

Nutrición Hospitalaria

www.nutricionhospitalaria.com

SUPLEMENTOS

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICIÓN

ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN LATINO AMERICANA
DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL

ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE
SOCIEDADES DE NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y DIETÉTICA

Mayo 2011 • Vol 4

Edición y Administración
AULA MÉDICA EDICIONES
(Grupo Aula Médica, S.L.)

OFICINA
C/ Princesa, 22
28008 Madrid
Tel.: 913 576 609 - Fax: 913 576 521
www.libreriasaulamedica.com

Dep. Legal: CR-454-2008
Soporte válido: 28/08-R-CM
ISSN: 1888-7961

Suscripción y pedidos
AULA MÉDICA EDICIONES
(Grupo Aula Médica, S.L.)

- Por teléfono:
913 576 609
- Por fax:
913 576 521
- Por e-mail:
suscripciones@grupoaulamedica.com



www.grupoaulamedica.com • www.libreriasaulamedica.com

© AULA MÉDICA EDICIONES (Grupo Aula Médica, S.L.) 2011

Reservados todos los derechos de edición. Se prohíbe la reproducción o transmisión, total o parcial de los artículos contenidos en este número, ya sea por medio automático, de fotocopia o sistema de grabación, sin la autorización expresa de los editores.

Visítanos en internet

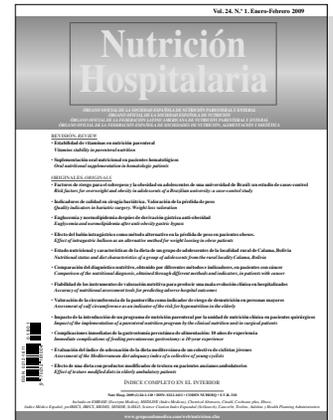
NUTRICION HOSPITALARIA

www.nutricionhospitalaria.com

Director: J. M. Culebras Fernández.
Redactor Jefe: A. García de Lorenzo.

Esta publicación recoge revisiones y trabajos originales, experimentales o clínicos, relacionados con el vasto campo de la nutrición. Su número extraordinario, dedicado a la reunión o Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, presenta en sus páginas los avances más importantes en este campo.

Esta publicación se encuentra incluida en EMBASE (Excerpta Medica), MEDLINE, (Index Medicus), Chemical Abstracts, Cinahl, Cochrane plus, Ebsco, Índice Médico Español, preIBECS, IBECS, MEDES, SENIOR, ScIELO, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Cancerlit, Toxline, Aidsline y Health Planning Administration



NUTRICIÓN HOSPITALARIA

Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nutrición

Órgano Oficial de la Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral

Órgano Oficial de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética

Entra en
www.grupoaulamedica.com/web/nutricion.cfm
y podrás acceder a:

- Número actual
- Números anteriores
- Enlace con la Web Oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral

Ahora texto completo en formato a PDF a tu disposición sin necesidad de suscribirte



www.senpe.com
www.grupoaulamedica.com

Nutrición Hospitalaria

SUPLEMENTOS

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN
PARENTERAL Y ENTERAL
ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN
ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN LATINO AMERICANA
DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL
ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE
NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y DIETÉTICA

DIRECTOR

J. M. CULEBRAS FERNÁNDEZ
*De la Real Academia de Medicina y
Cirugía de Valladolid
Jefe de Servicio de Cirugía. Hospital Universitario de León.
Apto. 1351, 24080 León
jmculebras@telefonica.net*

REDACTOR JEFE

A. GARCÍA DE LORENZO Y MATEOS
*Jefe Clínico del Servicio de Medicina Intensiva. Servicio
de Medicina Intensiva. Hospital Universitario La Paz. Pa-
seo de la Castellana, 261. 28046 Madrid. Director de
la Cátedra UAM-Abbott de Medicina Crítica. Dpto.
de Cirugía. Universidad Autónoma de Madrid
agd1@telefonica.net*

COMITÉ DE REDACCIÓN

- ALFONSO MESEJO ARIZMENDI
mesejo_alf@gva.es
- ÁNGEL GIL HERNÁNDEZ
agil@ugr.es
- GABRIEL OLVEIRA FUSTER
gabrielm.olveira.sspa@juntadeandalucia.es
- CLEOFÉ PÉREZ PORTABELLA
clperez@vhebron.net
- EMMA CAMARERO GONZÁLEZ
emma.camarero.gonzalez@sergas.es
- GUADALUPE PIÑEIRO
guadalupe.pineiro.corrales@sergas.es
- JORDI SALAS SALVADÓ
jss@correu.urv.es
- JUAN CARLOS MONTEJO GONZÁLEZ
senpe.hdoc@salud.madrid.org
- JULIA ÁLVAREZ HERNÁNDEZ.
julia.alvarez@telefonica.com
- MAGDALENA JIMÉNEZ SANZ
mjimenezs39@enfermundi.com
- MERCÈ PLANAS VILÀ
mplanasvila@gmail.com
- MERCEDES CERVERA
mcerveraperis@telefonica.net
- MIGUEL LEÓN SANZ
mleon.hdoc@salud.madrid.org
- PEDRO MARSÉ MILLÁ
pmarse@telefonica.net
- PEDRO PABLO GARCÍA LUNA
pedrop.garcia.sspa@juntadeandalucia.es
- LAURA FRÍAS SORIANO
lfrias.hgngm@salud.madrid.org

Nutrición Hospitalaria

DIRECTOR: J. M. Culebras Fernández
REDACTOR JEFE: A. García de Lorenzo Y Mateos

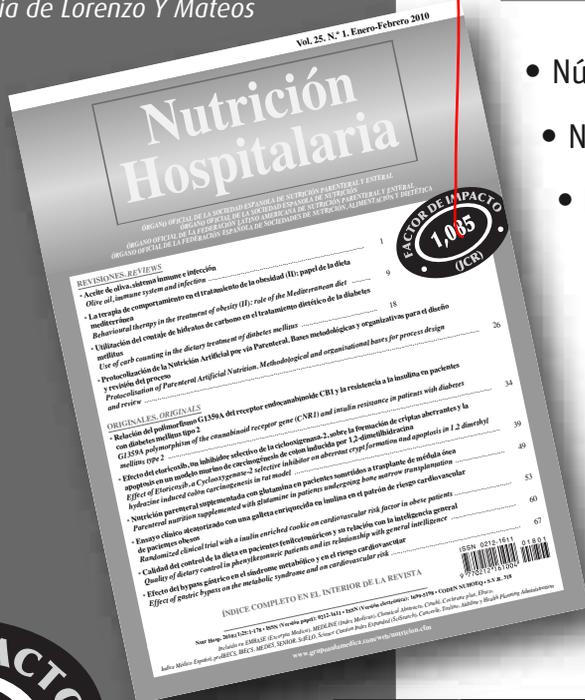
SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL

SENPE

1,065

www.nutricionhospitalaria.com

- Número actual
- Número anterior
- Enlaces con la Web Oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral
- Gestión de contenidos



1,065



NUTRICIÓN HOSPITALARIA es la publicación oficial del Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, Órgano Oficial de la Sociedad Española de Nutrición, Órgano Oficial de la Federación Latino Americana de Nutrición Parenteral y Enteral y Órgano Oficial de la Federación Española de Sociedades de Nutrición, Alimentación y Dietética.

Publica al año 6 números ordinarios y una serie de suplementos sobre temas de actualidad, siempre a juicio del Comité de Redacción. Uno de estos monográficos está dedicado a publicar los resúmenes enviados al Congreso anual de la SENPE.



Páginas: 64 aprox.
Tamaño: 21x28 cm.
Suplementos: 1 ó 2 aprox.
Encuadernación: Rústica
ISSN: 1888-7961
Depósito legal: CR-454-2008

Páginas: 236 aprox.
Tamaño: 21x28 cm.
Suplementos Congreso: 1 ó 2
Encuadernación: Rústica
ISSN (Versión papel): 0212-1611
ISSN (Versión electrónica): 1699-5198
Depósito legal: M-34.850-1982

www.senpe.com
www.nutricionhospitalaria.com
www.grupoaulamedica.com



Coordinación editorial

C/ Isabel Colbrand, 10-12. Nave 78, 2ª planta
Ciudad Industrial Venecia - Edificio Alfa
28050 Madrid
Tel.: 91 358 64 78 - Fax: 91 358 99 79
www.grupoaulamedica.com

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICION PARENTERAL Y ENTERAL

SENPE

**JUNTA DIRECTIVA DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA
DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL**

Presidente

- ABELARDO GARCÍA DE LORENZO Y MATEOS
agdl@telefonica.net

Vicepresidente

- MERCÈ PLANAS VILÀ
mplanasvila@gmail.com

Tesorero

- PEDRO MARSÉ MILLÁ
pmarse@telefonica.net

Secretario

- JUAN CARLOS MONTEJO GONZÁLEZ
senpe.hdoc@salud.madrid.org

Vocales

- PEDRO PABLO GARCÍA LUNA
pedrop.garcia.sspa@juntadeandalucia.es
- GUADALUPE PIÑEIRO
guadalupe.pineiro.corrales@sergas.es
- MAGDALENA JIMÉNEZ SANZ
mjimenezs39@enfermundi.com
- JULIA ALVAREZ HERNÁNDEZ
julia.alvarez@telefonica.net
- CLEOFÉ PÉREZ PORTABELLA
clperez@vhebron.net

Miembros de honor

- A. AGUADO MATORRAS
- A. GARCÍA DE LORENZO Y MATEOS
- F. GONZÁLEZ HERMOSO
- S. GRISOLÍA GARCÍA
- F. D. MOORE†
- A. SITGES CREUS†
- G. VÁZQUEZ MATA
- J. VOLTAS BARO
- J. ZALDUMBIDE AMEZAGA

**Coordinador
de la página web**

- JORDI SALAS SALVADÓ
jss@correu.urv.es

Presidente de honor

- J. M. CULEBRAS FERNÁNDEZ
jmculebras@telefonica.net

**Comité
Científico-Educacional**

Coordinadora

- JULIA ÁLVAREZ HERNÁNDEZ
julia.alvarez@telefonica.net

Comité permanente

- ALFONSO MESEJO ARIZMENDI
mesejo_alf@gva.es
- GABRIEL OLVEIRA FUSTER
gabrielm.olveira.sspa@juntadeandalucia.es
- LAURA FRÍAS SORIANO
lfrias.hgugm@salud.madrid.org
- MARÍA DOLORES RUIZ
mdruiz@ugr.es
- MERCEDES CERVERA PERIS
mcerveraperis@telefonica.net
- JESÚS CULEBRAS FERNÁNDEZ
jmculebras@telefonica.net
- JULIA ÁLVAREZ HERNÁNDEZ
julia.alvarez@telefonica.net

NUTRICION HOSPITALARIA

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL.

ÓRGANO OFICIAL DE LA SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN.

ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN LATINO AMERICANA DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL.

ÓRGANO OFICIAL DE LA FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE SOCIEDADES DE NUTRICIÓN, ALIMENTACIÓN Y DIETÉTICA

Director: J. M. Culebras Fernández.

Redactor Jefe: A. García de Lorenzo.

Esta publicación recoge revisiones y trabajos originales, experimentales o clínicos, relacionados con el vasto campo de la nutrición. Su número extraordinario, dedicado a la reunión o Congreso Nacional de la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, presenta en sus páginas los avances más importantes en este campo.

Esta publicación se encuentra incluida en EMBASE (Excerpta Medica), MEDLINE, (Index Medicus), Chemical Abstracts, Cinahl, Cochrane plus, Ebsco, Índice Médico Español, preIBECs, IBECs, MEDES, SENIOR, ScIELO, Science Citation Index Expanded (SciSearch), Cancerlit, Toxline, Aidsline y Health Planning Administration

PUBLICACIONES
PERIODICAS

BOLETIN DE
SUSCRIPCION
2011



Si desea suscribirse a la revista NUTRICION HOSPITALARIA, llame a este teléfono

 913 576 609

Nombre y apellidos

Dirección n.º piso Teléf.

Población D. P. Provincia

CIF/DNI Fax

Deseo suscribirme a la revista NUTRICION HOSPITALARIA (año 2011) al precio de:

Profesional 164,74 €*

Institución 224,64 €*

* Todos los precios incluyen IVA del 4%. La modalidad de suscripción tiene un recargo de 5 € en concepto de envío. Tarifas vigentes desde el 1 de enero de 2011 hasta nuevo aviso por parte del Grupo Aula Médica.

Forma de pago: Cheque nominal adjunto

Con cargo a mi tarjeta de crédito: VISA AMERICAN EXPRESS

Número

Fecha de caducidad ___/___

..... de de 2011

Atentamente, (firma del titular)

Envíe este cupón a GRUPO AULA MEDICA®, S.L., Princesa, 22. 2.º Izquierda. 28008 Madrid. Tel.: 913 576 609. Para mayor comodidad, mándelo por Fax 913 576 521.



aulamédica®
formación en salud

suscripciones@grupoaulamedica.com

Para mayor comodidad, envíe el boletín de suscripción por FAX: 913 576 521

SUMARIO/SUMMARY

LOS MINERALES Y SU INFLUENCIA EN LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DEL PACIENTE

MINERALS AND THEIR INFLUENCE IN THE PATIENT'S SENSORY PERCEPTION

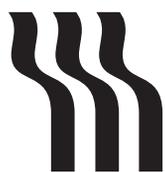
PRÓLOGO <i>PROLOGUE</i>	1
<i>S. Luque Clavijo</i>	
OLIGOELEMENTOS Y PERCEPCIÓN SENSORIAL <i>OLIGOELEMENTS AND SENSORIAL PERCEPTION</i>	2
<i>J. Martiáñez Rodríguez, E. Herrero Huerta</i>	
UNA VISIÓN GLOBAL DE LOS FACTORES QUE CONDICIONAN LA INGESTA. INSTRUMENTOS DE MEDIDA <i>A GLOBAL VISION ABOUT FACTORS THAT CONDITION FOOD INTAKE. MEASURING INSTRUMENTS</i>	14
<i>V. Loria Kohen</i>	
LA MALNUTRICIÓN COMO CAUSA Y CONSECUENCIA DE DISTORSIONES SENSORIALES <i>MALNUTRITION AS CAUSE AND CONSEQUENCE OF SENSORY DISTORSIONS</i>	25
<i>M. A. Rico Hernández, I. Calvo Viñuela, E. Gómez Gómez-Lobo, J. Díaz Gómez</i>	
LOS MINERALES Y LA PERCEPCIÓN SENSORIAL DURANTE EL PROCESO DE ENVEJECIMIENTO <i>MINERALS AND SENSORIAL PERCEPTION IN THE ELDERLY PROCESS</i>	31
<i>E. Martínez Sancho, J. Olivar Roldán</i>	
HIPERTRIGLICERIDEMIA SECUNDARIA A SUPLEMENTACION NUTRICIONAL EN ENFERMEDAD RENAL CRONICA AVANZADA <i>HYPERTRIGLYCERIDEMIA SECONDARY TO NUTRITIONAL SUPPLEMENTATION IN ADVANCED CHRONIC KIDNEY DISEASE</i>	37
<i>M. Ruperto, P. Sanz, G. Barril</i>	
LA DISTORSIÓN SENSORIAL EN UN PACIENTE CON CÁNCER DE CABEZA Y CUELLO <i>SENSORY DISTORTION IN A PATIENT WITH HEAD AND NECK CANCER</i>	42
<i>M.ª I. Rihuete Galve, A. Rodríguez Rodríguez</i>	
MALABSORCIÓN Y DÉFICIT DE OLIGOELEMENTOS <i>MALABSORPTION AND TRACE NUTRIENT DEFICIENCY</i>	47
<i>J. Olivar Roldán, E. Martínez Sancho</i>	
FACTORES QUE CONDICIONAN LA ACEPTACIÓN Y CONSUMO DE LOS SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN EL PACIENTE INGRESADO <i>FACTORS DETERMINING THE COMPLIANCE AND INTAKE OF NUTRITIONAL SUPPLEMENTS IN HOSPITALIZED PATIENTS</i>	50
<i>C. Gómez Candela, A. Lisbona, S. Palma Milla, J. Riveiro</i>	

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN PARENTERAL Y ENTERAL

SENPE

AGRADECIMIENTOS

La Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral, que tiene como objetivos desde su fundación el potenciar el desarrollo y la investigación sobre temas científicos relacionados con el soporte nutricional, agradece a FRESENIUS KABI su colaboración sin la cual no hubiera sido posible la edición de este suplemento.



**FRESENIUS
KABI**

caring for life

Prólogo

S. Luque Clavijo

Scientific Manager Enteral Nutrition. Fresenius Kabi. España

El pasado 11 y 12 de noviembre se celebraron en Valencia las *VI Jornadas de Actualización en Nutrición Clínica* dirigidas a dietistas, enfermeras y profesionales sanitarios involucrados en el área de la nutrición clínica.

Estas jornadas, iniciadas en el año 2001, cuentan con una década de historia, y desde sus inicios hemos desarrollado programas científicos centrados en macronutrientes como las proteínas, hidratos de carbono, fibra y grasas, el agua y los micronutrientes con las vitaminas y los minerales tratados el pasado mes de noviembre. Por lo tanto, la pasada edición supuso el cierre de un ciclo de jornadas para dejar paso a otros formatos y contenidos que sigan siendo del interés de los profesionales sanitarios.

Cuando el programa científico de las VI jornadas no era más que un borrador, el objetivo tanto de Fresenius Kabi como de las coordinadoras, Carmen Gómez Candela, Viviana Loria Kohen y M^a Antonia Rico Hernández, se centró en ofrecer una perspectiva diferente de los minerales, profundizando en un problema subyacente que afecta a muchos pacientes como es la distor-

sión sensorial. De este modo, y bajo un abordaje multidisciplinar, profundizamos en aquellos aspectos que pueden distorsionar la capacidad sensorial de los pacientes investigando, desde los hábitos alimentarios, la malnutrición y los déficits que ésta conlleva, el entorno hospitalario y patologías que, como el cáncer, la insuficiencia renal y la malabsorción provocan déficits en determinados minerales que provocan cambios en la percepción sensorial del paciente y disminuyen su ingesta.

Sin embargo, a medida que los autores iban profundizando en los temas del programa, se iban dando cuenta de la escasa evidencia científica que existía, y por este motivo decidimos seguir trabajando una vez finalizadas las jornadas para ampliar los contenidos expuestos y crear este número monográfico.

Queremos agradecer la implicación y colaboración de todas las personas que han participado en estas jornadas. Desde coordinadores, ponentes y asistentes y esperamos seguir trabajando en la formación de los profesionales sanitarios con actividades tan sólidas como son las *Jornadas de Actualización en Nutrición*.

Oligoelementos y percepción sensorial

J. Martiáñez Rodríguez¹, E. Herrero Huerta²

¹Servicio de Bioquímica Clínica. Hospital Universitario La Paz. Madrid. ²Farmacéutica adjunta del laboratorio de elementos traza. Servicio de Bioquímica. Hospital Universitario La Paz. Madrid.

Resumen

La desnutrición es el trastorno de la composición corporal, resultante de un consumo inadecuado de uno o más nutrientes esenciales, que interfiere con la respuesta normal del huésped frente a su enfermedad o su tratamiento. La desnutrición lleva a la depleción del nutriente a lo largo de días, semanas o meses, hasta la instauración de una deficiencia.

La deficiencia de un oligoelemento o elemento traza esencial (ETE) puede, eventualmente, dar lugar a una actividad reducida en los sistemas enzimáticos y hormonales que dependen de él, lo que conducirá a una amplia diversidad de anomalías bioquímicas y funcionales, que desde una forma inicial leve, irán evolucionando hacia un perfil definido para cada ETE en concreto.

La percepción sensorial tiene importantes implicaciones en nutrición, al participar de la selección y aceptación de los alimentos —sabor—. El gusto y el olfato —los denominados *sentidos químicos*—, participan de manera decisiva en este proceso. Las disfunciones de la percepción sensorial, están siendo consideradas por los clínicos como un factor cada vez más importante para el pronóstico y evolución de los procesos patológicos.

La interdependencia entre los procesos de desnutrición-deficiencia de ETE-disfunción de la percepción sensorial, será estudiada aplicando los principios de esencialidad en elementos traza. La obtención de conclusiones causa-efecto entre uno u otro proceso, permitirá disponer de alternativas terapéuticas eficaces ante determinadas disfunciones de la percepción sensorial con amplia prevalencia.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):2-13)

Palabras clave: *Oligoelementos. Elementos traza esenciales (ETE). Deficiencia. Disfunción. Percepción sensorial. Gusto. Olfato. Sabor.*

Introducción

Se denomina nutriente a todos aquellos compuestos orgánicos e inorgánicos que un organismo vivo adquiere del entorno para poder realizar los procesos esenciales para la vida, incluyendo el metabolismo basal, crecimiento y mantenimiento de los tejidos corporales, actividad y reproducción.

Correspondencia: Justo Martiáñez Rodríguez.
Servicio de Bioquímica Clínica.
Hospital Universitario La Paz. Madrid.
E-mail: gemarplaza@hotmail.com

OLIGOELEMENTS AND SENSORIAL PERCEPTION

Abstract

Malnutrition (undenourishment) is the condition resulting from an inadequate intake of one or more essential nutrient, that interferes with the normal guest response against its disease or its treatment. Malnutrition leads to nutrient depletion through out days, weeks or months, until the deficiency establishment.

The deficiency of an essential trace element (ETE) can, possibly, give rise to a reduced enzymatic and hormonal systems activity depending on it, which will lead to a wide diversity of biochemical and functional abnormalities, that from a slight initial form, they will evolve towards a defined profile for each ETE.

Sensory perception has important role in nutrition, through its participation in selection and acceptance of food —*flavor*—. Taste and smell —the *chemical senses*—, play a decisive role in this process. Sensorial dysfunctions are being taken into account by physicians like a more and more important factor for the prognosis and evolution of the pathological process.

Interdependence between malnutrition-ETE deficiency-sensory perception dysfunction will be studied applying the principles of trace elements essentiality. Cause-effect conclusions obtained between this processes, will allow us to improve more effective therapeutic alternatives for the treatment of certain prevalent sensory perception's dysfunctions.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):2-13)

Key words: *Oligoelements. Essential trace elements (ETE). Deficiency. Dysfunction. Sensory perception. Taste. Smell. Flavor.*

Los nutrientes se pueden clasificar de forma general en función de su naturaleza química en: *orgánicos*, constituidos por los elementos mayoritarios (C, O, N, H y S), e *inorgánicos* (minerales), y a su vez en función de su abundancia en el organismo en macronutrientes y micronutrientes. Por tanto podremos hablar de macronutrientes orgánicos (lípidos, proteínas e hidratos de carbono), micronutrientes orgánicos (vitaminas), macronutrientes minerales (Na, K, Mg, Ca, P y Cl) y micronutrientes minerales o elementos traza (Fe, Cu, Zn, Se...).

Se define elemento traza u oligoelemento a aquel que representa menos del 0,01% de la masa corporal¹ o

aquel cuyo contenido relativo en suero o plasma es inferior a 100 mg/L o ppm².

Los oligoelementos no constituyen más del 0,012% del peso corporal. Para un arquetipo fisiológico de 1,70 m de altura y 70 kg de peso representan menos de 9 g de la masa corporal.

Podemos clasificar los elementos traza en base a de 3 criterios fundamentales.

- *Naturaleza catiónica o aniónica:* La mayor parte de los elementos traza son metales, que van a encontrarse en el organismo en forma catiónica, estando su estado de oxidación relacionado con su configuración electrónica y el entorno redox en el que se encuentren. Sin embargo dentro de los elementos traza, también hay elementos no metálicos, que en estado fisiológico se encontrarán en forma aniónica (flúor y yodo), así como semimetales como el selenio que pueden encontrarse reducidos en forma de seleniuros.
- *Abundancia en el organismo:* Los elementos traza, pueden a su vez subclasificarse según su abundancia relativa, pudiendo así hablar de: elementos traza (10^{-2} - 10^{-4} ppm), microtraza (10^{-4} - 10^{-7} ppm), nanotraza (10^{-7} - 10^{-10} ppm), etc.
- *Elementos esenciales o no esenciales:* Se considera que un nutriente es esencial cuando éste es necesario para el mantenimiento de la vida, su déficit causa una severa disfunción del organismo y su ausencia causa la muerte. Esta es la definición más simple para todo nutriente esencial y por tanto es aplicable para los elementos traza esenciales (ETE).

Diversos autores han definido las características que debe cumplir un elemento traza para considerarse esencial. Cotzias considera que un elemento traza es esencial si cumple las siguientes condiciones³:

- Estar presente en los tejidos sanos de los organismos vivos.
- La concentración debe ser constante en los mismos tejidos en distintos animales. Están sometidos a control homeostático.
- Su deficiencia produce disfunciones estructurales o fisiológicas en el organismo, similares en las distintas especies.
- Las disfunciones revierten tras restaurar el aporte fisiológico del elemento, y no de otro.
- Las disfunciones están asociadas con cambios bioquímicos específicos.
- Los cambios bioquímicos dan lugar a síntomas clínicos, cuya observación puede permitir prevenirlos o paliarlos.

Mertz^{4,5}, propuso una definición para la esencialidad más general, según la cual un elemento se considera esencial cuando un aporte deficitario del mismo determina invariablemente la disminución de una función

biológica de óptima a subóptima y cuando su administración (no la de otro elemento) en cantidades fisiológicas previene o revierte esta alteración.

Finalmente la OMS propone una definición alternativa donde considera que un elemento es esencial cuando la disminución de la ingesta, por debajo de cierto límite, altera una función fisiológica importante, o cuando el elemento es una parte integrante de una estructura orgánica (como una enzima), que lleva a cabo una función vital para el organismo⁶.

Los elementos no esenciales, son aquellos sin funciones específicas conocidas, y por tanto no sometidos a control homeostático. En caso de exposición a éstos, el organismo los almacenará en ciertos tejidos de forma no homogénea.

En cualquier caso la esencialidad de un ET sólo se reconoce cuando ésta ha sido demostrada de forma consistente, es decir, por más de un investigador y en más de una especie animal. En la tabla I se recogen los ET que cumplen de forma estricta los criterios de esencialidad indicados y para los que se propusieron en 1989 recomendaciones de ingesta adecuada y segura por parte de organismos internacionales (RDAs)^{7,8,9}. Aquellos que no los cumplen de forma estricta, es decir, existen evidencias sobre su esencialidad pero no se ha encontrado la función bioquímica específica en la que participa, los clasificaremos en dos grupos: en función de que existan evidencias sólidas o que estas sean menos firmes^{10,11,12}. Finalmente se indicarán los no esenciales, para los cuales no se ha encontrado ninguna evidencia de esencialidad, y por tanto se consideran tóxicos incluso a muy bajas concentraciones.

Bertrand formuló matemáticamente la relación entre dosis de nutriente aportada frente a la respuesta nutricional obtenida, es decir, la dependencia existente entre el grado de severidad de una deficiencia y los efectos de aportes exógenos¹³.

Cada ETE presenta una curva en la cual se muestra la dependencia de una función biológica esencial para el elemento, frente a su aporte. En esta curva existen 4 zonas bien diferenciadas (fig. 1):

- Concentraciones nulas o mínimas del elemento que generan desde la muerte del organismo, hasta una deficiencia marginal o subóptima.
- Área de funcionalidad óptima o “plateau” de seguridad. Concentraciones fisiológicas bajo control homeostático.
- Efecto ergotrópico: determinados nutrientes presentan efectos terapéuticos o farmacológicos a una concentración intermedia, entre el aporte óptimo nutricional y el comienzo de los efectos tóxicos. Este rango de concentraciones no corrige una eventual carencia nutricional.
- Área de toxicidad y finalmente muerte.

Todo ETE es potencialmente tóxico, cuando la exposición al mismo excede el rango de seguridad capaz de ser controlado homeostáticamente.

Tabla I
Clasificación de los ET: esenciales y no esenciales

Esenciales	Candidatos a elementos esenciales				No esenciales
	Evidencias fuertes		Evidencias débiles		
Cromo (Cr)	Hierro (Fe)	Arsénico (As)	Aluminio (Al)	Litio (Li)	Mercurio (Hg)
Cobre (Cu)	Manganeso (Mn)	Boro (B)	Bromo (Br)	Rubidio (Rb)	Antimonio (Sb)
Cobalto (Co)	Molibdeno (Mo)	Niquel (Ni)	Cadmio (Cd)	Estaño (Sn)	Titanio (Ti)
Flúor (F)	Selenio (Se)	Silicio (Si)	Germanio (Ge)	Bario (Ba)	Resto de elementos
Yodo (I)	Zinc (Zn)	Vanadio (V)	Plomo (Pb)	Estroncio (Sr)	del Sistema Periódico

La clasificación de un ET como esencial o no esencial, puede considerarse provisional, ya que está continuamente actualizándose y depende de los hallazgos obtenidos para cada elemento en cuanto a su participación en mecanismos fisiopatológicos que permitan demostrar su esencialidad, así como en cuanto al umbral a partir del cual su concentración puede considerarse tóxica. El caso del Selenio cuya toxicidad se descubrió previamente a su esencialidad, que fue demostrada en 1957 y reconocida por la OMS en 1973, es un claro ejemplo de la regla de Bertrand aplicada a los ET¹⁴.

Mecanismos y fundamentos de la acción de los ETE

La acción de los elementos traza esenciales (ETE), se basa en:

- *Especificidad*: la acción de los ET *in vivo* es absolutamente específica, debido fundamentalmente a su participación en metaloenzimas y proteínas de función vital, así como en proteínas de unión (dedos de zinc) o almacenamiento (metalotioneínas), y a los transportadores o *carriers*, encargados del transporte extra- e intracelular de los ETE desde su

entrada al organismo, hasta su llegada a los tejidos específicos donde realizan su acción biológica. Una consecuencia de esta especificidad es que ningún ETE puede ser sustituido totalmente por otro en sus funciones, por el contrario, un intercambio de elementos químicamente semejantes conllevaría una pérdida de funcionalidad de la molécula de la que forma parte o con la que interacciona y por tanto una alteración del organismo o tejido donde está actuando.

- *Amplificación*: los ETE llevan a cabo su acción en el organismo, de tal manera que a partir de concentraciones traza de especies químicas (aniones o cationes), son capaces de participar en la regulación de importantes procesos o rutas metabólicas del organismo, al incorporarse o interactuar con otras macromoléculas (vitaminas u hormonas), o actuando a nivel intracelular como iones metálicos libres.
- *Regulación Homeostática*: el organismo cuenta con poderosos mecanismos que mantienen el “plateau” de la función óptima en la curva dosis-respuesta a través de la dieta y de la exposición ambiental.

El metabolismo de los ETE muestra dos áreas complejas:

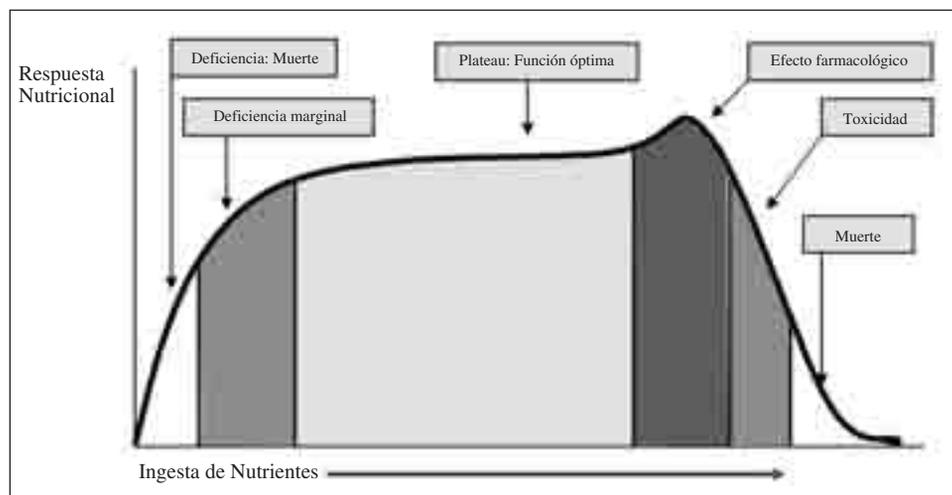


Fig. 1.—Regla de Bertrand. Curva dosis-respuesta.

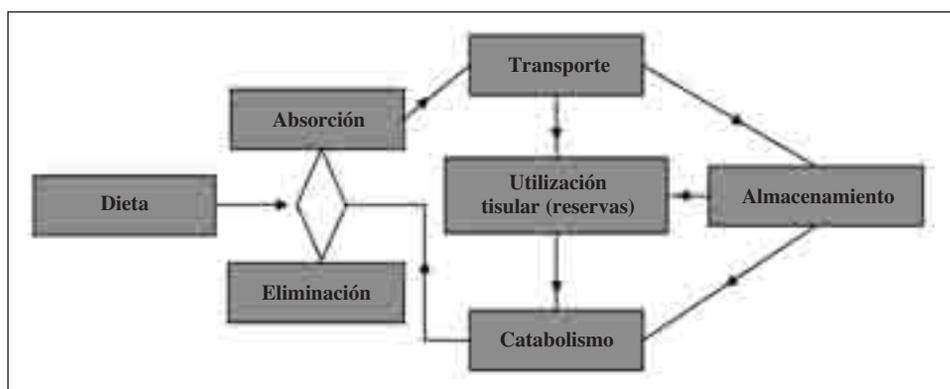


Fig. 2.—Interdependencia entre procesos. Regulación homeostática de ETE.

- La interdependencia existente entre los procesos de absorción, eliminación, transporte, distribución y almacenamiento, hace que la homeostasis de estos micronutrientes no se contemple sólo como un proceso de absorción y eliminación, sino que se pueden producir fluctuaciones en las concentraciones del elemento debidas a redistribución en otros compartimentos (fig. 2).
- Fenómenos de interacción mutua: la presencia de aportes desequilibrados de varios elementos traza puede afectar a los mecanismos de llegada a la pared intestinal y su posterior transporte al torrente circulatorio de otros elementos presentes en menor concentración, produciéndose un descenso de la absorción de estos últimos. Generalmente los ETE son absorbidos como complejos inorgánicos y orgánicos, siendo esta última forma la más habitual y un factor importante en su biodisponibilidad.

Los elementos absorbidos circulan como complejos unidos a proteínas, los cuales no siempre están en equilibrio libre con las reservas tisulares (por ejemplo el cobre plasmático intercambiable está presente en muy pequeñas cantidades unido a albúmina, mientras que la forma mayoritaria de cobre circulante es ceruloplasmínico y no es libremente intercambiable, por lo que los niveles circulantes pueden no reflejar realmente la cantidad del elemento disponible para necesidades nutricionales).

Las reservas tisulares de un elemento traza pueden no estar disponibles para hacer frente a una deficiencia a causa de dos factores:

- 1) En los tejidos los ETE pueden estar unidos a proteínas, de las cuales no son intercambiables.
- 2) Durante el anabolismo se produce un flujo neto de los ETE al interior de las células y las reservas celulares, que no podrán ser movilizadas para hacer frente a las necesidades de otros tejidos¹⁵.

La vía de excreción para la mayoría de los ETE es el tracto gastrointestinal, aunque algunos elementos se eliminan mayoritariamente por vía renal (como el cromo).

La acción de los ETE depende de factores metabólicos y nutricionales tales como edad, estado catabólico o anabólico, biodisponibilidad, acciones antagónicas o sinérgicas de otros elementos, etc. Su conocimiento, así como las implicaciones bioquímicas, fisiológicas y clínicas que derivan de su participación en funciones vitales, nos van a proporcionar la información adecuada para poder valorar el estado nutricional de un ETE, y poder identificar si¹⁶:

- Un sujeto está en situación de riesgo de deficiencia para ese ETE.
- Si realmente se encuentra en deficiencia.
- Si el estado nutricional es el adecuado.
- Si se encuentra en riesgo de intoxicación por sobrecarga.

Percepción sensorial: clasificación y relación con la nutrición^{17,18}

Los sistemas sensoriales se pueden clasificar en base a la interacción entre receptor y estímulo: 1) no invasivos y 2) invasivos.

La visión, el oído y el sentido del equilibrio pertenecen a la primera categoría, ya que el estímulo interacciona con receptores periféricos adecuados no teniendo importancia para el receptor el destino posterior del estímulo. Por el contrario, los sentidos del gusto y del olfato responden a estímulos químicos presentes en la Naturaleza, mediante un proceso denominado *quimiorrecepción*, en el cual, tras la interacción con los receptores específicos, los estímulos químicos pueden ser inhalados o ingeridos pudiendo tener posteriores interacciones en el organismo con otros receptores.

El gusto y del olfato, junto con los estímulos que se transmiten por el nervio trigémino (respuesta a estímulos químicos irritantes), constituyen los denominados *sentidos químicos* que juegan un papel determinante en la nutrición a través de tres funciones fundamentales:

- 1) Detección y protección frente a productos o toxinas potencialmente peligrosos debido a sus cualidades olfativas, gustativas o irritantes, que hace que sean rechazados previamente a su ingestión.

Tabla II
Clasificación de las disfunciones del gusto y del olfato

<i>Gusto</i>	
Ageusia	Incapacidad para detectar estímulos gustativos
Hipogeusia	Capacidad disminuida para detectar estímulos gustativos
Hipergeusia	Capacidad incrementada para detectar estímulos gustativos
Disgeusia	Percepción distorsionada de estímulos gustativos
Agnosia	Capacidad de detectar estímulos pero sin poder identificarlos
<i>Olfato</i>	
Anosmia	Incapacidad para detectar estímulos olfativos
Hiposmia	Capacidad disminuida para detectar estímulos olfativos
Hiperosmia	Capacidad incrementada para detectar estímulos olfativos
Disosmia	Percepción distorsionada de estímulos olfativos
Agnosia	Capacidad de detectar estímulo pero sin poder identificarlos
<i>Gusto y olfato</i>	
Generales	Todas estas patologías pueden ser: Para todos los estímulos
Parciales	Para determinados estímulos
Específicas	Para uno o unos pocos estímulos

- 2) Aceptación y selección de los alimentos: la aceptación de un determinado alimento es el resultado de la interacción entre el alimento y el hombre en un determinado momento. Por un lado, las características del alimento (composición química y nutritiva, estructura y propiedades físicas), por otro, las de cada consumidor (genéticas, estado fisiológico y sociológico) y las de su entorno (hábitos familiares y geográficos, religión, educación, moda, precio), influyen en su actitud en el momento de su respuesta ante un alimento¹⁹, mediada en su mayor parte por los *sentidos químicos*.
- 3) La estimulación sensorial por parte de los alimentos, constituye la primera etapa del proceso de digestión, absorción y utilización de nutrientes o fase cefálica.

El correcto funcionamiento de los sentidos y fundamentalmente, del olfato y del gusto, es importante para el mantenimiento de una calidad de vida y un estado nutricional adecuados. Muchas disfunciones afectan de forma conjunta al gusto y al olfato, pero en muchos casos aunque uno sólo de los *sentidos químicos* esté afectado, los pacientes no son capaces de distinguir cual de ellos lo está, lo que da una idea de la estrecha interrelación que existe entre ambos. El gusto y el olfato junto con las percepciones aportadas por el resto de sentidos corporales, como son aspecto, textura y temperatura, contribuyen a la propiedad de los alimentos que conocemos como *sabor*.

El conocimiento de los mecanismos implicados en la fisiología de estos sentidos, y el desarrollo de técnicas clínicas estandarizadas a nivel internacional que evalúan de forma sistematizada su correcto funcionamiento^{20,21,22}, ha permitido establecer una clasificación de las principales disfunciones relacionadas con el olfato y el gusto (tabla II)²³, así como las principales causas de las mismas (tabla III)²⁴, de tal forma que el número potencial de pacientes

Tabla III
Etiología de las disfunciones del gusto y del olfato

<i>Etiología</i>	<i>%</i>
Idiopática desconocida	22
Enfermedades de los senos nasales o paranasales	21
Infecciones del tracto respiratorio superior	19
Traumatismos craneales	14
Congénita	4
Fármacos	2
Cirugía nasal o dental	2
Infecciones orales	1
Neurocirugía	1
Factores psiquiátricos	< 1
Radioterapia	< 1
Envejecimiento	< 1

que pueden estar afectados de alguna de estas disfunciones ha aumentado de forma significativa, siendo en muchos casos secundarias a otras patologías y contribuyendo negativamente a su pronóstico y evolución si no son correctamente identificadas y tratadas.

Se han reportado más de 200 situaciones y 40 fármacos como responsables de disfunciones del gusto y del olfato.

De forma general las principales etiologías se clasifican en función de los mecanismos subyacentes que las desencadenan. *Primarias*: se producen por daños en el sistema *nervioso* central o periférico, responsables de la transmisión del impulso nervioso desde las células especializadas de estos sentidos al cerebro. *Secundarias*: se producen de forma colateral a otras patologías y son debidas a dos causas fundamentales: *problemas de transporte*, en los que se bloquea la interacción entre estímulos y *receptores periféricos* y problemas relacionados con la pérdida de funcionalidad de éstos.

Alteración de la homeostasis de los ETE y su relación con la percepción sensorial. ¿Causa o consecuencia?

La presente revisión intentar establecer las posibles relaciones causa-efecto entre las disfunciones de la percepción sensorial y las alteraciones de la homeostasis de ETE, las cuales surgen siempre como respuesta a situaciones predisponentes, como son: fenómenos de redistribución (ante situaciones de estrés, inflamación, infección, traumatismos) y sobre todo situaciones de deficiencia.

El índice de riesgo para el desarrollo de un síndrome de deficiencia de cualquier nutriente depende de diversos factores, entre los cuales se incluyen la depleción de los depósitos tisulares, la velocidad de anabolismo neto y el aporte dietético adecuado. Las manifestaciones clínicas de un posible déficit son el resultado final de una progresiva depleción del micronutriente a lo

largo de días, semanas o meses. A medida que disminuye el *pool* corporal de un determinado ETE se puede, eventualmente, presentar una actividad reducida de los sistemas enzimáticos y hormonales que dependan de él, lo que conducirá a una amplia diversidad de anomalías bioquímicas y funcionales, que desde una forma inicial leve, irán evolucionando hacia un perfil definido para cada ETE en concreto²⁵.

La funcionalidad de los sentidos de los que depende la percepción sensorial depende de células epiteliales especializadas con altos requerimientos metabólicos, por tanto se trata de tejidos susceptibles de afectación en caso de deficiencia de ETE.

Como se ha indicado previamente, el mayor porcentaje de disfunciones del gusto y del olfato reportadas en la literatura tienen un origen idiopático o son secundarias a otras patologías. El objetivo de esta revisión es conocer las evidencias existentes en bibliografía, que permiten establecer una relación directa entre el estado nutricional de determinados ETE y las disfunciones sensoriales, haciendo especial incidencia a la relación de estados de deficiencia con los *sentidos químicos* y el sentido de la vista. El conocimiento de las bases fisiopatológicas de estas disfunciones sería de gran importancia, ya que permitiría no solo comprender el origen de la disfunción, sino también intentar prevenirlo o paliarlo.

Refiriéndonos al gusto y al olfato es importante conocer la etiología de las disfunciones ya que, dada su relación con la ingesta de alimentos, la no corrección de esta disfunción generaría la instauración de un círculo vicioso, en el que la patología primaria que altere el estado nutricional de un ETE, si este está implicado en las disfunciones de estos sentidos, con el tiempo acabaría afectando a la ingesta, con lo que empeoraría la nutrición del individuo, agravando el déficit y afectando finalmente al pronóstico y evolución de la enfermedad primaria que originó la deficiencia. Identificando el ETE implicado, un aporte del mismo debería mejorar la percepción sensorial y contribuir a un mejor pronóstico y evolución de la patología desencadenante.

Por tanto, si el déficit de un elemento traza es la causa última de estas disfunciones para muchos de los casos clasificados como de etiología idiopática, o en casos secundarios a otras enfermedades, la aplicación de la *teoría esencialidad para elementos traza* permitiría demostrar esta relación.

En el inicio de esta revisión, se definió ETE como aquel que debe cumplir una serie de requisitos; algunos de ellos son 1). En estados de deficiencia establecida o marginal, determinadas funciones para las cuales este elemento traza es específico se verán afectadas, ya que las reservas del mismo se jerarquizarán y se utilizarán en aquellas funciones que sean vitales para el organismo, lo que dará lugar a manifestaciones clínicas que dependerán del grado de deficiencia en cuestión. 2). El carácter de esencialidad debe quedar patente cuando las manifestaciones clínicas que derivan de su deficiencia reviertan al aportar el elemento en cantidad suficiente solventar esta deficiencia y recuperar el control homeostático. 3). Una

de las características principales de los elementos traza es su especificidad, de tal manera que la relación directa entre una disfunción y la deficiencia de un ETE, debería implicar su participación directa en la fisiología del órgano o tejido alterado, a través de un mecanismo metal-dependiente que deberá ser investigado.

El zinc y las disfunciones del gusto y del olfato

El zinc es un elemento traza esencial en nutrición humana, conocido por su relación directa con disfunciones sensoriales, ya que su deficiencia afecta a los sentidos del olfato y del gusto^{26,27,28}.

Su esencialidad fue establecida en plantas en 1868, en animales en 1934 y en humanos en 1961²⁹, debiéndose a las funciones fisiológicas del organismo que dependen específicamente de mecanismos bioquímicos zinc-dependientes. El zinc en el organismo realiza tres tipos de funciones:

- *Catalíticas*: Se conocen más de 300 metaloenzimas que dependen de zinc para su completa funcionalidad; pudiendo destacar como más significativas: RNA polimerasas I, II y III, fosfatasa alcalina, la anhidrasa carbónica y la deoxitimidin quinasa.
- *Estructurales y reguladoras*: El zinc es fundamental para la formación de la estructura de los dedos de zinc, dominios proteicos que permiten interacciones de proteínas con DNA, RNA y otras proteínas, modulando y controlando la expresión génica y la división celular a través de su participación en los mecanismos de traducción y transcripción. El zinc también participa como ión libre en mecanismos de señalización mediada por receptor.

La primera relación directa entre anomalías relacionadas con ETE y disfunciones del gusto fue establecida por Henkin³⁰, en pacientes tratados con D-penicilamina. Estos primeros hallazgos relacionaban la depleción de determinados metales traza (Cobre, Zinc o Níquel) con la acción quelante de la D-penicilamina, aunque en un primer momento no estaba claro qué metal era el responsable de la alteración de la percepción sensorial.

La relación directa entre deficiencia de Zinc y trastornos del olfato y del gusto se realizó aplicando la teoría de esencialidad de los ET, para el zinc y las disfunciones sensoriales. El proceso que se siguió fue el siguiente:

- 1) *Demostración causa-efecto deficiencia de Zinc-disfunciones sensoriales*: Se indujo deficiencia de zinc en animales y humanos mediante dietas pobres en este elemento o mediante el uso de sustancias quelantes, pudiéndose demostrar una relación directa entre la instauración de la deficiencia y la aparición de disfunciones de ambos sentidos, fundamentalmente en cuanto a la alteración de los límites de detección de determinados sabores (hipogeusia)^{31,32,33}.

Tabla IV
Ensayos clínicos con sales de zinc en pacientes con disfunciones del gusto y el olfato, clasificados como un grupo de riesgo para deficiente de este ETE

<i>Grupo de riesgo</i>	<i>Causa probable del déficit</i>	<i>Resultado sig./no sig.</i>	<i>ref.</i>
Niños con problemas de crecimiento	Ingesta inadecuada	Sig.	43
	Ingesta inadecuada	No sig.	44
Niños con “falsa anorexia”	Ingesta inadecuadas	Sig.	45
Adultos > 70 años	Ingesta inadecuada	Sig.	46
Pacientes con malabsorción	Ingesta inadecuada	Sig.	47
Pacientes con anorexia	Ingesta inadecuada	Sig.	48
Pacientes con insuficiencia renal crónica	Ingesta inadecuada	Sig.	49,50,51,52
	Incremento de pérdidas	No sig.	53,54
Pacientes con cirrosis hepática	Incremento de pérdidas	Sig.	55,56
Pacientes con cáncer	Incremento de pérdidas	Sig.	57,58,59
	Ingesta inadecuada	No sig.	60
Pacientes con alteraciones gusto y del olfato	Idiopática	Sig.	61,62,63

2) *Administración de sales de zinc y mejora o desaparición de las disfunciones sensoriales*: Los resultados anteriores permiten establecer una relación directa entre deficiencia de zinc y alteraciones del gusto y del olfato. La siguiente etapa consistió en agrupar a pacientes con hipogeusia, disgeusia, hiposmia o disosmia con etiología idiopática en un nuevo síndrome³⁴, cuya etiología se atribuyó a la deficiencia de zinc. En caso de que esta hipótesis fuese correcta el tratamiento de estos pacientes con sales de zinc debería mejorar las disfunciones sensoriales que presentaban^{35,36,37,38}.

Los primeros ensayos realizados fueron positivos y prometedores, obteniéndose mejoras significativas en aquellos que fueron tratados con Zinc, respecto a los tratados con placebo, fundamentalmente en cuanto a los límites de detección de sabores³⁹. Sin embargo, ensayos posteriores realizados en circunstancias similares, no confirmaron estos resultados, no evidenciándose una relación directa entre mejoría de las disfunciones del gusto y el olfato y el tratamiento con sales del metal, concluyendo por tanto, que este ETE no tiene un papel decisivo en la fisiología de estos sentidos⁴⁰.

Analizando detalladamente estos primeros ensayos clínicos⁴¹, se puede concluir que: 1) Como demuestran los modelos animales, existe una relación directa entre deficiencia de zinc y alteraciones del gusto. 2) La selección de los pacientes para los ensayos clínicos, se realizó en base a la etiología de sus disfunciones, pero no se tuvo en cuenta como criterio de inclusión, la naturaleza clínica o subclínica de la deficiencia de zinc. 3) La evaluación de estado nutricional de zinc en pacientes tratados con sales del elemento o placebo, se realizó mediante la cuantificación de zinc sérico, leucocitario o urinario, marcadores que no siempre reflejan las reservas corporales totales de este elemento, puesto que en determina-

das situaciones (stress, inflamación....), se generan fenómenos de redistribución, por lo que en determinados casos la identificación de una deficiencia y su posterior tratamiento mediante la administración de zinc, requiere la determinación de este en el tejido significativo adecuado. 4) Es necesario unificar los criterios de identificación y clasificación de los pacientes.

Podemos concluir que, si bien está demostrado que una deficiencia de zinc provoca disfunciones en el gusto y el olfato, no todas las disfunciones de estos sentidos de origen idiopático son causadas por una deficiencia del metal y por tanto, su tratamiento no puede realizarse con una sola alternativa terapéutica. Una correcta evaluación del estado nutricional antes y después del tratamiento deberá incluir un marcador específico del tejido donde estos sentidos llevan a cabo su función⁴².

Por tanto para llevar a cabo un diseño correcto de los ensayos clínicos que evalúen la utilidad terapéutica del tratamiento con zinc, es necesario definir correctamente la etiología de las disfunciones, descartando inicialmente a aquellos con etiologías no asociadas a una deficiencia del metal. En estos ensayos se incluirán a aquellos pacientes o grupos de riesgo en que esté claramente establecida la deficiencia de zinc como causa de las disfunciones o en los que la etiología de éstas esté relacionada con situaciones en las que esté bien definido el grupo de riesgo.

Las causas de deficiencia de zinc pueden ser debidas a: un incremento de las pérdidas fecales y urinarias, un aumento de los requerimientos, inadecuada utilización de las reservas disponibles.

En la tabla IV se resumen los ensayos clínicos de suplementación con sales de zinc en pacientes con disfunciones del gusto y el olfato, que pertenecen a grupos de riesgo en los cuales la deficiencia de zinc podría ser la causa de estas manifestaciones clínicas, indicando también los resultados obtenidos en relación a la mejora de las disfunciones tras la administración de zinc frente al placebo.

- 3) *Fundamentos bioquímicos de la especificidad del zinc en relación con la fisiología del gusto y el olfato*: La etapa decisiva de la aplicación teoría de esencialidad en ET a la relación entre la deficiencia de zinc y las disfunciones del gusto y del olfato, exigirá identificar las proteínas zinc-dependientes involucradas directamente en la fisiología de estos sentidos y demostrar la correlación entre deficiencia, disminución de concentración o funcionalidad de esta o estas proteínas zinc-dependientes y los desordenes sensoriales.

Existen en bibliografía ensayos clínicos en los que no se han encontrado resultados significativos tras aportar zinc a pacientes con deficiencia de este elemento (tabla IV). Pudiera pensarse que el mecanismo por el cual la deficiencia de zinc afecta a estos órganos forma parte del conjunto de eventos generales relacionados con la participación del metal en la transcripción, traducción y desarrollo celular, por lo cual podría estar afectada tanto la tasa normal de recambio de las papilas gustativas (alrededor de 10 días en mamíferos)⁶⁴, comprometiendo su funcionalidad; como los procesos neurológicos, en los cuales el zinc tiene un importante papel^{65,66,67}, como en la correcta transmisión de los impulsos nerviosos eferentes o aferentes a los receptores sensoriales.

El epitelio lingual es rico en zinc, habiéndose encontrado proteínas zinc-dependientes como la fosfatasa alcalina, la fosfatasa ácida, la adenilato ciclasa, ATPasa, AMP fosfodiesterasa, etc.⁶⁸, en diferentes localizaciones de la estructura de las papilas gustativas y de su entorno.

La saliva juega un papel importante en el gusto y el olfato, de hecho pacientes con xerostomía (disminución o ausencia de saliva) presentan hipogeusia, que parece estar relacionada con cambios patológicos en la anatomía de las papilas gustativas. Se ha observado que en pacientes con la función salivar recuperada han revertido tanto las disfunciones del gusto como las anatomopatológicas.

Henkin y colaboradores observaron que pacientes con hipogeusia de varias etiologías con flujos salivares normales, presentaban cambios anatomopatológicos en las papilas gustativas similares a los observados en aquellos con xerostomía. En base a estas observaciones y dada la incidencia de la deficiencia de zinc en estos trastornos, hipotetizaron que la base de la especificidad del zinc podría encontrarse en alguna proteína zinc-dependiente que fuese un componente normal de la saliva y cuya función estaría relacionada con el crecimiento y nutrición de las papilas gustativas.

Para constatar esta hipótesis los autores siguieron 3 vías fundamentales:

- 1) Identificar en la saliva de pacientes con función gustativa normal alguna proteína zinc-dependiente, que pudiera proponerse como candidato para la proteína responsable de las disfunciones.

En esta dirección, Henkin y colaboradores consiguieron aislar y caracterizar una proteína de la saliva de pacientes normales mediante cromatografía de intercambio iónico con un contenido en zinc de 2 moles de zinc/mol proteína. Se denominó a esta proteína “gustina”⁶⁹, aunque posteriormente se ha comprobado que corresponde a la isoenzima VI de la anhidrasa carbónica (CA VI)⁷⁰, que es exclusivamente salivar y la única secretada de esta familia, cuyas funciones conocidas actualmente están relacionadas con la homeostasis del pH salivar y por tanto con la integridad de la cavidad oral y del tracto digestivo superior⁷¹. El zinc debe jugar un papel crítico en el centro activo de esta proteína, para que su funcionalidad se vea comprometida en caso de deficiencia de este elemento.

- 2) Se identificó un grupo de pacientes que presentaban disfunciones del gusto y del olfato con niveles de zinc salivar y de CA VI significativamente menores a los encontrados en la población normal y cuyas disfunciones habían sido clasificadas como idiopáticas, que además presentaban anomalías anatomopatológicas en las papilas gustativas similares a las encontradas en aquellos con xerostomía^{72,73,74}. Estudios cinéticos⁷⁵ realizados con isótopos de zinc (⁶⁵Zn) han demostrado que tras la administración intravenosa del mismo, éste ha aparecido rápidamente en las papilas linguales⁷⁶, lo cual demuestra que este tejido forman parte de un *pool* del organismo con una elevada tasa de intercambio de zinc con el *pool* sérico. La elevada tasa de intercambio de zinc en los tejidos sensoriales, los hace especialmente susceptibles a estados de deficiencia, constituyendo un marcador idóneo del estado nutricional de este elemento en el organismo.
- 3) La administración de zinc a este grupo de pacientes en un ensayo clínico abierto, dio como resultado que un 70 % de los mismos, clasificados como *respondedores*, experimentaron una mejoría en sus disfunciones sensoriales y en las patologías de sus papilas gustativas, de forma paralela a un incremento de los niveles de CA VI, mientras que el 30% restante clasificados como *no respondedores*, no experimentaron mejoría en sus problemas sensoriales o lo harían de forma mínima, mostrando niveles séricos de zinc similares a los de los pacientes respondedores, pero con niveles de CA VI no aumentados y sin mejora de las patologías epiteliales asociadas a la deficiencia de esta isoenzima.

Parece claro, por tanto que la CA VI, es esencial para la correcta funcionalidad del gusto y el olfato, actuando como factor de crecimiento, que promueve el desarrollo de las papilas gustativas. Esta enzima es una metaloenzima zinc-dependiente, cuya síntesis parece estar regulada directamente por los niveles de zinc tisular. La tasa

de intercambio del zinc del epitelio gustativo con el pool sérico es elevada y por tanto muy susceptible a los cambios en el estado nutricional del elemento a corto plazo y especialmente a estados de deficiencia⁷⁷.

El zinc y las disfunciones de la visión.

El descubrimiento de la función de la vitamina A en la visión representa un buen ejemplo de la aplicación del método científico a la investigación bioquímica⁷⁸. La oxidación del retinol (vitamina A), en la retina, por la acción de la enzima alcohol deshidrogenasa (ADH), da lugar a la formación de retinal que entra a formar parte del ciclo visual mediante su combinación con opsina para dar el pigmento fotoquímicamente activo *rodopsina*. La deficiencia de este nutriente está en consecuencia directamente relacionada con las disfunciones de la vista.

Por su parte, zinc parece estar relacionado con diversos aspectos del metabolismo de la vitamina A, siendo los principales:

- Síntesis de retinol-binding protein (RBP) a nivel hepático, la proteína responsable del transporte inter- e intracelular de la vitamina A⁷⁹.
- Absorción de vitamina A a nivel linfático⁸⁰.
- La actividad de enzima zinc-dependiente alcohol deshidrogenasa (ADH), que oxida el retinol a retinal en la retina⁸¹.

El zinc participa en la absorción, movilización, transporte y utilización de la vitamina A en el organismo, lo cual debería implicar que en situaciones en las que el estado nutricional de zinc esté comprometido (deficiencia), afectaría también a la vitamina A y por tanto, a la correcta funcionalidad del sentido de la visión.

También se ha encontrado que una deficiencia de vitamina A afecta negativamente a la absorción de zinc a nivel intestinal⁸².

La relación sinérgica entre el estado nutricional de vitamina A y zinc tiene importantes implicaciones en la salud pública, ya que el establecimiento de una deficiencia de uno de ellos desencadenaría la instauración de la del otro nutriente, entrando en un círculo vicioso que llevaría a importantes complicaciones nutricionales y clínicas. De igual forma la detección e intervención mediante suplementación de grupos de riesgo de déficit para vitamina A, podría no ser efectiva si en esa población o grupo de riesgo no se evalúa convenientemente el estatus de zinc y viceversa.

Para intentar aclarar esta posible interrelación entre estos dos micronutrientes⁸³, y pese a que ésta ha sido claramente demostrada en animales, se han llevado a cabo estudios en humanos para intentar evaluar:

- Si una deficiencia de zinc va siempre acompañada de una deficiencia de vitamina A y viceversa, es

decir si existe una relación consistente entre el metabolismo de la vitamina A y el del zinc^{84,85,86,87}.

- En caso de deficiencia de zinc y vitamina A, la corrección de la deficiencia de un nutriente influye en el estatus del otro y si este hecho va acompañado de una mejora de las disfunciones visuales^{88,89,90}.

En estos estudios no se ha llegado a conclusiones que manifiesten una relación sinérgica clara entre el estatus de zinc y el de vitamina A y en consecuencia una relación específica de este ETE con la fisiología de la vista a través del metabolismo de la vitamina A.

En cualquier caso sería necesario realizar nuevas investigaciones en las que la aplicación rigurosa de la teoría de esencialidad en elementos traza, permita sacar conclusiones definitivas, siendo de especial importancia la selección de los marcadores biológicos utilizados para evaluar el estatus nutricional de zinc y vitamina A en los pacientes seleccionados para los ensayos clínicos. La especificidad de la acción de este ET en el sentido de la visión a través del metabolismo de la vitamina A deberá ser demostrada mediante la evaluación de la relación entre:

- Deficiencia de zinc, vitamina A o ambos y disfunciones de la visión.
- Suplementación de zinc, vitamina A o ambos y mejora de las disfunciones visuales.
- Suplementación de zinc, vitamina A o ambos y cambio en algún marcador bioquímico o enzimático del tejido que estamos evaluando relacionado con el metabolismo de la vitamina A que sea zinc-dependiente.

Conclusiones

La demostración de esencialidad de un elemento traza debe ser realizada de forma consistente, es decir, por varios investigadores, en varias especies animales y en base a las definiciones y características descritas en bibliografía.

La esencialidad de los elementos traza más importantes en nutrición (Fe, Cu, Zn, Se...) se basa en que forman parte de o interactúan con proteínas o enzimas realizando funciones específicas. La alteración de la homeostasis de estos ETE traerá consigo, fundamentalmente en casos de deficiencia, la alteración de aquellos procesos metabólicos directamente relacionados con estas proteínas o enzimas.

Las manifestaciones clínicas asociadas a un estado de deficiencia para un ETE en un determinado tejido, pueden ser debidas a un episodio "local" relacionado con la actividad de un determinado enzima o proteína metal-dependiente de distribución estrictamente tisular, o que participa en un proceso fisiológico concreto. También pueden deberse a la alteración de uno o varios sistemas específicamente dependientes del elemento y relaciona-

dos con procesos fisiológicos generales del organismo (transmisión del impulso nervioso, replicación, transcripción, traducción, apoptosis...), que afectarán de una u otra manera a distintos tejidos del organismo donde su actividad o función sea más importante.

La aplicación de los principios de esencialidad de ET en un ámbito restringido, relacionado con aquel o aquellos tejidos en los que se manifiesta la disfunción en estados de deficiencia, permitirá realizar una aproximación que permita discriminar entre un evento *local* o un evento *sistémico* metal-dependiente, aunque en muchos casos, sobre todo en casos de ETE de tan amplia distribución como el zinc, ambas circunstancias probablemente estén presentes.

En estados de deficiencia de un ETE se priorizan las reservas de tal manera que se preserven aquellas funciones biológicas que dependen del elemento y que sean vitales para el organismo.

La identificación de enzimas o proteínas metal-dependientes de ámbito local o restringido en el organismo que sean sensibles a estados de deficiencia subclínicos o de predeficiencia para un determinado ETE, puede proporcionarnos una herramienta muy útil para detectarlos y prevenirlos antes que una deficiencia severa se instaure.

El mejor conocimiento de la fisiología de un determinado tejido o proceso fisiológico, ayudará a interpretar mejor la etiología de las disfunciones que manifiesta, a una mejor selección de la acción terapéutica y a un mejor pronóstico y evolución de las mismas.

Las disfunciones del gusto y el olfato son una de las manifestaciones clínicas de la deficiencia de zinc. La existencia de una iso-enzima zinc-dependiente (CA VI) que es secretada únicamente en los epitelios lingual y olfativo donde actúa como factor de crecimiento y que es altamente sensible al estado de este metal en el organismo, ha permitido demostrar que, en estados de deficiencia de zinc, estas disfunciones son debidas, al menos en parte, a un episodio *local* específicamente dependiente del elemento.

Este conocimiento ha permitido establecer en determinados pacientes o grupos de pacientes a cuyas disfunciones sensoriales se le atribuía una causa idiopática, una relación causal con la deficiencia de zinc, cuya reversión proporciona una herramienta terapéutica de la que antes no se disponía.

El establecimiento de una relación causa-efecto entre deficiencia de zinc y disfunciones del gusto y el olfato ha llevado a evaluar y detectar en grupos de riesgo susceptibles de sufrir deficiencia de zinc disfunciones de estos sentidos que no habían sido tenidos en cuenta y que dado el papel de la percepción sensorial en Nutrición, la no corrección de las mismas, puede contribuir a agravar el desarrollo y evolución del proceso desencadenante de la deficiencia.

En determinados tejidos se conocen procesos fisiológicos y bioquímicos metal-dependientes, que sin embargo no permiten demostrar por sí solos una relación causa-efecto disfunciones-deficiencia del metal

(ADH en la retina). La aplicación de los principios de esencialidad pondrá de manifiesto esta falta de especificidad, y por lo tanto que el organismo dispone de otras alternativas metabólicas o enzimáticas para realizar estas funciones.

Referencias

1. Schroeder HA, Nason AP. Trace element analysis in clinical chemistry. *Clin Chem* 1971; 17: 461-74.
2. IUPAC. Analytical chemistry division, commission on analytical nomenclature. Recommendations on nomenclature of scales of working in analysis. Information Bulletin, Oxford 1972; 18.
3. Cotzias GC. Trace Subs. In: Environ Health-Proc Univ Mo. 1st An. Conf 1967; p. 5.
4. Mertz W. The essential trace elements. *Science* 1981; 213 (18): 1332-38.
5. Mertz W. Review of the Scientific Basis for establishing the essentiality of trace elements. *Biol Trac Elem Res* 1998; 66: 185.
6. Expert Consultation WHO/FAO/IAEA. Trace elements in human nutrition and health. WHO. Geneva 1966; p. 343.
7. Subcommittee on the tenth edition of the RDAs. Food and Nutrition Board. National Research Council Recommended Dietary Allowances 10th edition. National Academy Press 1989; Washington DC.
8. Bogden JD. The essential trace elements and minerals: Basic concept. In: Clinical Nutrition of the Essential Trace Elements and minerals. Edited by Bogden JD, Klevay LM. Human Press Inc. New Jersey 2000; p. 3.
9. Underwood EJ. Trace elements in human and animal nutrition. New York 1972. Academic Press.
10. Nielsen FH. Ultratrace elements in nutrition. *Ann Rev Nutr* 1984; 4: 21-41.
11. Reinhold JG. Trace elements-a selective survey. *Clin Chem* 1975; 21: 476-500.
12. Nielsen FH. Possibly essential trace elements. In: Clinical Nutrition of the Essential Trace Elements and minerals. Edited by Bogden JD, Klevay LM. Human Press Inc. New Jersey 2000; p. 11.
13. Bertrand G. *Eighth Int Congr Appl Chem NY* 1912; 28: 30.
14. Shwarz K, Folz M. Selenium as an integral part of factor III against dietary liver degeneration. *J Am Clin Soc* 1957; 79: 3292-93.
15. Jeejeeboy KN. Micronutrients-State of the art. In: New aspects of clinical nutrition. Editors: Karger and Basel 1983; pp. 1-24.
16. Agget PJ. Workshop on "assessment of zinc status". *Proc Nutr Soc* 1991; 50: 9-17.
17. Mattes RD. Nutrition and the chemical senses. In: Modern Nutrition in health and disease, 10th Edition. Editors: Shills ME, Shike M, Ross AC, Caballero B, Cousins RJ. Lippincott Williams & Wilkins 2006; pp. 695-706.
18. Spielman AI. Chemosensory function and dysfunction. *Crit Rev Oral Biol Med* 1998; 9: 267-91.
19. Costell E. La aceptabilidad de los alimentos: nutrición y placer. *Arbor CLXVIII* 2001; 661: 65-85.
20. Davidson TM, Murphy C. Rapid clinical evaluation of anosmia. The alcohol sniff test. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg* 1997; 123 (6): 591-4.
21. Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-item cross-cultural smell identification test (CCSIT). *Laryngoscope* 1996; 106 (3 Pt 1): 353-6.
22. Henkin RI, Graziadei PPG, Bradley DF. The molecular basis of taste and its disorders. *Ann Internal Med* 1969; 71: 791.
23. Seiden AM. The initial assesment of patients with smell and taste disorders. In: Taste and Smell disorders. Editor: Seiden AM. New York: Thieme 1997; pp. 4-19.
24. Mott AE, Leopold DA. Disorders in taste and smell. *Med Clin North Am.* 1991; 75: 1321-53.

25. García de Lorenzo Mateos A, Herrero Huerta E, Gómez Tello V, Tenias Burillo JM. Necesidad de un aporte correcto de micronutrientes en las dietas enterales y parenterales. *Química Clínica* 1992; 11(2): 89-92.
26. Henkin RI. Zinc in taste function: a critical review. *Biological trace Element Research* 1984; 6: 263.
27. Kettaneh A, Fain O, Stirnemann J, Thomas M. Les troubles du goût. *Rev Med Interne* 2002; 23: 622-31.
28. Ikeda M. Sensory Dysfunctions due to trace element deficiencies and the clinical aspects. *J Jap Med Assoc* 2004; 8: 643-5.
29. Prasad AS, Halsted JA, Nadimi M. Syndrome of iron deficiency anemia, hepatosplenomegaly, hypoonadism, dwarfism and geophagia. *Am J Med* 1961; 31: 532.
30. Henkin RI, Keiser HR, Jaffe IR, Sternlieb I, Scheinberg, IH. Decreased taste sensitivity after D-Penicillamine reversed by copper administration. *Lancet* 1967; 2: 1268.
31. Kare MR, Keiser HR, Henkin RI. The effects of d-penicillamine on taste preference and volume intake of sodium chloride by the rat. *Proc Soc Exptl Biol Med* 1969; 131: 559.
32. McConnell SD, Henkin RI. Altered preference for sodium chloride, anorexia and changes in plasma and urinary zinc in rats fed a zinc deficient diet. *Am J Med Sci* 1974; 104: 1108.
33. Catalanotto FA, Lacy P. Effects of a zinc deficient diet upon fluid intake in the rat. *J Nutr* 1977; 107: 436.
34. Henkin RI, Schechter PJ, Hoyer RC, Mattern FT. Idiopathic hypogeusia with dysgeusia, hyposmia and dysosmia. *J Am Med Assoc* 1971; 217: 434.
35. Henkin RI, Bradley DF. Regulation of taste acuity by thiols and metal ions. *Proc Natl Acad Sci* 1969; 6: 419.
36. Henkin RI, Graziadei PPG, Bradley DF. The molecular basis of taste and its disorders. *Ann Internal Med* 1969; 71: 791.
37. Henkin RI, Patten BM, Re PK, Bronzert DA. A syndrome of acute zinc loss. *Arch Neurol* 1975; 32 (11): 745-51.
38. Van Rij AM, McKenzie JM. Hyperzincuria and zinc deficiency in total parenteral nutrition. In: Kirckgessner M, editor. Trace elements in man and animals 3rd ed. Weihenstephan: Arbeitskreis für Tierernährungsforschung 1978; pp. 288-91.
39. Schechter PJ, Friedewald WT, Bronzert DA, Raft MS, Henkin RI. Idiopathic hypogeusia; a description of the syndrome and a single blind study with zinc sulphate. International Review of Neurobiology by C. Pfeiffer. (Supple. 1), Academic Press 1972; pp. 125-140.
40. Henkin RI, Schechter PJ, Friedewald WT, Demets DL, Raft M. A double blind study of the effects of zinc sulfate on taste and smell dysfunction. *Am J Med Sci* 1976; 272: 285.
41. Catalanotto FA. The trace metal zinc and taste. *Am J Clin Nutr* 1978; 31: 1098-103.
42. Henkin RI, Mueller CW, Wolf RO. Estimates of zinc concentration in parotid saliva by flameless atomic absorption spectrophotometry and in patients with idiopathic hypogeusia. *J Lab Clin Med* 1975; 86: 175.
43. Hambidge KM, Hambidge C, Jacobs M, Baum JD. Low levels of zinc in hair, anorexia, poor growth, and hypogeusia in children. *Pediatr Res* 1972; 6 (12): 868-74.
44. Gibson RS, Vanderkooy PDS, MacDonald AC, Goldman A, Ryan BA, Berry M. A growth-limiting, mild zinc-deficiency syndrome in some Southern Ontario boys with low height percentiles. *Am J Clin Nutr* 1989; 49: 1266-73.
45. Campos Jr D, Veras Neto MC, Silva Filho VL, Leite MF, Holanda MBS, Cunha NF. Zinc supplementation may recover taste for salt meals. *J Pediatr* 2004; 80 (1): 55-9.
46. Steward-Knox BJ, Simpson EE, Parr H, Rae G, Polito A, Intorre F, Andriollo Sanchez M, Meunier N, O'Connor JM, Maiani G, Coudray C, Strain JJ. Taste acuity in response to zinc supplementation in older Europeans. *Br J Nutr* 2007; 99 (1): 129-36.
47. Solomons NW, Rosemberg IH, Sandstead HH, Vo-Khactou KP. Zinc deficiency in Crohn's disease. *Digestion* 1977; 16 (1-2): 87-95.
48. Katz RL, Keen CL, Litt IF, Hurley LS, Kellams-Harrison KM, Glader LJ. Zinc deficiency in anorexia nervosa. *Journal of Adolescent Health Care* 1987; 8 (5): 400-8.
49. Eggert JV, Siegler RL, Edomkesmalee E. Zinc supplementation in chronic renal failure. *Int J Pediatr Nephrol* 1982; 3 (1): 21-4.
50. Mahajan SK, Prasad AS, Lambujon J, Abbasi AA, Briggs WA, McDonald FD. Improvement of uremic hypogeusia by zinc: a double-blind study. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 1517-21.
51. Sprenger KB, Bundschu D, Lewis K, Spohn B, Schmitz J, Franz HE. Improvement of uremic neuropathy by dialysate zinc supplementation: a double-blind study. *Kidney Int Suppl* 1983; 16: S315-8.
52. Atkin-Thor E, Bernice W, Goddard BS, O'Nion J, Stephen RL, Kolff WJ. Hypogeusia and zinc depletion in chronic dialysis patients. *Am J Clin Nutr* 1978; 31: 1948-51.
53. Watson AR, Stuart A, Wells FE, Houston IB, Addison GM. Zinc supplementation and its effect on taste acuity in children with chronic renal failure. *Hum Nutr Clin Nutr* 1983; 37 (3): 219-25.
54. Matson A, Wright M, Oliver A, Woodrow G, King N, Dye L, Blundell J, Turney J. Zinc supplementation at conventional doses does not improve the disturbance of taste perception in hemodialysis patients. *J Ren Nutr* 2003; 13 (3): 224-8.
55. Weismann K, Christensen E, Dreyer V. Zinc supplementation in alcoholic cirrhosis. A double-blind clinical trial. *Acta Med Scand* 1979; 205 (5): 361-6.
56. Sturniolo GC, D'Inca R, Parisi G, Giacomazzi F, Montino MC, D'Odorico, Soranzo P, Naccarato R. Taste alterations in liver cirrhosis: are they related to zinc deficiency? *J Trace Elem Electrolytes Health Dis* 1992; 6 (1): 15-9.
57. Silverman JE, Weber CW, Silverman Jr S, Coulthard SL, Manning MR. Zinc supplementation and taste in head and neck cancer patients undergoing radiation therapy. *J Oral Med* 1983; 38 (1): 14-6.
58. Ripamonti C, Zecca E, Brunelli C, Fulfaro F, Villa S, Balzarini A, Bombardieri E, De cómo F. A randomized, controlled clinical trial to evaluate the effects of zinc sulfate on cancer patients with taste alterations caused by head and neck irradiation. *Cancer* 1998; 82 (10): 1938-45.
59. Yamagata T, Nakamura Y, Yamagata Y, Nakanishi M, Matsunaga K, Nakanishi H, Nishimoto T, Minakata Y, Mune M, Yukawa S. The pilot trial of the prevention of the increase in electrical taste threshold by zinc containing fluid infusion during chemotherapy to treat primary lung cancer. *J Exp Clin Cancer Res* 2003; 22 (4): 557-63.
60. Halyard MY, Jatou A, Sloan JA, Bearden JD, Vora SA, Atherton PJ, Perez EA, Soori G, Zalduendo AC, Zhu A, Stella PJ, Loprinzi CL. Does zinc sulphate prevent therapy-induced taste alterations in head and neck cancer patients? Results of phase III double-blind, placebo-controlled trial from the north central cancer treatment group (N01C4). *Int J radiation Oncology Biol Phys*; 67 (5): 1318-22.
61. Yoshida SE, Endo S, Tomita H. A double-blind study of the therapeutic efficacy of zinc gluconate on taste disorder. *Auris Nasus Larynx* 1991; 18 (2): 153-61.
62. Sakai F, Yoshida S, Endo S, Tomita H. Double blind, placebo controlled trial of zinc picolinate for taste disorders. *Acta Otolaryngol* 2002; 546: 129-33.
63. Heckmann SM, Hujuel P, Habiger S, Friess W, Wichmann M, Heckmann JG, Hummel T. Zinc gluconate in the treatment of dysgeusia- a randomized clinical trial. *J Dent Res* 2005; 84 (1): 35-8.
64. Oki M. On taste bud cell turnover in rats with a zinc deficiency-induced taste disorder. *J Nihon University Medical Association* 1990; 49: 215-25.
65. Vallee BL, Falchuck KH. The biochemical basis of zinc physiology. *Physiol Rev* 1993; 73: 79-119.
66. Ebadi M, Kilt S, Ramalay R. The role of zinc and zinc binding proteins in regulations of glutamic acid decarboxylase in brain. *Prog Clin Biol Res* 1987; 144: 25-75.
67. Fredrickson CJ. Neurobiology of zinc and zinc containing neurons. *Int Rev neurobiol* 1991; 31: 145-238.
68. Kishi T. Histochemical evaluation of the taste buds of zinc deficient rats. *J Nihon Univ Med Assc* 1984; 43: 15-31.
69. Henkin RI, Lippoldt RE, Bilstad J, Edelhoef H. A zinc protein isolated from human parotid saliva. *Proc Nat Acad Sci* 1975; 72 (2): 488-92.
70. Thatcher BJ, Doherty AE, Orvisky E. Gustin from human parotid saliva is carbonic anhydrase (CA) VI. *Biochem Biophys Res Com* 1998; 250: 635-41.

71. Kivelä JK, ParKKila S, Parkkila AK, Leinonen J, Rajaniemi. Salivary carbonic anhydrase isoenzyme VI. *J Physiol* 1999; 520 (2): 315-20.
72. Henkin RI, Mueller CW, Wolf RO. Estimation of zinc concentration of parotid saliva by flameless atomic absorption spectrometry in normal subjects and in patients with idiopathic hypogeusia. *J Lab Clin Med* 1975; 86 (1): 175-80.
73. Shatzman AR, Henkin RI. Gustin concentration changes relative to salivary zinc and taste in humans. *Proc Natl Acad Sci* 1981; 78 (6): 3867-71.
74. Henkin RI, Martin BM, Agarwal R. Decreased parotid saliva gustin/carbonic anhydrase VI secretion: An enzyme disorder manifested by gustatory and olfactory dysfunction. *Am J Med Sci* 1999; 318 (6): 380.
75. Wastney ME, House WA, Barnes RM, Subramanian KNS. Kinetics of zinc metabolism: Variation with diet, genetics and disease. *Am Soc Nutr Sci* 2000; 1355S-59S.
76. Henkin RI. Zinc, saliva and taste: Interrelationships of gustin, nerve growth factor, saliva and zinc. In: Hambridge KM, Nichols BL, editors. Zinc and copper in clinical medicine. Jamaica (NY); Spectrum 1978: pp. 35-48.
77. Henkin RI, Martin B, Agarwal RP. Efficacy of exogenous oral zinc treatment of patients with carbonic anhydrase deficiency. *Am J Med Sci* 1999; 318 (2): 392.
78. Wolf G. The discovery of the visual function of vitamin A. *J Nutr* 2001; 131: 1647-50.
79. Solomons NW, Russell RM. The interactions of vitamin A and zinc: implications for human nutrition. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 2031-40.
80. Ahn J, Koo SI. Effects of zinc and essential fatty acid deficiencies on the lymphatic absorption of vitamin A and secretion of phospholipids. *J Nutr Biochem* 1995; 6: 595-603.
81. Boron B, hupert J, Barch DH. Effect of zinc deficiency of hepatic enzymes regulating vitamin A status. *J Nutr* 1988; 118: 995-1001.
82. Berzin NI, Bauman VK. Vitamin A-dependent zinc-binding protein and intestinal absorption of zinc in chicks. *Br J Nutr* 1987; 57: 255-68.
83. Christian P, West KP. Interactions between zinc and vitamin A: an update. *Am J Clin Nutr*; 68 (S): 435-41.
84. Chase HP, Hambidge M, Barnett SE, Houts-Jacobs MJ, Lenz K, Gillespie J. Low vitamin A and zinc concentrations in mexican american migrant children with growth retardation. *Am J Clin Nutr* 1980; 33: 2346-9.
85. Ahmed F, Barua S, Mohiduzzaman M. Interactions between growth and nutrient status in school-age children of urban Bangladesh. *Am J Clin Nutr* 1993; 58: 334-8.
86. Abdu-Gusau K, Elegbede JA, Akanya O. Serum zinc, retinol and retinol-binding protein levels in cirrhotics and hypogonadism. *Eur J Clin Nutr* 1989; 43: 53-7.
87. Palin D, Underwood BA, Denning CR. The effect of oral zinc supplementation on plasma levels of vitamin A and retinol-binding protein in cystic fibrosis. *Am J Clin Nutr* 1979; 32: 1253-9.
88. Hustead VA, Greger JL, Gutchner GR. Zinc supplementation and plasma concentration of vitamin a in preterm infants. *Am J Clin Nutr* 1988; 47: 1017-21.
89. Udomkesmalee E, Dhanamitta S, Sirisinha S. Effect of vitamin A and zinc supplementation on the nutrition of children in Northeast Thailand. *Am J Clin Nutr* 1992; 56: 50-7.
90. Sazawal S, Black RE, Bhan MK, Bhandari N, Sinha A, Jalla S. Zinc supplementation in young children with acute diarrhea in India. *Nutr Engl J Med* 1995; 333: 839-44.

Una visión global de los factores que condicionan la ingesta. Instrumentos de medida

V. Loria Kohen

Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital Universitario La Paz. Madrid. IDIPAZ.

Resumen

La alimentación es un comportamiento complejo en el que influyen tanto factores bioquímicos como psicológicos y socioculturales.

La ingesta energética va a depender de la integración de dos factores fundamentales: el hambre y el apetito. Cada alimento consumido tiene diferentes grados de capacidad de suprimir el hambre e inhibir el momento de inicio de una nueva ingesta. El tipo de alimento, su cocción, consistencia, volumen y cantidad de macronutrientes, representa un factor fundamental que va a influir en la ingesta alimentaria. En la regulación de la ingesta alimentaria están implicadas varias regiones nerviosas, que afectan tanto a la corteza cerebral como al hipotálamo y al tallo cerebral. La regulación del hambre se produce a nivel central y también está controlada por diferentes factores periféricos.

La selección e ingesta de alimentos y nutrientes está influenciada por factores genéticos, aunque los factores ambientales parecen tener un mayor peso.

En las preferencias del alimento influyen también las experiencias tempranas positivas o negativas con el alimento, exposiciones repetidas aumentan la preferencia de los niños para un alimento o un sabor.

Los hábitos de alimentación en la familia y los individuos vienen condicionados por la disponibilidad de los alimentos, el acceso a ellos y el aprendizaje, también influyen sobre la elección de los alimentos determinadas tradiciones culturales y religiosas.

El conocimiento de la nutrición, no asegura que las personas adopten comportamientos saludables al comer, aunque, la influencia de la elección de los alimentos en base a su efecto sobre la salud parece más relevante en aquellas personas con altos conocimientos nutricionales.

La comercialización, los medios de comunicación y la publicidad de los alimentos, son una fuerza que socializa y que potencialmente afecta el comportamiento de lo que se come.

Las características sensoriales del alimento, olor y textura, afectan las preferencias por el alimento y los hábitos al comer.

Los múltiples factores que condicionan la alimentación lo transforman en un comportamiento complejo en cuyo estudio tienen cabida diferentes disciplinas. El abordaje de estos factores nos permitirá comprender mejor el comportamiento de los individuos y ampliar las estrategias para mantener y mejorar la salud de la población a través de nutrición.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):14-24)

Palabras clave: *Regulación del apetito. Selección de alimentos. Predisposición genética. Gusto.*

Correspondencia: Vivina Loria Kohen.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital La Paz.
Paseo de la Castellana, 261.
28046 Madrid.
E-mail: vloria@hotmail.com

A GLOBAL VISION ABOUT FACTORS THAT CONDITION FOOD INTAKE. MEASURING INSTRUMENTS

Abstract

Nourishment is a complex behaviour in which biochemical, psychological and sociocultural factors have an influence on it.

Energy intake depends on the integration of two fundamental factors: hunger and appetite. Each consumed food has different grades of capacity to cut the hunger out and to inhibit the beginning of a new intake. The kind of food, its cooking, consistency, volume and quantity of macronutrients represents a fundamental factor that is going to have an influence on food intake. Some nervous regions are involved in the regulation of food intake and they affect cerebral cortex, hypothalamus and brainstem. The control of hunger takes place in a central level and also it is regulated by different peripheral factors.

The food and nutrient selection and intake are influenced by genetic factors, but environmental factors seem to have greater importance.

Early positive or negative experiences with food influence also in food preferences, so repeated exposures increase children's preference to a specific food or flavour.

Individual and family eating habits are conditioned by their availability of food, their access to them and their learning. Certain cultural and religious traditions also have influence on their choice of food.

The knowledge of nutrition does not ensure that people to adopt healthy eating behaviours, although the influence of food choices based on its effect on health seems more relevant in those people who have higher nutritional knowledge.

Marketing, media and food advertising are a force that socializes and potentially affects the behaviour of what people eat.

Sensory characteristics of food, smell and texture, affect food preferences and eating habits.

Nourishment is converted in a complex behaviour in which different disciplines have a place by many factors that condition it. Addressing these factors will enable us a better understand the behaviour of individuals and extend the strategies in order to maintain and improve population health through nutrition.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):14-24)

Key words: *Appetite regulation. Food selection. Genetic predisposition. Taste.*

Introducción

La alimentación es un comportamiento complejo en el que influyen tanto factores bioquímicos como psicológicos y socioculturales.

Comer no es un hecho meramente fisiológico cuya única finalidad es cubrir los requerimientos nutricionales y asegurar la supervivencia del individuo. La conducta alimentaria forma parte del conjunto de factores culturales, sociales, psicológicos, religiosos, económicos y geográficos que integran un determinado grupo social. Estos factores están íntimamente asociados a situaciones, condiciones y circunstancias que marcan un determinado ambiente, un estilo de vida que proporciona al individuo una identidad que favorecerá su integración o inadaptación al grupo¹.

Son varios los sistemas cerebrales que intervienen en este comportamiento; el córtex orbitofrontal se comporta como sistema de control de la alimentación, al igual que en otras conductas complejas en las que interviene la toma de decisiones (fig. 1).

Podemos plantearnos entonces dos preguntas: ¿por qué comemos? y ¿por qué comemos lo que comemos? Iremos respondiendo a estos interrogantes analizando cada uno de los factores que condicionan la ingesta del individuo, ya que sus comportamientos sólo pueden entenderse, explicarse o cambiarse considerando el contexto que rodea y en el que vive el individuo.

Finalmente describiremos diferentes métodos que nos permiten evaluar la elección de los alimentos en función de sus características sensoriales.

Comemos porque percibimos sensación de hambre o apetito

Las funciones vitales del organismo requieren un determinado gasto energético, que debe ser compensado con la energía procedente de la dieta. El balance energético se mantiene equilibrado si la ingesta es semejante al gasto. El sobrepeso y la obesidad se caracterizan por un depósito de grasa más elevado del que se considera normal, originado por un desequilibrio crónico del balance. Este desequilibrio puede estar produ-

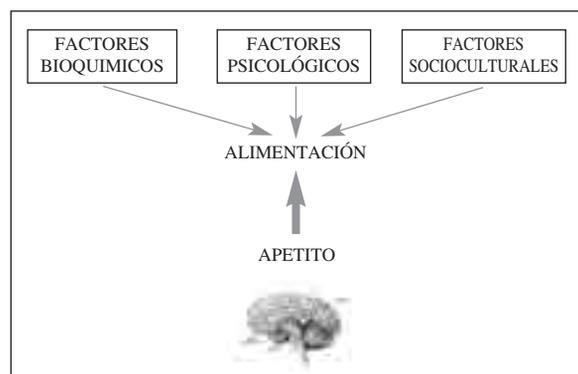


Fig. 1.—Factores que condicionan la alimentación

Tabla I
Principales diferencias entre el hambre y el apetito

Hambre	Apetito
Reflejo incondicional	Reflejo condicionado
Es subconsciente	Es consciente
No es selectivo	Es selectivo
No es modificado por estímulos ambientales	Es modificado por estímulos ambientales
Tiene manifestaciones somáticas	No tiene manifestaciones somáticas

cido por un aumento de la ingesta energética, por una disminución del gasto energético o por ambas situaciones a la vez^{2,3}.

La ingesta energética va a depender de la integración de dos factores fundamentales: el hambre y el apetito. El hambre es el instinto producido por un estado de alerta en relación a la necesidad global biológica de nutrientes energéticos, estando regulados por mecanismos homeostáticos situados en el hipotálamo. Por otro lado, el apetito es la intelectualización del instinto del hambre, que está influenciado por el medio social (hábitos, modas, tabúes, religión, prejuicios). Las diferencias entre hambre y saciedad se resumen en la tabla I.

Cada alimento consumido tiene diferentes grados de capacidad de suprimir el hambre e inhibir el momento de inicio de una nueva ingesta. En función a esto, se consideran otros dos conceptos: la saciedad y la saciación.

La saciedad es la inhibición del hambre que ocurre después de la ingesta y que determina el tiempo entre las comidas. Controla los periodos interingestas: comer-volver a comer; y a medida que se va desarrollando, el hambre va disminuyendo. La capacidad que un alimento tiene de producir saciedad es conocida como eficacia saciadora, la cual está marcadamente influenciada por la energía calórica total y la composición específica de los alimentos consumidos. A su vez, la saciación, también conocida por plenitud, es el control del tamaño o cantidad de cada comida, así como la duración de su tiempo. Controla las ingestas: comer - parar de comer⁴.

El contenido de la comida, respecto a la naturaleza (tipos de alimentos, tipo de cocción, consistencia, volumen,...) y cantidad de macronutrientes, representa un factor fundamental en la determinación de la ingesta alimentaria. La densidad energética de la dieta influye de forma tal que cuanto mayor es la densidad energética de una comida mayor es la cantidad que se ingiere de la misma⁵. El volumen de los alimentos ingeridos guarda relación directa con la velocidad de vaciamiento gástrico y de absorción de los nutrientes.

Es importante considerar el papel que juega la insulina en el comportamiento alimentario, puesto que la velocidad de su liberación es fundamental para comprender algunas sensaciones y conductas individuales. Cuanto más intensa y rápida es su liberación tras una

comida, más lenta y moderada será la utilización de los lípidos almacenados en el organismo, haciendo que los depósitos de estos últimos queden menos disponibles para servir de energía inmediata cuando los niveles de glucosa disminuyan, lo que va a generar una percepción más temprana de hambre.

La variedad de los alimentos que componen la comida también pueden aumentar la ingesta, fenómeno conocido como “saciedad específica-sensorial”⁶. Lo interesante de estas conductas es que aún con un aumento de la ingesta, no se observa un incremento de la saciedad, sugiriendo que las señales de hambre y saciedad no tienen mucho valor en estos casos. Aparentemente, el mecanismo de saciedad es “sensorio-específico”, razón por la cual se puede alcanzar la saciedad para un determinado sabor pero no para otros. Por ello, una dieta equilibrada y variada es fundamental para que los demás mecanismos implicados en la determinación de la conducta alimentaria sean capaces de promover una adecuada ingesta.

En la regulación de la ingesta alimentaria están implicadas varias regiones nerviosas, que afectan tanto a la corteza cerebral como al hipotálamo y al tallo cerebral. Estos centros nerviosos poseen numerosos circuitos neuronales, que conectan los centros del apetito y la saciedad⁷.

En los últimos años se han realizado grandes progresos en la identificación de las vías neuroendocrinas centrales que están implicadas en el control de la ingesta energética. De esta forma se han identificado al neuropeptido Y (NPY), la hormona concentrante de melanina (MCH), la orexina A, el péptido relacionado con la proteína agouti (AgPR) y el sistema canabinoide endógeno en las vías neuroendocrinas anorexígenas. Por otra parte, las vías neuroendocrinas anorexígenas se han relacionado con la pro-opiomelanocortina (POMC) y el sistema melanocortina, el péptido regulador de la transcripción de cocaína y anfetamina (CART) y la hormona hipotalámica liberadora de corticotropina (CRH)^{8,9}.

Además de la regulación central, la sensación de hambre también está controlada por diferentes factores periféricos, como señales procedentes del tracto gastrointestinal y del tejido adiposo blanco¹⁰. La tabla II resume diferentes señales moleculares periféricas y su procedencia.

A pesar de todos estos factores fisiológicos implicados, en los seres humanos los factores externos, ambientales y cognoscitivos pueden interferir con eliminar o transformar estos controles fisiológicos y parecen tener un mayor peso a la hora de decidir cuándo, cómo alimentarnos o cuándo finalizar una comida¹¹.

Comemos influenciados por factores genéticos

Aunque el estudio de las influencias de los genes en el peso corporal y el desarrollo de la obesidad ha avanzado mucho en los últimos años, las influencias genéti-

<i>Señales del tracto gastrointestinal</i>	<i>Señales del tejido adiposo blanco</i>
Colecistoquinina	Leptina
Grelina	Adiponectina
Péptido YY	IL-1 β , IL-6 y TNF- α
Insulina	

cas en los patrones y comportamientos alimentarios han recibido mucho menos atención.

Distintos estudios en humanos, sugieren que la selección e ingesta de alimentos y nutrientes pueden estar influidas por factores genéticos^{12,13}, aunque estos estudios también destacan el peso de los factores ambientales en esta elección.

La investigación en gemelos y familias, sugiere una modesta contribución genética en los comportamientos de la ingesta^{14,15,16,17}. Algunos estudios en gemelos adultos demuestran que la herencia puede explicar entre el 11-65 % de la variación en la ingesta media calórica¹¹. En el estudio de Keskitalo y cols., la proporción de la influencia genética en la elección de los alimentos se estimó en un 40%, mientras que los factores ambientales compartidos (por ejemplo el hábito de comer fruta dentro de una misma familia) no parecieron tener peso en la elección realizada sobre una amplia variedad de alimentos¹⁸. Haselbalch y cols., tras analizar la elección entre más de 200 alimentos en una muestra amplia de 600 gemelos la influencia genética fue del 25-47% en hombres y del 32-49% en mujeres; estos autores encontraron peso en la elección de los alimentos de los factores ambientales compartidos, no reportados por otros autores^{13,19,20}, para determinados alimentos (patatas, vegetales, frutas, aves, pescado, margarina y dulces).

La variación individual en preferencias por gusto también puede verse influenciada por factores genéticos. Así, por ejemplo, la sensibilidad al gusto amargo es un rasgo hereditario. Algunos compuestos son agradables y amargos a alguna gente y son insípidos a otros. Personas que perciben mejor los sabores amargos, demuestran una aceptación más baja a crucíferas y otros vegetales amargos (brócoli col, coles de Bruselas), y son más sensibles al gusto dulce y a la textura de la grasa²¹. Estos estudios sugieren que los factores genéticos del gusto, puedan estar jugando un papel importante en el desarrollo de las preferencias del alimento y la ingestión dietética en niños.

Pese a las diferencias obtenidas en las investigaciones sobre el peso que los factores genéticos pueden tener en la elección de los alimentos su influencia queda clara. Es necesaria más investigación en este área para identificar los marcadores genéticos que facilitarán la comprensión de predisposiciones genéticas y de cómo obran en la alimentación y las experiencias dietéticas y en los contextos sociales y ambientales.

Comemos influenciados por factores psicológicos y como resultado de experiencias previas

En las preferencias del alimento influyen las experiencias tempranas positivas o negativas del niño con el alimento.

Entre niños, los alimentos dulces y con elevado contenido en grasas tienden a ser los alimentos preferidos^{22,23}, mientras que los vegetales son los menos preferidos. No está claro por qué los vegetales son rechazados tan frecuentemente por los niños, pero podría relacionarse con la sensibilidad a la percepción de determinados sabores, pero también con el contexto negativo en el cual suelen ser presentados: “si deseas postre, tienes que comerte la verdura” es una forma pobre de motivar. En el estudio de Skinner y cols., se reporta que los alimentos rechazados por las madres tienden a no ser ofrecidos a los niños u ofrecidos de una forma negativa²⁴.

Alrededor del segundo año de vida existe una tendencia de los niños a evitar los alimentos nuevos: “neofobia”²⁵, distintas investigaciones demuestran que las exposiciones repetidas aumentan la preferencia de los niños para un alimento o un sabor^{26,27}. Un estudio longitudinal de 8 años entre niños de edades comprendidas entre los 2-3 años encontró que un alto porcentaje de las preferencias del alimento de los niños está formado desde las edades entre los 2-3 años, sin embargo, ocurrieron pocos cambios en las preferencias en el período de los cinco años posteriores. El predictor más fuerte del número de alimentos consumidos a los ocho años, fueron los alimentos consumidos a la edad de 4 años²⁴. Una aversión de alimentos se puede transformar en buen gusto con repetida exposición. En un estudio con niños, 10 exposiciones diarias a un vegetal desconocido mejoraban el gusto por los vegetales y su consumo²⁸. En el estudio de Russel y cols., la neofobia se asoció fundamentalmente a los vegetales, al número de alimentos nuevos ofrecidos, a una menor elección de alimentos saludables, sin embargo, no se asoció a la edad de los niños, su sexo o historia de lactancia natural. Las estrategias que se empleen para hacer frente a este rechazo son fundamentales ya que van a permitir ampliar el consumo de alimentos en el niño²⁹.

Los factores sociales y el contexto en el cual se ofrece el alimento son importantes determinantes en las preferencias de los niños. En guarderías y escuelas, un alimento inicialmente rechazado, en una atmósfera emocionalmente positiva puede ser aceptado. Las preferencias y el consumo de vegetales por niños aumentaron cuando los niños observaron a sus compañeros comer esos vegetales.

Las prácticas de alimentación que se ejercen sobre el niño pueden también afectar las preferencias de los niños y los patrones de ingesta. Así, la restricción del acceso a alimentos sabrosos, promueve la preferencia de los niños por su consumo (“alimentos prohibidos”)^{30,31}; forzar o ejercer presión en los niños para comer ciertos alimentos, disminuye la preferencia por esos alimen-

tos. Por otra parte, si se dan alimentos dulces y no dulces como recompensas por comportamiento aprobado, la preferencia por esos alimentos se realza²⁶.

Dentro de la sociedad el alimento constituye un fuerte lazo de socialización. En la mayoría de sociedades modernas, comidas o alimentos con alto grado en grasas y dulces, se utilizan en varias ocasiones en los contextos positivos del niño para las recompensas, convites y las celebraciones, con lo que se refuerza la preferencia para estos alimentos.

Comemos para sentirnos bien emocionalmente

Ante la sensación de hambre, la sola ingesta de una comida puede alterar el humor y las emociones reduciendo el nivel de activación y la irritabilidad, al tiempo que incrementa la calma y el afecto positivo. No obstante, para que surta efecto, la cantidad y composición de los alimentos ha de estar cerca de los hábitos de la persona. Así, se ha visto que una comida excesivamente copiosa o poco saludable puede provocar sentimientos negativos en la persona. De este modo, la alimentación puede regular las emociones al mismo tiempo que las emociones pueden regular la alimentación.

Las emociones provocadas por las características estimulantes del alimento afectan a su elección. Un alimento rico en energía, como el azúcar o la grasa, puede provocar respuestas emocionales afectivas positivas; al contrario, alimentos con componentes amargos producen emociones negativas y rechazo.

Para que tenga lugar esta respuesta, ha de valorarse el alimento de forma afectiva. En este sistema de valoración emocional interviene la amígdala, que participa en la conducta alimenticia y en la emoción. La información llega a esta área por dos vías: una rápida, que permite decidir inmediatamente si aquello que ingerimos es bueno o no para nosotros por sus características físicas; y otra más lenta, que proviene de la corteza cerebral y contiene mayor información sensorial.

A partir de estos datos la amígdala proporciona ese sentimiento subjetivo, que es analizado en zonas más evolucionadas de la corteza cerebral. Esta información se almacena en la memoria para situaciones posteriores.

Desde el punto de vista psicológico, lo que ocurriría es que al asociar un estado emocional determinado con la ingesta de un alimento puede llegar a condicionarse la respuesta fisiológica de la emoción a la simple presencia o ingesta de ese alimento. En este caso, el organismo reaccionaría de igual modo al alimento condicionado que a la emoción.

Las emociones con una activación o intensidad elevadas suprimen la ingesta. Así, la reducción de la ingesta ante una situación de estrés parece ser una respuesta natural adaptativa. Las causas se generan tanto en el plano conductual, por desactivación y aislamiento del entorno, como en el fisiológico, por inhibición de la motivación a través de respuestas autonómicas asocia-

das. Por otra parte, se sabe que el estrés retrasa la absorción de glucosa y el tránsito intestinal, interfiriendo así en la digestión. Un nivel elevado de estrés se experimenta en situaciones fóbicas, como miedo a volar, agorafobia, etc., y podría ser elemento adicional de reducción del apetito en pacientes anoréxicas restrictivas ante la presencia del alimento.

Las emociones moderadas como un estrés sostenido activan el factor liberador de corticotropina central, estimulando la secreción de glucocorticoesteroides. Estos últimos, junto a la insulina, estimulan el impulso e ingestión de alimentos placenteros o confort, mediado por sustancias como leptina y neuropéptido Y (NPY) que producen un incremento del valor de recompensa de alimentos. Así, el estrés puede suponer un riesgo en el establecimiento de una dieta no sana. Determinados sujetos utilizan la alimentación como una forma de reducir el estrés, la dulzura y cremosidad de determinados alimentos mitiga los efectos del estrés a través de la mediación de los opiáceos endógenos o endorfinas, la insulina, la dopamina y la serotonina, entre otras sustancias.

El efecto de la restricción de alimentos sobre conductas posteriores de descontrol o atracón es lo que ocurre en los trastornos alimentarios en el que el sujeto entra en el “círculo vicioso de las dietas” en el que la restricción alimentaria y la imposición de la “dieta” generan ansiedad, depresión e irritabilidad, estos sentimientos sumados a la sensación de hambre y al deseo de comer, acaba generando la aparición del atracón³².

Comemos lo que comemos porque es una costumbre de nuestra comunidad, por influencias socioculturales

Nuestra cultura nos dice cuáles son los ingredientes que hemos de utilizar en los platos (dieta mediterránea, atlántica, etc.), en qué orden han de tomarse los alimentos (al principio, sopas, verduras, legumbres, etc.; después, carne, pescado, etc.; finalmente, dulces, frutas, etc.).

Los hábitos de alimentación en la familia y los individuos vienen condicionados por la disponibilidad de los alimentos, el acceso a ellos y el aprendizaje, entre otros^{33,34}.

La diversidad étnica y la afluencia continua de inmigrantes, la movilidad de miembros de la sociedad hacia otras culturas, son factores que contribuyen a la exposición a alimentos y métodos nuevos de su preparación y a cambios en preferencias del alimento, así como una extensión de su repertorio.

Comemos lo que comemos por razones religiosas

También influyen sobre la elección de los alimentos determinadas tradiciones culturales y religiosas. Así, en el Antiguo Testamento aparece una serie de prohibi-

ciones sobre la ingesta de determinados animales. Durante siglos se ha considerado su valor dogmático, como la ley que había que respetar, que confería además un carácter de identidad al pueblo judío. Sin embargo, más tardíamente, con el desarrollo científico se han ido explicando algunas de las prohibiciones, la más importante sobre el cerdo, que también mantienen los musulmanes, como una forma de evitación de enfermedades. Recién en el siglo XIX se estableció la relación entre el cerdo y la triquinosis lo que hace suponer la relación entre estos preceptos con la salud en un ambiente que impedía una adecuada conservación de los alimentos y podrían suponer un peligro de intoxicación u otras enfermedades.

Determinados alimentos han adquirido un valor espiritual o ritual por su sentido simbólico. Por ejemplo, para el pueblo judío, el pan ácimo, sin levadura (matza), que se toma en determinadas festividades recuerda la prisa de este pueblo para salir de Egipto, forma parte de la tradición y recuerda continuamente la llamada de Dios desde la esclavitud hacia la liberación. Para los cristianos, la Sagrada Forma, que deriva del pan ácimo de la tradición judía, significa el cuerpo de Cristo, que se rompe en la cruz para llevar al hombre de la esclavitud del pecado a la libertad. O por ejemplo el pescado, se considera la comida sagrada; para los cristianos representa a Cristo, o al hombre rescatado como un pez de las aguas por la cruz.

Comemos lo que comemos por la influencia del género y la edad

Las diferencias de género en relación a la elección de los alimentos suelen aparecer a partir de la adolescencia, mientras que durante la niñez no se evidencian dichas diferencias.

Las adolescentes es más probable que tengan consumos más bajos de vitaminas y minerales y poca ingesta de frutas, vegetales y lácteos³⁵. Los chicos, por lo general, tienen ingestas mayores de grasas saturadas y totales comparado a las chicas³⁶ y consumen cantidades mayores de refrescos³⁷. Además, los adolescentes tienen ingestas más grandes de alimentos. Las muchachas adolescentes se saltan más las comidas, especialmente desayuno, que los varones adolescentes.

En relación a las actitudes hacia el alimento y la salud, las diferencias de género son igualmente importantes. Las adolescentes se preocupan más por su salud y peso que los varones y esta preocupación se asocia a actitudes y a comportamientos más positivos con respecto a los alimentos saludables. En un estudio de 1.083 adolescentes de High School, las muchachas conocían más sobre el beneficio de alimentos con poca grasa para la salud futura y el peso que los varones. La preocupación por el peso de las muchachas, las predispone a tener actitudes más favorables hacia comer saludable. Estos resultados sugieren la importancia de las intervenciones en educación, divididas por segmentos,

para los adolescentes³⁸. En la adolescencia es común que las ventajas a largo plazo de la buena salud, pueden no compensar las ventajas a corto plazo de la conveniencia y de la satisfacción inmediata.

En relación a las personas mayores, la edad es un importante condicionante de la alimentación. Alteraciones como la pérdida del gusto, deterioro de la función masticatoria y deglutoria, disminución del apetito, alteraciones gastrointestinales y metabólicas y cambios sociales hacen que su elección de alimentos se modifique condicionando su estado nutricional³⁹. Para compensar esas deficiencias se han desarrollado diferentes mejoradores del sabor como el glutamato monosódico, que ha demostrado en diferentes estudios mejorar la palatabilidad y aceptación de los alimentos, incrementar la producción de saliva y reducir la necesidad de adición de sal en personas mayores^{40,41,42}.

Comemos lo que comemos influenciados por los conocimientos nutricionales

La salud es otro de los factores que condicionan la alimentación. Es por ello, que en distintos lugares y, sobre todo con el crecimiento de la prevalencia de la obesidad a nivel mundial, se desarrollan campañas educativas para brindar información nutricional sobre los alimentos (pirámide de los alimentos, etiquetado nutricional, etc.). Sin embargo, diferentes estudios demuestran que el peso de estas campañas sobre la elección de los alimentos es modesta ya que el conocimiento de la nutrición, no asegura que las personas adopten comportamientos saludables al comer^{43,44}.

Un meta-análisis de la literatura con adultos, adolescentes, y niños encontró una asociación muy débil ($r = 0,10$) entre el conocimiento de la nutrición y el comportamiento dietético⁴⁵. Otro estudio más reciente con adultos encontró que aquellos con más conocimiento de la nutrición consumían más frutas y verduras⁴⁶. Otro estudio con madres y niños entre 9-11 años encontró que el conocimiento de la nutrición de las madres fue se correlacionaba fuertemente con la ingesta de fruta de sus niños, pero no con la ingesta de vegetales o de dulces y a su vez, el conocimiento nutricional de los niños no se correlacionaba con su ingesta de fruta o de verduras⁴⁷. En el estudio de Crites y cols los autores llegan a la conclusión que la influencia de la elección de los alimentos en base a su efecto sobre la salud es relevante en aquellas personas con altos conocimientos nutricionales, situación que no se reproduce cuando estos conocimientos son pobres⁴⁸.

Comemos porque nos gusta comer con la familia y amigos, como medio de integración social

La familia es una influencia importante en el comportamiento de la alimentación. La familia media patrones dietéticos de tres maneras:

- la familia es abastecedora de los alimentos disponibles y accesibles en el hogar;
- la familia proporciona la estructura de la comida, cuando ocurren las comidas y qué se ofrece; y
- la familia transmite actitudes hacia el alimento, preferencias del alimento, preferencias de marca de fábrica y los valores que pueden afectar a los hábitos alimentarios en el curso de la vida.

Factores como el tiempo disponible para preparar los alimentos y las horas de trabajo de los miembros de la familia son factores de gran influencia sobre las características de los alimentos consumidos por la familia y el estado nutricional de sus integrantes. Comer en familia se relaciona con una alimentación de mayor calidad nutricional que comer fuera de casa, tanto en niños como en adultos. Varios estudios ponen de manifiesto que el comer en familia favorece un menor consumo de energía, grasa, bebidas azucaradas y mayor de frutas y vegetales⁴⁹.

La comida es una situación importante que suma, al valor motivacional de la alimentación, la motivación por la pertenencia social. Ya desde la infancia, los niños pequeños demuestran su empatía intercambiando alimentos con los demás; el hecho de proporcionar alimentos a los miembros de la familia o el grupo de amigos se considera un acto de estrechamiento de los lazos sociales.

Preparar un plato especial (la especialidad de la abuela, o de un amigo determinado) y compartirlo en momentos especiales (Navidad, aniversarios) conforman un rito social que incrementa la identidad del grupo¹.

Comer en compañía de otras personas (reuniones, eventos, etc.) condiciona un mayor tiempo dedicado a las comidas y una mayor cantidad de alimentos consumidos. La presencia de una persona extra en la comida se ha asociado a un incremento del 33% del tamaño de la ración, estos porcentajes se incrementarían a 47% y 58% a medida que aumenta el número de acompañantes⁵⁰.

Comemos lo que comemos influenciados por la industria alimentaria, el marketing, la publicidad

Los alimentos hoy día son abundantes y están extensamente disponibles. Cientos de productos alimenticios nuevos se introducen cada año en el mercado. En el ambiente de hoy, la comercialización y mercadeo del alimento, las predisposiciones y las respuestas de los adultos y niños a ellos, pueden promover preferencias del consumo e influir generando patrones menos saludables desde el inicio de la vida²⁶. La comercialización, los medios de comunicación y la publicidad de los alimentos, son una fuerza que socializa y que potencialmente afecta el comportamiento de lo que se come. Las compañías desarrollan productos nuevos o reformulan

continuamente productos existentes para mantener el paso del gusto y las preferencias del consumidor, que cambia de acuerdo a la capacidad innovativa y con nueva tecnología, y competencia.

El efecto de la publicidad televisiva sobre los patrones de consumo alimentario de niños y adolescentes se relaciona tanto con el consumo cuando se está viendo la televisión como durante el resto del día⁴⁹. Los anuncios televisivos tratan de convencer a los niños que mediante su consumo podrán realizar grandes hazañas y podrán acceder a su mundo de fantasía, teniendo como boleto de entrada el producto que promueven, otro argumento que usan estas empresas son las promociones de ventas que fomentan el consumo irracional de estos productos con el propósito de lograr tener la colección de artículos promocionales más grande que la que tienen otros niños de su grupo social (tasos), promoviendo juegos con estos artículos, sin importar lo que el niño pueda gastar para tener estos promocionales.

El impacto de los medios y el mercadeo en el consumo inadecuado de alimentos y nutrientes, ha sido estudiado enfocándose en la televisión. Pero el impacto actual de la mercadotecnia en hábitos y patrones alimentarios, va ya más allá de los efectos estudiados de los medios televisivos. Con el advenimiento de canales de información como internet, el móvil, las estrategias de la industria se han movido más allá de la publicidad de la televisión.

Los niños y la juventud representan un mercado blanco importante, porque son clientes reales y potenciales, ellos influyen en las compras hechas por los padres y los hogares y constituyen el mercado futuro del adulto⁵¹.

Otro tema es el tamaño de las porciones. Varios estudios han reportado que en el corto plazo, ancianos, niños y adultos comen más con el aumento de tamaño de porciones servidas y de tamaños más grandes del empaquetado de la porción. En un estudio de Rolls y cols. encontraron que los niños de 5 años de edad variaron su ingesta directamente con los cambios de tamaños de la porción, cuando se les ofrecía porciones más grandes, los niños comieron substancialmente más. En el mismo estudio, los niños con edad promedio de 3,5 años, no variaron la ingesta en lo referente a cambios de tamaño de la porción, sugiriendo que la capacidad de responder a las señales internas del hambre es más fuerte en edades más jóvenes y disminuye con edad pues los factores externos llegan a ser cada vez más influyentes^{52,53}. El tamaño del paquete influye en el volumen de alimento consumido. Cuando los paquetes del alimento se doblan de tamaño, el consumo en adultos aumenta generalmente en 18-25% para los alimentos y 30-45% para los snack⁵⁴. El empaque y el tamaño de las porciones de alimento han aumentado constantemente los últimos 30 años⁵⁵.

La presentación de los alimentos es también un factor determinante en la provocación del estímulo del apetito⁴. Por esta razón las empresas mejoran constantemente sus envases a fin de hacerlos más atractivos y

comerciales. Además se desarrollan nuevos materiales para lograr envases con el menor impacto sensorial posible, evitando reacciones de oxidación que puedan deteriorar la percepción del producto⁵⁶.

Comemos porque nos atrae un alimento

Las opiniones y las características sensoriales del alimento, olor y textura, afectan las preferencias por el alimento y los hábitos al comer²².

Las respuestas sensoriales se ven afectadas por variables genéticas, fisiológicas y metabólicas. Las preferencias por el gusto dulce, salinidad, y texturas grasas, pueden ser un rasgo humano natural o adquirido de forma temprana en la vida. En efecto, alrededor de los de 4 meses de edad, por ejemplo, los infantes comienzan a demostrar una preferencia por la sal²⁶. Por otra parte, los alimentos amargos y fuertes son rechazados a menudo, temprano en la vida. Desde el punto de vista evolutivo, estas respuestas pudieron haber servido como funciones biológicas necesarias para la supervivencia, pues en la naturaleza, el dulzor se asocia a calorías fácilmente disponibles en los carbohidratos, y la sal es necesaria para la supervivencia; la amargura se puede asociar a las toxinas naturales que señalan peligro dietético^{23,57,58}. La tendencia a preferir alimentos calóricamente densos, pudo haber sido adaptativa en nuestra historia, cuando el alimento era escaso. Las respuestas innatas del gusto se observan inmediatamente después del nacimiento. Las expresiones faciales en recién nacidos humanos, demuestran una respuesta hedonista positiva al gusto dulce y una respuesta negativa al gusto amargo. Las preferencias del alimento son influenciadas sobre todo por dos factores: dulzor y familiaridad²².

La percepción del sabor se basa en la respuesta a compuestos de sabor amargo como la feniltiocarbamida o el 6n-propiltiouracilo. Según los rasgos genéticos las personas pueden clasificarse en supercatadoras, catadoras o no catadoras de acuerdo a la sensibilidad al sabor amargo, estas diferencias genéticas en la percepción del sabor amargo podrían explicar en parte las diferencias individuales en las preferencias de alimentos⁵⁹. Polimorfismos genéticos de TARS38 se han asociado con marcadas diferencias en la percepción de estos compuestos, sin embargo, esta asociación no se ha encontrado en las personas mayores esto podría explicar que este grupo etario sea más proclive a aceptar nuevos sabores⁶⁰.

La experiencia con un sabor en el líquido amniótico o en la leche materna, puede modificar la aceptación de alimentos de similar sabor en el destete. Una investigación demostró que aquellos infantes destetados que tenían exposición al sabor de zanahorias en el líquido amniótico o en la leche materna respondían más positivamente a ese sabor en un alimento que los infantes no expuestos a ese sabor. Así, la investigación preliminar sugiere que la exposición postnatal y prenatal y tem-

Tabla III
Objetivos y finalidad de la evaluación sensorial

<i>Control del proceso de elaboración</i>	La evaluación sensorial es importante en la producción, ya sea debido al cambio de algún componente del alimento o por que se varié la formulación
<i>Control durante la elaboración del producto alimenticio</i>	El análisis sensorial se debe realizar a cada una de las materias primas que entran al proceso, al producto intermedio o en proceso, al producto terminado. Esto permite hacer un seguimiento al producto evitando o previniendo algunos inconvenientes que puedan alterar las características del producto en cada etapa del proceso
<i>Vigilancia del producto</i>	Este principio es importante para la estandarización, la vida útil del producto y las condiciones que se deben tener en cuenta para la comercialización de los productos cuando se realizan a distancias alejadas de la planta de procesamiento o cuando son exportados, ya que se deben mantener las características sensoriales de los productos durante todo el trayecto hasta cuando es preparado y consumido.
<i>Influencia del almacenamiento</i>	Es necesario mantener el producto que se encuentra en almacenamiento, bajo condiciones óptimas para que no se alteren las características sensoriales, para lograr este propósito es necesario verificar las condiciones de temperatura, ventilación, tiempo de elaboración y almacenamiento, las condiciones de apilamiento y la rotación de los productos.
<i>Sensación experimentada por el consumidor</i>	Se basa en el grado de aceptación o rechazo del producto por parte del consumidor, ya sea comparándolo con uno del mercado (competencia), con un producto nuevo con diferentes formulaciones o simplemente con un cambio en alguno de los componentes con el fin de mejorarlo.
<i>Duración</i>	Permite también medir el tiempo de vida útil de un producto alimenticio.

prana a los sabores, puede predisponer al infante joven, para tener una respuesta favorable a esos sabores en alimentos⁶¹.

Una de las influencias individuales más importantes en la selección de un alimento es su gusto, que también es influenciado por el aroma y la textura del alimento. En los estudios que determinan la motivación para la ingesta de snacks y las opciones del alimento en la escuela, los adolescentes clasificaron al gusto como el factor más importante para considerar su consumo, seguido por el hambre y el precio⁶².

El color es otro aspecto clave en la elección de los alimentos ya que influye en los umbrales de percepción del sabor y de la dulzura, en la preferencia por los alimentos o su aceptación⁶³.

Análisis sensorial. Instrumentos de medida

Como vemos los factores que condicionan la elección de los alimentos son muy variados y pueden cambiar en un mismo individuo de un momento a otro como consecuencia de circunstancias físicas, emocionales o ambientales que lo rodean en un determinado momento.

La gran subjetividad que rodea a la elección de un alimento requiere el diseño de técnicas que permitan obtener respuestas objetivas para cuantificar el grado de aceptación de un alimento o su elección en relación a otro. Esto es lo que se llama “análisis sensorial de los alimentos”. Podemos definirlo como “*la disciplina científica utilizada para evocar, medir analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de ali-*

mentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído”.

Para obtener los resultados e interpretaciones, la evaluación sensorial se apoya en otras disciplinas como la química, las matemáticas, la psicología y la fisiología entre otras. Para realizar el análisis de un alimento se debe poner en funcionamiento los cinco sentidos, ya que son los elementos verificadores y evaluadores de los productos alimenticios. Los cinco sentidos se clasifican en químicos (olfato, gusto) y físicos (vista, tacto, oído).

La secuencia de percepción que tiene un consumidor hacia un alimento, es en primer lugar hacia el color, posteriormente el olor, siguiendo la textura percibida por el tacto, luego el sabor y por último el sonido al ser masticado e ingerido. Los objetivos que persigue la evaluación sensorial de los alimentos se resumen en la tabla III.

Para realizar el análisis sensorial de alimentos se diseñan los llamados paneles de evaluación sensorial. Para el desarrollo y funcionamiento de un panel de evaluación sensorial es necesario tener en cuenta ciertos parámetros para conseguir resultados lo más objetivamente posibles.

Las condiciones para el desarrollo y aplicación de las diferentes pruebas sensoriales, son los jueces, los cuales deben ser seleccionados y entrenados, además es necesario proporcionar las condiciones locativas básicas, para la sala de catación o cabinas, para el sitio de preparación de las muestras. También se tiene un especial cuidado en el momento de elegir la prueba que se va a aplicar, el formulario, el número de muestras, las cantidades, los alimentos adicionales que van a servir de vehículo

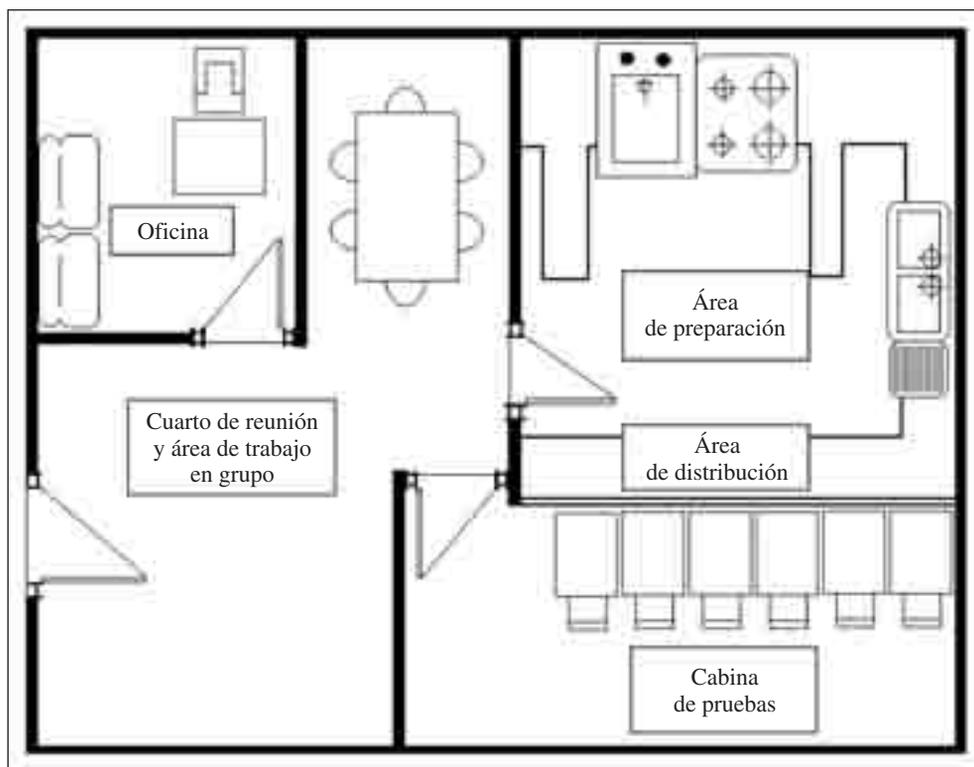


Fig. 2.—Sala de evaluación sensorial.

para ingerir la muestra, los recipientes que van a contener las muestras y la otra entre otras. Lo anterior brinda la seguridad y confiabilidad de los resultados, para posteriormente a través del estudio estadístico, lograr un análisis significativo permitiendo determinar la aceptabilidad esperada por el consumidor.

Existen tres grandes grupos de análisis sensorial:

1. *Análisis discriminativo*: es utilizado para comprobar si hay diferencias entre productos, y la consulta al panel es cuánto difiere de un control o producto típico, pero no sus propiedades o atributos. “Se hace un juicio global. Por ejemplo, ante una muestra A y una B, se pregunta cuál es la más dulce, o ante A, B y C, donde dos son iguales y una tercera es diferente, cuál es distinta”.

2. *Análisis descriptivo*: consiste en la descripción de las propiedades sensoriales (parte cualitativa) y su medición (parte cuantitativa). “Es el más completo. Para la primera etapa tratamos de ver qué nos recuerda y cómo se describe cada olor (por lo general usamos sustancias químicas). A medida que transcurre el entrenamiento, la persona reconoce ese olor e inmediatamente lo describe. Es decir, se agiliza el proceso mental ‘estímulo respuesta’”. En esa fase se comienza a trabajar con el producto que será objeto de la evaluación, y se desarrolla un vocabulario de ocho a quince palabras para describirlo. En tanto, la segunda parte está basada en aprender a medir. Es aquí donde empieza el entrenamiento con escalas. Por ejemplo, ante un zumo con olor a mandarina, se mide la intensidad de ese olor en una escala del 0 al 10”.

3. *Test del consumidor*: también llamado test hedónico, en este caso se trabaja con evaluadores no entrenados, y la pregunta es si les agrada o no el producto. “El consumidor debe actuar como tal. Lo que sí se requiere, según la circunstancia, es que sea consumidor habitual del producto que está en evaluación”. Contrariamente, a los evaluadores que realizan control de calidad nunca se les consulta si el producto es de su agrado. “Tienen que decir si son distintos, si no difieren, si son dulces, si son amargos. El hedonismo se deja aparte, porque ellos actúan como un instrumento de medición”

Respecto a la cantidad de personas necesarias para testear un producto y el tiempo necesario varía según el tipo de análisis:

- *Análisis discriminativo*: se emplean como mínimo 20/25 personas, dependiendo del tipo de ensayo. El tiempo que se requiere es breve ya no es necesario un gran entrenamiento.
- *Análisis descriptivo*: el panel no es mayor de 10 personas, debido a la dificultad de entrenar a una mayor cantidad. Son necesarias seis a ocho sesiones, hasta que cada evaluador aprende el vocabulario y la escala.
- *Test del consumidor*: Para que los resultados sean válidos se requieren numerosas respuestas, por lo que se trabaja por lo menos con 80 personas. No demanda entrenamiento,

Las pruebas se realizan en salas de entrenamiento y salas de evaluación. Por lo general una sala de entrena-

miento consta de una mesa grande alrededor de la cual se sientan aproximadamente diez personas. Allí se presentan estándares y estímulos y se trata de forjar un vocabulario común. Además, se aprende a medir con escalas.

La sala de evaluación (fig. 2) consta de cabinas separadas con tabiques, lámparas con luz roja o tenue, dependiendo de lo que se quiera enmascarar. Tiene aire acondicionado y está ubicada en un área tranquila y sin olores. En este ambiente cada uno evalúa sin ver a quien está a su lado, para evitar que alguien influya en el juicio del otro⁶⁴.

Conclusiones

Los múltiples factores que condicionan la alimentación lo transforman en un comportamiento complejo en cuyo estudio tienen cabida diferentes disciplinas. El abordaje de estos factores nos permitirá comprender mejor el comportamiento de los individuos y ampliar las estrategias para mantener y mejorar la salud de la población a través de nutrición.

Referencias

- Rodríguez-Santos E, Castillo Rabaneda R, Gómez Candela C. Variables relacionadas con la alimentación y nutrición: psicológicas, biológicas y socioculturales. En: Rodríguez-Santos E, Aranceta Batrina J, Serra Majem L (eds.): *Psicología y Nutrición*. Barcelona: 2008, pp. 17-34.
- Schwartz MW, Seeley RJ. The new biology of body weight regulation. *J Am Diet Assoc* 1997; 97 (1): 54-8.
- Redinger RN. Is enhanced energy utilization the answer to prevention of excessive adiposity? *J Ky Med Assoc* 2009; 107 (6): 211-7.
- Torresani MS, Somoza MI. *Lineamiento para el cuidado nutricional*. 2ª ed. Buenos Aires: Editorial Universitaria; 2005.
- De Castro JM. Density and intake relationships in the eating behavior of free living humans. *J Nutr* 2004; 134: 335-341.
- Ello-Martin JA, Ledikwe JH, Rolls BJ. The influence of food portion size and energy density on energy intake: implications for weight management. *Am J Clin Nutr* 2005; 82 (1 Suppl.): 236S-41S.
- Badman MK, Flier JS. The gut and energy balance: visceral allies in the obesity wars. *Science* 2005; 307 (5717): 1909-14.
- Schwartz MW, Woods SC, Porte D Jr, Seeley RJ, Baskin DG. Central nervous system control of food intake. *Nature* 2000; 404 (6778): 661-71.
- Porte D Jr, Baskin DG, Schwartz MW. Insulin signaling in the central nervous system: a critical role in metabolic homeostasis and disease from *C. elegans* to humans. *Diabetes* 2005; 54 (5): 1264-76.
- Trayhurn P, Bing C, Wood IS. Adipose tissue and adipokines—energy regulation from the human perspective. *J Nutr* 2006; 136 (7 Suppl.): 1935S-1939S.
- Bell EA, Rolls BJ. Regulation of energy intake: Factors contributing to obesity. In: Bowman BA, Russell RM, eds. *Present Knowledge in Nutrition*. 8th ed. Washington, DC: International Life Sciences Institute Press. 2001: 31-40.
- Keller KL, Peitrobelli A, Must S, Faith MS. Genetics of eating and its relation to obesity. *Curr Atheroscler Rpt* 2002; 4 (3): 176-182.
- Hasselbalch AL, Heitmann BL, Kyvik KO, Sørensen TI. Studies of twins indicate that genetics influence dietary intake. *J Nutr* 2008; 138 (12): 2406-12.
- De Castro JM, Plunkett S. A general model of intake regulation. *Neurosci Biobehav Rev* 2002; 26 (5): 581-595.
- Klump KL, McGue M, Iacono WG. Age differences in genetic and environmental influences on eating attitudes and behaviors in preadolescent and adolescent female twins. *J Abnorm Psychol* 2000; 109 (2): 239-251.
- Perusse L, Tremblay A, Leblanc C, Cloninger CR, Reich T, Rice J, Bouchard C. Familial resemblance in energy intake: Contribution of genetic and environmental factors. *Am J Clin Nutr* 1988; 47 (4): 629-635.
- Rozin P, Millman L. Family environment, not heredity, accounts for family resemblances in food preferences and attitudes: A twin study. *Appetite* 1987; 8 (2): 125-134.
- Keskitalo K, Silventoinen K, Tuorila H, Perola M, Pietiläinen KH, Rissanen A, Kaprio J. Genetic and environmental contributions to food use patterns of young adult twins. *Physiol Behav* 2008; 93 (1-2): 235-42.
- Van den Bree MB, Eaves LJ, Dwyer JT. Genetic and environmental influences on eating patterns of twins aged 14/50 y. *Am J Clin Nutr* 1999; 70: 456-65.
- Hur YM, Bouchard TJ Jr, Eckert E. Genetic and environmental influences on self-reported diet: a reared-apart twin study. *Physiol Behav* 1998; 64: 629-36.
- Keller KL, Tepper BJ. Inherited taste sensitivity to 6-n-propylthiouracil in diet and body weight in children. *Obes Res* 2004; 12 (6): 904-912.
- Drewnowski A. Taste preferences and food intake. *Annu Rev Nutr* 1997; 17: 237-253.
- Rozin P. Human food intake and choice: Biological, psychological and cultural perspectives. In: Anderson H, Blundell J, Chiva M, eds. *Food Selection From Genes to Culture*. Levallois-Perret, France: Danone Institute. 2002: 7-25.
- Skinner JD, Carruth BR, Wendy B, Ziegler PJ. 2002. Children's food preferences: A longitudinal analysis. *J Am Diet Assoc* 102 (11): 1638-1647.
- Benton D. Role of parents in the determination of the food preferences of children and the development of obesity. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2004; 28 (7): 858-69.
- Birch LL. Development of food preferences. *Annu Rev Nutr* 1999; 19: 41-62.
- Cooke L. The importance of exposure for healthy eating in childhood: a review. *J Hum Nutr Diet* 2007; 20 (4): 294-301.
- Wardle J, Carnell S, Cooke L. Parental control over feeding and children's fruit and vegetable intake: How are they related? *J Am Diet Assoc* 2005; 105 (2): 227-232.
- Russell CG, Worsley A. A population-based study of preschoolers' food neophobia and its associations with food preferences. *J Nutr Educ Behav* 2008; 40 (1): 11-9.
- Fisher JO, Birch LL. Restricting access to palatable foods affects children's behavioral response, food selection, and intake. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 1264-72.
- Scaglioni S, Salvioni M, Galimberti C. Influence of parental attitudes in the development of children eating behaviour. *Br J Nutr* 2008; 99 (Suppl. 1): S22-5.
- Loria Kohen V, Carmen Gómez Candela. *Educación Nutricional en los Trastornos de la conducta alimentaria "Reaprendiendo a comer"*. Madrid: Editorial El Ateneo; 2010.
- Pearson N, Biddle SJ, Gorely T. Family correlates of fruit and vegetable consumption in children and adolescents: a systematic review. *Public Health Nutr* 2009; 12 (2): 267-83.
- Savage JS, Fisher JO, Birch LL. Parental influence on eating behavior: conception to adolescence. *J Law Med Ethics* 2007; 35 (1): 22-34.
- Story M, Neumark-Sztainer D, French S. Individual and environmental influences on adolescent eating behaviors. *J Am Diet Assoc* 2002; 102 (3): S40-S51.
- Troiano RP, Briefel RR, Carroll MD, Bialostosky K. Energy and fat intakes of children and adolescents in the United States: Data from the National Health and Nutrition Examination surveys. *Am J Clin Nutr* 2000; 72 (5 Suppl.): 1343S-1353S.
- French SA, Lin BH, Guthrie JF. National trends in soft drink consumption among children and adolescents age 6 to 17 years:

- Prevalence, amounts, and sources, 1977/ 1978 to 1994/1998. *J Am Diet Assoc* 2003; 103 (10): 1326-1331.
38. Fulkerson JA, French SA, Story M. Adolescents' attitudes about and consumption of low-fat foods: Associations with sex and weight-control behaviors. *J Am Diet Assoc* 2004; 104 (2): 233-237.
 39. Dapcich V, Medina Mesa R. Factores condicionantes del estado nutricional en el anciano. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL (eds). Libro blanco de la alimentación de los mayores. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007: 23-30.
 40. Bellisle F. Experimental studies of food choices and palatability responses in European subjects exposed to the Umami taste. *Asia Pac J Clin Nutr* 2008; 17 (Suppl. 1): 376-9.
 41. Schiffman SS, Graham BG. Taste and smell perception affect appetite and immunity in the elderly. *Eur J Clin Nutr* 2000; 54 (Suppl. 3): S54-63.
 42. Mathey MF, Siebelink E, de Graaf C, Van Staveren WA. Flavor enhancement of food improves dietary intake and nutritional status of elderly nursing home residents. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2001; 56 (4): M200-5.
 43. Wardle J, Parmenter K & Waller J. Nutrition knowledge and food intake. *Appetite* 2000; 34: 269-275.
 44. Rasanen M, Niinikoski H, Keskinen S, Helenius H, Talvia S & Ronnema T et al. Parental nutrition knowledge and nutrient intake in an atherosclerosis prevention project: the impact of child-targeted nutrition counselling. *Appetite* 2003; 41: 69-77.
 45. Axelson ML, Federline TL, Brinberg D. A meta-analysis of food- and nutrition-related research. *J Nutr Ed* 1985; 17 (2): 51-54.
 46. Guthrie JF, Lin BH, Frazao E. Role of food prepared away from home in the American diet, 1977-78 versus 1994-96: Changes and consequences. *J Nutr Ed Behav* 2002; 4 (3): 140-150.
 47. Gibson EL, Wardle J, Watts CJ. Fruit and vegetable consumption, nutritional knowledge and beliefs in mothers and children. *Appetite* 1998; 31 (2): 205-228.
 48. Crites SL, Aikman S. Impact of nutrition knowledge on food evaluations. *European Journal of Clinical Nutrition* 2005; 59: 1191-1200.
 49. Moreno Esteban B, Charro Salgado A. Nutrición, actividad física y prevención de la obesidad. Estrategia NAOS. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2007.
 50. De Castro JM. Genes, the environment and the control of food intake. *Br J Nutr* 2004; 92 (Suppl. 1): S59-62.
 51. Moore ES, Wilkie WL, Lutz RJ. Passing the torch: Intergenerational influences as a source of brand equity. *J Marketing* 2002; 66 (2): 17-37.
 52. Rolls BJ, Roe LS, Kral TV, Meengs JS, Wall DE. Increasing the portion size of a packaged snack increases energy intake in men and women. *Appetite* 2004; 42 (1): 63-69.
 53. Rolls BJ, Engell D, Birch LL. Serving portion size influences 5-year-old but not 3-year-old children's food intakes. *J Am Diet Assoc* 2000; 100 (2): 232-234.
 54. Wansink B. Environmental factors that increase the food intake and consumption volume of unknowing consumers. *Annu Rev Nutr* 2004; 24: 455-479.
 55. Young LR, Nestle M. The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic. *Am J Public Health* 2002; 92 (2): 246-249.
 56. Duncan SE, Webster JB. Sensory impacts of food-packaging interactions. *Adv Food Nutr Res* 2009; 56: 17-64.
 57. Mennella JA, Griffin CE, Beauchamp GK. Flavor programming during infancy. *Pediatrics* 2004; 113 (4): 840-845.
 58. Mennella JA, Pepino MY, Reed DR. Genetic and environmental determinants of bitter perception and sweet preferences. *Pediatrics* 2005; 115 (2): e216-e222.
 59. El-Sohemy A, Stewart L, Khataan N, Fontaine-Bisson B, Kwong P, Ozsungur S, Cornelis MC. Nutrigenomics of taste - impact on food preferences and food production. *Forum Nutr* 2007; 60: 176-82.
 60. Navarro-Allende A, Khataan N, El-Sohemy A. Impact of genetic and environmental determinants of taste with food preferences in older adults. *J Nutr Elder* 2008; 27 (3-4): 267-76.
 61. Mennella JA, Jagnow CP, Beauchamp GK. Prenatal and post-natal flavor learning by human infants. *Pediatrics* 2001; 107 (6): e88.
 62. Shannon C, Story M, Fulkerson JA, French SA. Factors in the school cafeteria influencing food choices by high school students. *J Sch Health* 2002; 72 (6): 229-234.
 63. Clydesdale FM. Color as a factor in food choice. *Crit Rev Food Sci Nutr* 1993; 33 (1): 83-101.
 64. Hernández E. Evaluación sensorial. Universidad Nacional Abierta y a Distancia-UNAD. Bogotá; 2005. Disponible en: <http://www.techwordsac.com/educapalimentos/libros/m%20e%20valuacion%20sensorial.pdf>. Consultado agosto 2010.

La malnutrición como causa y consecuencia de distorsiones sensoriales

M. A. Rico Hernández, I. Calvo Viñuela, E. Gómez Gómez-Lobo, J. Díaz Gómez

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario La Paz.

Resumen

La malnutrición es una enfermedad provocada por un exceso o defecto en el consumo o aprovechamiento de los nutrientes. Habitualmente, se utiliza este término para referirse a la desnutrición, es decir, a un trastorno derivado del déficit de algún macro y/o micronutrientes.

Las alteraciones quimiosensoriales pueden reducir de forma importante la alimentación en el individuo, por lo que es importante verificar que el aporte de nutrientes y, de forma concreta, de algunos micronutrientes, sea suficiente, ya que alguno de ellos, como el zinc, desempeñan un papel primordial en las alteraciones del gusto y del olfato.

Además, el paciente malnutrido o con una alimentación que excluya gran número de alimentos, tiene mayor riesgo de presentar déficits de dichos micronutrientes.

Diversas enfermedades, tanto agudas como crónicas, se asocian a alteraciones de la percepción sensorial, y pueden llegar a afectar a más del 50% de las personas mayores de 65 años. Los efectos provocados por los fármacos y algunos tratamientos como la quimioterapia y la radioterapia, juegan también un papel muy importante en la distorsión sensorial y en la incidencia de malnutrición.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):25-30)

Palabras clave: *Alteración quimiosensorial. Micronutrientes. Malnutrición.*

Introducción

La alimentación es uno de los pilares sobre los que se asienta la salud del individuo, y sin embargo, no se le ha dado la importancia que se merece hasta hace pocas décadas. Se conoce que una ingesta dietética inadecuada puede influir sobre el sistema de defensa del organismo, favoreciendo el desarrollo de algunas enfermedades tanto crónicas como agudas. Diversos estudios han destacado el impacto negativo de la malnutrición sobre la morbilidad y la mortalidad. La malnutrición influye negativamente en la función de los distintos sistemas del organismo dando lugar a la aparición de distintas patologías¹.

Correspondencia: M.^a A. Rico Hernández.
Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Universitario La Paz.
P.^o de la Castellana, 261.
28046 Madrid.
E-mail: arico.hulp@salud.madrid.org

MALNUTRITION AS CAUSE AND CONSEQUENCE OF SENSORY DISTORSIONS

Abstract

Malnutrition is a pathological condition caused by an excess or deficiency in the consumption or the use of the nutrients. Usually this term refers to a lack of adequate nourishment, a disorder resulting from a deficiency of some macro and/or micronutrients.

Chemo-sensory alterations can significantly reduce food choice and intake, so it is very important to verify that the supply of nutrients and specifically of some micronutrients are sufficient. Some of them, such as "zinc", play a very important role in alterations in the sense of taste and smell.

In addition malnutrition patients or a poorly-balanced diet or faulty utilization of foods have increased the risk of deficiencies in these micronutrients.

Several types of diseases, both acute and chronic ones, are associated with sensory perception and can affect more than 50% of people over 65 years old. The effects caused by drugs and some treatments such as chemotherapy and radiation therapy play an important role in sensory distortion and the incidence of malnutrition.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):25-30)

Key words: *Chemo-sensory alterations. Micronutrients. Malnutrition.*

La malnutrición es una enfermedad provocada por un exceso o un defecto en el consumo o aprovechamiento de los nutrientes. Habitualmente, se utiliza este término para referirse a la desnutrición; es decir, a un trastorno derivado del déficit de macro y/o micronutrientes². Uno de los micronutrientes que tiene una influencia directa sobre la alteración sensorial y como consecuencia influye en la malnutrición es el zinc. Entre las manifestaciones clínicas del déficit de zinc, se encuentran: el retraso en la cicatrización de las heridas y la pérdida o alteración en la percepción del gusto y del olfato, factores ambos muy importantes, ya que pueden llevar al individuo a desarrollar una malnutrición con el consabido empeoramiento de la calidad de vida y aumento de la morbimortalidad.

Alteración sensorial y zinc

El mecanismo por el cual el zinc influye en la disgeusia no es bien conocido. Se cree que se comporta

como un factor importante en la regeneración celular de las papilas gustativas, ya que ejerce influencia en la actividad de la anhidrasa carbónica intravenosa y por tanto en el nivel de gustina, una importante metaloproteína que ha sido descrita como un factor estimulante del crecimiento para las células del gusto.

Una de las medidas farmacológicas para el tratamiento de la disgeusia, es el sulfato de zinc, pero los resultados para evaluar la eficacia del zinc en distintos estudios publicados son contradictorios ya que la etiología de la disgeusia es diferente y puede o no existir déficit de zinc³.

Influencia de la alteración quimiosensorial sobre el estado nutricional

La percepción de los sabores de los alimentos se produce a través del sentido del gusto o del olfato. Estos sentidos están mediados por terminaciones nerviosas quimiosensoriales que responden a distintos estímulos de tal forma que, su alteración puede afectar a la capacidad para ingerir alimentos y a su vez influye directamente sobre la calidad de vida, factores emocionales y sociales, el estado nutricional e incluso sobre la efectividad del tratamiento farmacológico³.

Los cambios en las funciones gustativas y olfativas pueden modificar la percepción organoléptica o la apetitividad de la comida, ello unido al frecuente desarrollo de anorexia son los principales factores que contribuyen a la reducción de la ingesta dietética y aumentan, por tanto, el riesgo de malnutrición.

El 1% de la población sufre trastornos del sistema quimiosensorial y dado que la prevalencia aumenta con la edad, casi la mitad de las personas afectadas tienen una edad igual o superior a 65 años. La prevalencia aumenta en determinadas enfermedades crónicas con alteraciones metabólicas, en lesiones o traumatismos en la cavidad oral, en el cáncer y en enfermedades neurológicas⁴.

Los trastornos del gusto pueden manifestarse de diferentes formas, a saber: ageusia, ausencia de la percepción de uno o más de los cuatro sabores básicos (dulce, salado, ácido y amargo); disgeusia, distorsión del sabor de los alimentos al comer, descrito generalmente como sabor metálico, salado, dulzón, amargo o agrio y parageusia o percepción de mal sabor de los alimentos, en vez de un sabor normal.

Son muchas las influencias sensoriales que desencadena un alimento y que, directa y/o indirectamente, influyen sobre el estado nutricional.

Las que despiertan más consciencia son el gusto y el olfato, y, sin embargo, desafortunadamente, no ocupan un gran interés entre los profesionales de la salud.

Los estímulos sensoriales gustativos y olfativos así como los estímulos viscerales gástricos (plenitud) y hepáticos (dependientes de la tasa de oxidación de la glucosa y de las grasas), llegan al Sistema Nervioso Central a través del sistema aferente vagal. Estas señales se traducen en diferentes modos de conducta en lo

que se refiere a la selección del alimento y la regulación de la ingesta. En condiciones de enfermedad como ocurre en los pacientes con cáncer, tiene lugar una modificación de la habitual respuesta con un aumento de la sensibilidad ante determinados estímulos sensoriales y viscerales. Generalmente, ello da lugar a una alteración en el patrón del comportamiento alimentario produciendo anorexia, náuseas y vómitos, aversión frente a determinados alimentos etc. Estos estímulos están más acusados en aquellos que han seguido un tratamiento de quimio y/o radioterapia, en individuos con déficit de zinc y en pacientes que han tenido una pérdida importante de peso.^v

Alteraciones del gusto y del olfato asociadas a distintas patologías

Las respuestas sensoriales de la boca (como el gusto) y la nariz (el olfato) influyen decisivamente en la ingesta de alimentos. Los alimentos apetecibles y que tienen un gusto agradable tienden a comerse en mayores cantidades que los que no saben bien o resultan poco apetecibles. La influencia del gusto y el olfato sobre la ingesta de alimentos provoca una respuesta sensorial en la región oronasal hacia la comida que, en algunas enfermedades, pueden estar alteradas e influir enormemente sobre la ingesta.

Diversas enfermedades, tanto agudas como crónicas, están asociadas con alteración de la percepción sensorial: ciertas enfermedades metabólicas, procesos neurológicos, cánceres de distintas localizaciones, enfermedades hepáticas y renales y ciertos cuadros infecciosos.

En la *Insuficiencia Renal Crónica* suele presentarse disgeusia como consecuencia de trastornos metabólicos, déficit de determinados micronutrientes, medicamentos, diálisis y acumulación de tóxicos urémicos.

En *infecciones virales* del tracto respiratorio alto, se produce una alteración transitoria del gusto y del olfato. En pacientes con *inmunodeficiencia humana (VIH)*, el umbral quimiosensorial se encuentra elevado manifestándose con una disminución de la percepción en los sabores y olores, siendo más acusada en las fases más avanzadas de la enfermedad, que junto con otros efectos secundarios de determinados tratamientos, pueden contribuir a un mayor y más rápido desarrollo de malnutrición.³

Entre las *enfermedades neurológicas* está descrito el incremento del umbral quimiosensorial en las enfermedades de Alzheimer y Parkinson así como en enfermedades cerebrovasculares. Se están realizando estudios sobre la influencia que tienen algunos macro y micro nutrientes sobre la función cognitiva y el posible efecto preventivo sobre la aparición de enfermedades neurodegenerativas. Se sabe que el zinc, participa en los mecanismos de la percepción de los sabores y olores, pues se ha descrito la existencia de receptores en las regiones cerebrales responsables de estas sensaciones, que poseen concentraciones altas de zinc⁶.

La **cirrosis hepática** representa el estadio final de muchas enfermedades crónicas del hígado y frecuentemente se asocia con malnutrición, independientemente de la etiología. El origen de esta malnutrición es multifactorial pudiendo señalarse tres factores que contribuyen a ella:

- Déficit en la ingesta.
- Alteración de la digestión y absorción de nutrientes.
- Interferencia en el metabolismo de los nutrientes.

Además, es habitual encontrar más frecuente en estos pacientes, disgeusia secundaria al déficit de zinc y de magnesio⁷.

Junto con los problemas en la ingesta y en la absorción de nutrientes, el problema más importante de la malnutrición en la cirrosis, es la presencia de serias alteraciones metabólicas. Los pacientes tienen disminuida la utilización y capacidad de almacenamiento de los hidratos de carbono además de un aumento en el catabolismo de las proteínas y grasas, lo que conduce a un estado catabólico crónico cuyo resultado es la depleción de las reservas proteicas y lipídicas.

Es frecuente encontrar déficit de micronutrientes debido a alteraciones en el almacenamiento hepático, en el transporte y al aumentar las pérdidas renales. El balance mineral puede estar alterado con niveles elevados de cobre, sodio, potasio y déficit de zinc⁸.

La deficiencia de zinc es común en estos pacientes, especialmente cuando se asocia con malnutrición, como consecuencia de un descenso en la capacidad de almacenamiento hepático. Por ello, debería considerarse su suplementación si los niveles plasmáticos están bajos o en los casos en los que exista disgeusia o alteración de la visión.

Puesto que el zinc es un cofactor en la síntesis hepática de urea, se cree que su suplementación podría ejercer un efecto beneficioso sobre la aparición y manifestación de la encefalopatía; pues se ha visto, que su administración mejora la actividad del ciclo de la urea en modelos experimentales de cirrosis y se ha constatado que su deficiencia puede ser un factor precipitante de encefalopatía⁷.

En los pacientes con *cáncer*, las neoplasias orofaríngeas y los tumores que afectan a la estructura nasal, son junto con el déficit de zinc, las que asocian mayor alteración sensorial. La severidad de la alteración de los sentidos se relaciona directamente con disminución en la ingesta, es decir, cuanto más graves son las alteraciones en la percepción de las propiedades organolépticas de la comida (sabor y olor), mayor será el compromiso de la ingesta y la probabilidad de desarrollar más estas alteraciones. Todo ello puede influir en la respuesta al tratamiento y en el estado psicológico de los pacientes, lo que finalmente determina una disminución de la calidad de vida que incluso puede llegar a afectar a la supervivencia del paciente.

La incidencia de malnutrición en el paciente oncológico oscila entre el 15% y 40% en el momento del diagnóstico de cáncer. Estas cifras aumentan hasta un 80% en los casos de enfermedad avanzada. Los pacientes con cáncer pancreático o gástrico parecen tener la mayor prevalencia de malnutrición (80%); también los pacientes con cáncer de cabeza y cuello o esofágico se ven frecuentemente afectados por la pérdida de peso y la malnutrición (75%)⁹.

La malnutrición es un factor de mal pronóstico, independientemente de la naturaleza del tumor, tanto para la supervivencia como para la respuesta al tratamiento. Además disminuye la calidad de vida, fundamentalmente a través de su repercusión sobre la fuerza muscular y la sensación de debilidad y astenia debido a la pérdida de masa muscular.

El 80% de los pacientes sometidos a transplante de médula ósea, sufren alteraciones sensoriales del gusto y el olfato como consecuencia principalmente del tratamiento. La disgeusia en estos pacientes puede prolongarse durante 2-4 meses después de finalizado el tratamiento. Durante la primera fase del transplante, el paciente recibe soporte nutricional adecuado en función de la severidad de la mucositis y los vómitos. Posteriormente, cuando estos síntomas desaparecen, son la disgeusia aguda y la alteración del olfato los que retrasan el inicio de la alimentación oral.

Éstos pacientes manifiestan una aversión a los olores de los platos cocinados y se acompañan de sabores extraños o desagradables que disminuyen la motivación para comer.

Alteraciones del gusto y olfato asociadas al tratamiento antineoplásico

Las alteraciones del gusto que encontramos en los pacientes con cáncer pueden deberse a la propia enfermedad, a la progresión de la misma y al tratamiento activo, sobre todo a la quimioterapia, con la que frecuentemente se observan dichas alteraciones, las cuales pueden influir negativamente sobre la calidad de vida. Generalmente, estas alteraciones suelen consistir en una mayor sensibilidad a los sabores primarios amargo y salado. El paciente suele describir una pérdida o adormecimiento del gusto, sabor metálico, de cartón o simplemente un sabor distinto al normal. Con frecuencia, el paciente suele referir que la comida está demasiado dulce, salada o amarga o que no sabe a nada. Estas alteraciones influyen negativamente sobre la ingesta condicionando la aparición de aversiones alimentarias y mermando la calidad de vida.

En este tipo de pacientes también se han observado alteraciones del olfato, el cual suele aparecer muy potenciado, despertando sensaciones anormales frente a la comida generalmente aversivas, siendo recomendable que eviten las comidas calientes que desprenden mayor olor que las frías.

Los receptores del gusto y del olfato presentan una elevada tasa de recambio celular lo que les hace espe-

cialmente sensibles a los efectos tóxicos de la quimioterapia y radioterapia.

Se estiman que los índices de afectación pueden ser:

- 100% en radioterapia de cabeza y cuello que afecta a la cavidad oral.
- 80% en trasplante de células hematopoyéticas.
- 50-60% en quimioterapia curativa.
- 10-20% en quimioterapia paliativa.

Los pacientes con cáncer generalmente presentan alteraciones del sentido del gusto durante y después de la administración de citotóxicos. Estos agentes, pueden afectar a la percepción sensorial de los alimentos, de forma directa a través del efecto tóxico sobre los receptores e indirectamente al modificar las concentraciones de determinados electrolitos y oligoelementos implicados en la percepción quimiosensorial.

Habitualmente, se produce disminución o pérdida en la percepción de los sabores, sobre todo para el sabor salado y amargo e incremento para el sabor dulce, con manifestaciones frecuentes de sabor metálico.

Esta alteración del umbral de los sabores básicos está asociada a una percepción alterada y desagradable de los sabores lo que provoca aversión a los alimentos y disminución del apetito³.

La disminución de la percepción de los sabores asociada a citotóxicos, parece relacionarse con la existencia de un déficit de zinc.

La disgeusia o la hipogeusia asociadas a la quimioterapia son temporales y pueden persistir desde algunas horas hasta varios días. La recuperación del sentido del gusto puede ser parcial o completa, pudiendo requerir hasta un año después de finalizar el tratamiento, para su recuperación.

El sentido del olfato también suele estar alterado, de manera que aumenta la sensibilidad a los olores e incluso pueden producirse pseudoalucinaciones olfatorias relacionadas con la administración de los ciclos.

La radioterapia de cabeza y cuello está asociada a alteraciones en la percepción de los sabores y pérdida de olfato por lesión directa de los receptores quimiosensoriales. La radiación ejerce un efecto tóxico directo sobre las células de las microvellosidades, los botones gustativos de la lengua, y sobre las fibras nerviosas que los inervan. Además, la producción de saliva puede reducirse por efecto de la radioterapia, hecho que unido al deterioro del gusto, puede llevar a una ausencia casi total del mismo que va a dar lugar a sensaciones gustativas alteradas, y las consiguientes alteraciones de la percepción de los sabores dulce, amargo y ácido.

La alteración del gusto aparece tras la segunda semana de tratamiento y suele preceder al desarrollo de mucositis. La recuperación del sentido del gusto es lenta y se prolonga hasta los 12-24 meses después de finalizado el tratamiento con radioterapia y, en la mayoría de los casos, persiste cierto grado de afectación.

Fármacos y alteración sensorial

Los medicamentos constituyen la causa más frecuente de los trastornos del gusto pero existen muy pocos estudios clínicos sistemáticos que establezcan dicha relación.

En general, afectan más al sentido del gusto que al del olfato, constituyendo un efecto adverso que con frecuencia, resulta menospreciado, por lo que no es fácil establecer su prevalencia y determinar su causa.

Una de las causas atribuidas con más frecuencia a los trastornos del gusto inducidos por medicamentos, es el déficit de zinc, como consecuencia de un efecto quelante del medicamento sobre ese metal, de manera que aumenta su eliminación.

Los medicamentos pueden afectar al estado nutricional por distintos mecanismos: causando una disminución de la ingesta oral o alterando la absorción o metabolismo de los nutrientes.

Fármacos como el metronidazol, la metformina, el litio, la rifampicina y el alopurinol, pueden alterar el gusto, causando una disminución en la ingesta de nutrientes.

En fármacos antihipertensivos, hipolipemiantes y determinados antiarrítmicos, es frecuente como efecto adverso la alteración del gusto. Así el captopril, está asociado con ageusia o disgeusia, manifestada por el sabor amargo o salado persistente. Las estatinas (hipolipemiantes) están asociadas a la producción de ageusia, disgeusia y parosmia (percepción de olores imaginarios).

Entre los agentes antiinfecciosos, son muchos los antibióticos asociados con alteraciones del gusto, manifestadas como sabor metálico, amargo o ácido (antibióticos betalactámicos, fluoroquinonas y tetraciclina).

La terbinafina, antifúngico de administración oral, produce una pérdida progresiva del gusto, con alteración fundamentalmente en la percepción de los sabores amargo y ácido.

Entre otros agentes implicados en la alteración del gusto, se incluyen los antiinflamatorios no esteroideos, inmunosupresores, antivirales, antidepresivos y antipsicóticos, antimigrañosos derivados del triptófano y antihistamínicos³ Existen otros medicamentos que pueden producir alteraciones en el gusto y el olfato y alterar la función gastrointestinal, aumentando la velocidad de tránsito gastrointestinal y, por tanto, disminuyendo la absorción de nutrientes. Entre estos fármacos están: citostáticos, hierro, diuréticos, ácido acetil salicílico, ibuprofeno, L-dopa¹⁰.

Envejecimiento y alteración sensorial

La disminución de la percepción sensorial forma parte del proceso de envejecimiento, siendo más acusada a partir de los 60-70 años y afectando a más del 50% de la población mayor de 65 años. La hiposmia o reducción parcial de la capacidad para percibir olores,

la hipogeusia y la ageusia son las alteraciones más frecuentes.

En el anciano, la disminución de la función olfatoria es multifactorial; aparecen cambios en el epitelio olfatorio, disminuyen el número de células y de cilios y de su función, así como el número de neuronas sensoriales.

Los cambios en el sentido del gusto, parecen estar relacionados con un descenso del número de papilas gustativas o con cambios en la permeabilidad de la membrana de las células gustativas, afectando a los receptores y al intercambio iónico.

También se produce una alteración en la cantidad y composición de la saliva, lo que va a afectar también a la percepción de los sabores.

Existen múltiples factores presentes en la población anciana que contribuyen y pueden afectar directamente a la percepción del gusto y el olfato:

- Presencia de enfermedades crónicas como diabetes, insuficiencia renal crónica, sinusitis crónica, otitis crónica, enfermedades cerebrovasculares, enfermedades neurodegenerativas (Parkinson, Alzheimer, Esclerosis múltiple...), o determinados tumores y su tratamiento. La disfunción olfatoria se manifiesta en los principios de la enfermedad de Alzheimer, y se cree que el grado de disfunción se correlaciona con la progresión de la enfermedad. Se estima que la mayoría de los pacientes con enfermedad de Parkinson presentan déficits olfatorios.
- La polimedicación es otro factor importante a tener en cuenta, ya que la mayoría de los pacientes mayores de 65 años están polimedicados y reciben medicamentos que pueden afectar directamente al sentido del gusto, bien por su interferencia en la función salival, porque son secretados a través de la saliva, o por su interferencia en la renovación celular en la cavidad oral.
- La salud bucodental está directamente relacionada con la percepción de los sabores; en las personas mayores se producen diversos cambios fisiológicos en la cavidad oral, como la pérdida de la dentadura, la presencia de prótesis dentales, la disminución de la función de masticación y problemas para tragar. El acto de masticar y tragar desempeña un papel fundamental en el acceso de los estímulos químicos de los alimentos a las papilas gustativas.

La disminución de las funciones gustativa y olfativa en los ancianos con frecuencia determina un incremento del consumo de alimentos muy salados o dulces para potenciar la sensación gustativa, hecho que puede redundar en un empeoramiento del control de la glucemia o de la hipertensión arterial.

Recomendaciones dietéticas

El consejo nutricional debe ser específico e individualizado y se debe marcar como objetivo, incremen-

tar la ingesta de alimentos para mejorar el estado nutricional.

En el caso de la disgeusia, se debe aumentar la variedad de alimentos para identificar y descartar aquellos que produzcan sabores alterados y disminuyan la percepción del aroma y sabor de la comida. Hay que tener en cuenta que el sabor metálico y la disminución del umbral para los sabores amargos son frecuentes en la disgeusia, y que la grasa, el calor, los recipientes cerrados y ciertas preparaciones culinarias aumentan el sabor y el olor de los alimentos.

Por el contrario en la anosmia y la ageusia, es necesario potenciar el aroma y el sabor de los platos, seleccionando aquellos alimentos que tengan un sabor más intenso, como son los alimentos con mayor contenido en grasa. También habrá que tener en cuenta la preparación culinaria, que deberá ir enriquecida con grasas, especias, condimentos y hierbas aromáticas¹¹. Incidir, que el troceado de los alimentos y la alta temperatura, libera unos compuestos volátiles que desprenden un fuerte aroma. Deberán utilizarse saborizantes y edulcorantes artificiales para evitar un alto consumo en sal o azúcar.

Conclusiones

Las alteraciones de los órganos de los sentidos, gusto y olfato, pueden reducir gravemente la alimentación, por lo que es importante verificar que el aporte de micronutrientes es suficiente, ya que alguno de ellos, como el zinc, desempeña un papel primordial en la distorsión sensorial.

Una persona que realiza una alimentación exclusiva de un gran número de alimentos y por tanto de macro y micronutrientes, presentará una carencia de los mismos y desarrollará con mayor probabilidad un déficit del estado nutricional o malnutrición.

Realizar una minuciosa valoración sobre hábitos alimentarios, tratamiento farmacológico y patologías crónicas, ayudará en gran medida a diagnosticar de forma precoz las posibles causas de la alteración sensorial así como la instalación precoz del tratamiento específico, para de esta manera evitar que condicione el desarrollo de desnutrición en el paciente.

Agradecimientos

Agradecimientos a la Dra. Samara Palma Milla por su dedicación y consejos para la redacción del artículo.

Referencias

1. Nova E, Montero A, Gómez S y Marcos A. La estrecha relación entre la nutrición y el sistema inmunitario. Cap. I. Soporte nutricional en el paciente oncológico. Segunda edición año 2004.
2. García Luna P, Romero Ramos H. Desnutrición hospitalaria en pacientes adultos en España. Libro blanco de la desnutrición clínica en España.

3. Inaranja Bobo MT, Camarero González E, Martínez Vázquez MJ. Tratamiento nutricional y farmacológico de las alteraciones del gusto y la xerostomía. ParteI; Manejo de las principales manifestaciones clínicas con implicaciones nutricionales. Interrelación entre fármacos y nutrientes en situaciones fisiopatológicas determinadas. Como abordar el tratamiento farmacológico y nutricional. 2008 Fresenius Kabi España, S.A.
4. Hoffmann HJ, Ishii EK, Mac Turk RH. Age related changes in the prevalence of smell/taste problems among United States adult population. Results of the 1994 disability supplement of the National Health Interview Survey. *Ann NY Acad Sci* 1998; 855: 716-22.
5. Davison HIM, Pattison RM, Richardson RA. Clinical under nutrition states and their influence on taste. *Proceedings of the Nutrition Society* 1998; 57: 633-638.
6. Ibáñez Benages E. Nutrientes y función cognitiva. *Nutri Hosp Suplementos* 2009; 2 (2); 3-12 ISSN1888-7961.SVR28/08-R-CM.
7. Mesejo A, Juan M, Serrano A. Cirrosis y encefalopatía hepática: consecuencias clínico metabólicas y soporte nutricional. *Nutr Hosp* 2008; 23 (Supl.2): 8-18 ISSN0212-1611.CODEN NUHOEQ SVR318.
8. Rubio C, González D, Martín Izquierdo RE et al. El Zinc: Oligoelemento esencial. *Nutr Hosp* 2007; 101-107.
9. Belda-Iniesta C, De Castro Carpeño J, Casado Saenz E, González Barón M. Malnutrición y enfermedad neoplásica .CapítuloIII Soporte Nutricional en el Paciente Oncológico. Segunda edición año 2004.
10. Sagales Torra M, Mateu de Antonio J, Burgos Pelaez R, Cantón Blanco A. Desnutrición. ParteII;Manejo de las principales situaciones/alteraciones fisiopatológicas con implicaciones nutricionales. Interrelación entre fármacos y nutrientes en situaciones fisiopatológicas determinadas. Como abordar el tratamiento farmacológico y nutricional. 2008 Fresenius Kabi España, S.A.
11. Camarero E, Candamio S. Recomendaciones nutricionales en el paciente oncológico. En: León Sanz M, Celaya Pérez S, eds. Manual de recomendaciones nutricionales al alta hospitalaria. Barcelona: Novartis Consumer Health; 2001, pp. 253-64.

Los minerales y la percepción sensorial durante el proceso de envejecimiento

E. Martínez Sancho, J. Olivar Roldán

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes. Madrid.

Resumen

El envejecimiento conlleva una disminución de la percepción sensorial afectando a la calidad de vida. Estas pérdidas sensoriales influyen en la relación del mayor con su entorno, teniendo especial relevancia en el proceso de elección de los alimentos y en la pérdida del placer de comer contribuyendo a un deterioro de su estado nutricional. Se ha postulado que los suplementos de minerales como selenio, zinc y cobre en la dieta pueden mejorar la percepción sensorial o ralentizar su deterioro en ancianos. No obstante, en una búsqueda bibliográfica en Pub-Med y en la colaboración Cochrane solo se han encontrado ensayos clínicos que relacionan el zinc con el gusto y la visión. El principal estudio donde se evalúa el beneficio del zinc en ancianos es el estudio ZENITH, observándose una mejoría de la sensibilidad para el sabor salado. En otro ensayo realizado en pacientes con disgeusia, el tratamiento con zinc produjo una mejoría significativa de la percepción de los sabores. En cuanto a la implicación del zinc en la visión, encontramos dos metanálisis realizados por la colaboración Cochrane, donde se revisan todos los ensayos clínicos disponibles con vitaminas y minerales para el tratamiento y la prevención de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE), y se concluye que el zinc retrasa la progresión de la DMAE pero no es eficaz para prevenirla. El ensayo clínico más relevante es el estudio AREDS, que demuestra que el efecto beneficioso del zinc es mayor cuando se asocia con antioxidantes.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):31-36)

Palabras clave: Zinc. Percepción sensorial. Gusto. Degeneración macular asociada a la edad. Envejecimiento.

Introducción

En las últimas décadas del siglo XX se produce un interés por conocer el papel que la alimentación tiene en las personas mayores. Esto se debe por un lado al aumento progresivo de este segmento de la población, y por otro lado al desconocimiento de las necesidades nutricionales del mismo, ya que se consideraban que

Correspondencia: Esther Martínez Sancho.
Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Infanta Sofía.
San Sebastián de los Reyes. Madrid.
E-mail: esther.martinez@salud.madrid.org

MINERALS AND SENSORIAL PERCEPTION IN THE ELDERLY PROCESS

Abstract

Elderly involve a decreased sensorial perception that affect quality of life. This loss of perception influence between elderly patient and their environment and have an important outstanding for food chose, lost of food intake contributing to a poor nutritional status. It has been proposed minerals supplements as selenium, zinc or copper in the diet could improve the sensorial perception and to slow down the elderly deterioration. Nevertheless, in a Pubmed and Cochrane search only have been found studies that related zinc with taste and vision. The main study that evaluate the zinc benefits in elderly is the ZENITH study, and in this study we can observe a salty taste improve sensibility. In other assay made in disgeusia patients with zinc treatment produced a significant flavors perception improvement. As far as zinc and vision implications, we'll found two metaanalysis executed with Cochrane collaboration and we can review all the clinical studies availables with minerals and vitamins for the treatment and prevention of the macular degeneration related with age, these clinical studies concluded that zinc is very effective in the macular slow down progression but doesn't have any effect in the macular prevention. The most important publication is the AREDS' study and shows that the zinc benefit is high when this mineral is associated to antioxidants agents.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):31-36)

Key words: Zinc. Sensorial perception. Taste. Macular degeneration related with age. Elderly.

eran las mismas que las de un adulto. Hoy sabemos que desde el punto de vista nutricional las personas mayores constituyen una población de riesgo, por lo que debemos ampliar y mejorar nuestro conocimiento sobre sus necesidades¹.

Tradicionalmente se ha dado especial atención a que una alimentación adecuada a lo largo de nuestra existencia puede llevarnos a disfrutar de una vida más longeva y saludable. Se ha postulado que una alimentación inadecuada puede actuar como factor principal o coadyuvante en la aparición de muchas enfermedades degenerativas, que provocan tanto deterioro en la calidad de vida de nuestros mayores por las discapacidades que producen¹.

En el mundo existen alrededor de 605 millones de personas de 60 años o más, 400 millones de las cuales viven en países subdesarrollados. Para el año 2025, esta cifra se elevará a 1,2 billones de ancianos, y Europa será, como en la actualidad, la región más envejecida del mundo².

El Instituto Nacional de Estadística para España muestra que la esperanza de vida al nacer para la mujer es de 84,8 años y para el varón de 78,3 años, e indican que esta evolución favorable de la esperanza de vida se va a mantener, al menos hasta el año 2020¹.

Esto nos debe conducir a reflexionar que una mayor población envejecida y una disminución de la población activa serán problemáticas de cobertura sanitaria, social y económica importantes. Por tanto, las estrategias de la Unión Europea y de España deberán orientarse hacia políticas y prácticas del envejecimiento activo, definido éste como “el proceso por el cual se optimizan las oportunidades de bienestar físico, social y mental de las personas a lo largo de su vida, con el objeto de ampliar la esperanza de vida saludable, la productividad y la calidad de vida en la vejez”¹.

Aspectos fisiológicos del envejecimiento en relación a los órganos de los sentidos

El envejecimiento es un proceso complejo, irreversible, progresivo y natural del ser humano, que se caracteriza por modificaciones morfológicas, psicológicas, funcionales y bioquímicas del organismo originadas por el paso del tiempo que llevan a una limitación de la capacidad de adaptación del organismo a su medio³.

Las pérdidas sensoriales influyen de manera importante en la relación del mayor con su entorno, y tienen especial relevancia en el proceso de elección de los alimentos, en la pérdida del placer de comer y todo esto puede conducir a un deterioro de su estado nutricional haciéndolo más susceptible frente a situaciones de estrés físico y psíquico.

Con respecto a la visión, la presbicia y la disminución de la agudeza visual hacen que los ancianos tengan dificultades para leer el etiquetado de un alimento, o apreciar características relacionadas con un buen o mal estado higiénico del mismo. La catarata senil y la degeneración macular asociada a la edad son dos patologías oculares relacionadas con el envejecimiento y que pueden explicarse como consecuencia de la acción de los radicales libres sobre el cristalino y la mácula, respectivamente. La catarata senil afecta al 18% de las personas entre 65 y 74 años y al 46% de los de 75 a 85 años, y la degeneración macular asociada a la edad es la principal causa de ceguera en los países desarrollados. Parece que los antioxidantes dietéticos pueden tener un papel importante en su prevención. Hay estudios epidemiológicos que muestran un posible papel protector de la vitamina C y E y de algunos carotenoides, especialmente la luteína, sobre estas enfermedades¹.

Con respecto al gusto, sabemos que en el envejecimiento se produce hipogeusia o disminución de la sensibilidad gustativa en relación no solo a la disminución del número de papilas de la lengua, sino también a la disminución del número de botones gustativos por papila y de terminaciones nerviosas gustativas. Disminuye la sensibilidad para distinguir los sabores dulce y salado; esto explica por qué los mayores piensan que los alimentos están sosos y tienen un gusto amargo y ácido. Se piensa que la sensibilidad gustativa puede restablecerse hasta cierto punto aumentando la ingesta de determinados oligoelementos como el zinc, el cobre y el cromo, que podrían mejorar la sensibilidad de los receptores remanentes¹.

Con respecto al olfato, más del 60% de los ancianos de 65 a 80 años, y aproximadamente el 80% de los mayores de 80 años presentan hiposmia¹.

El 30% de las personas mayores de 65 años presentan una pérdida importante de su capacidad auditiva. Muchos utensilios de cocina emplean señales acústicas durante su funcionamiento; esta pérdida auditiva contribuye a una menor autonomía en la cocina⁴. Esta pérdida auditiva puede contribuir al aislamiento social frecuente entre este grupo de población con las consecuencias que esto puede tener sobre su alimentación.

Los minerales y su implicación en la percepción sensorial

Se conocen 90 elementos químicos de los que sólo 26 se reconocen como esenciales para la vida. En el momento actual conocemos sus requerimientos y funciones parcialmente. Los minerales suponen de un 4 a un 5% del peso corporal total (alrededor de 3 kilos para un hombre de 70 kilos).

Se consideran *macrominerales* a aquellos de los que se requieren cantidades superiores a 100 mg/día (muchos de ellos incorporados a los fluidos corporales como electrolitos) y son: calcio (Ca), fósforo (P), sodio (Na), potasio (K), cloro (Cl), magnesio (Mg) y azufre (S).

Se consideran *microminerales, oligoelementos o elementos traza* a aquellos de los que se requieren cantidades muy pequeñas y son: hierro (Fe), cobre (Cu), cobalto (Co), zinc (Zn), manganeso, yodo (I), molibdeno (Mb), selenio (Se), flúor (Fl) y cromo (Cr)⁵.

La función de los minerales es tanto estructural como reguladora; forman parte de tejidos como huesos y dientes, y participan en la transmisión neuromuscular, en la permeabilidad de las membranas celulares, en el balance hidroelectrolítico, en el equilibrio ácido-base y como cofactores de enzimas. Por tanto, la concentración normal de estos minerales en los líquidos corporales es vital para el individuo. Se absorben fundamentalmente en el intestino delgado y se eliminan por orina y heces⁵.

Con respecto a los minerales que están implicados en la percepción sensorial en el envejecimiento, no hay

muchos estudios y por tanto es difícil encontrar bibliografía al respecto. Sería interesante encontrar ensayos clínicos correctamente realizados que demuestren que la suplementación en la dieta con estos minerales mejora la percepción sensorial o ralentiza el deterioro de la misma en personas mayores. Con este objetivo se ha hecho una minuciosa búsqueda bibliográfica en PubMed (US National Library of Medicine) y en la Biblioteca Cochrane Plus. A continuación se comentan los estudios publicados.

El déficit de selenio se ha relacionado con el deterioro cognitivo asociado a la edad y otras patologías degenerativas del anciano incluyendo el cáncer y las enfermedades cardíacas. Parece que por su efecto antioxidante impide la formación de radicales libres lo que potencia el efecto de la vitamina E. No obstante, en PubMed no aparecen estudios que hayan evaluado correctamente el papel del selenio en la percepción sensorial. Además, el déficit de selenio es muy infrecuente en humanos.

El déficit de cromo y de cobalto se ha asociado a neuropatía periférica, lo que podría contribuir a la pérdida sensorial⁵, aunque tampoco se han encontrado estudios en PubMed que lo demuestren.

Es del zinc del que existen más datos con respecto a la pérdida sensorial; por tanto, vamos a revisar qué estudios clínicos se han realizado y que indican que la suplementación del zinc en la dieta pueda ser beneficiosa en relación a la percepción sensorial en el anciano.

Relevancia del zinc

El cuerpo humano contiene 2-2,5 g de zinc, sobre todo en hígado, páncreas, riñón, hueso y músculos. También hay una gran concentración de zinc en ojos, cabello, piel, uñas, próstata y espermatozoides. Interviene en el crecimiento y la replicación celular, en la cicatrización de heridas, en la maduración sexual, en la visión nocturna, en la respuesta inmune y en el sentido del gusto y apetito. Las recomendaciones en el adulto se han estimado en 12-15 mg/día. Los alimentos más ricos en zinc son ostras, carne, huevos y leche.

Se sabe que el zinc es esencial para un gran número de actividades bioquímicas y funciones fisiológicas, así como que está implicado en el sentido del gusto y en la función cognitiva. Por tanto, las dietas enriquecidas en zinc pueden ser beneficiosas para la salud, especialmente en los grupos de alto riesgo de consumo de zinc insuficiente como los ancianos. Por el contrario, el exceso de zinc puede producir efectos biológicos adversos a través de interacciones con el metabolismo del hierro o del cobre o a través de una posible disminución paradójica de la actividad de las enzimas que requieren zinc⁶. Por estas razones, es especialmente importante determinar los beneficios del zinc sobre la salud ya que actualmente existen muchos suplementos dietéticos enriquecidos en zinc que se están consumiendo de forma no controlada.

El principal estudio donde se evalúa el beneficio de los suplementos de zinc es el estudio ZENITH que vamos a comentar a continuación.

El proyecto ZENITH (Zinc Effects on Nutrient/nutrient Interactions and Trends in Health and ageing) es un ensayo clínico doble ciego controlado con placebo, financiado por la Unión Europea y realizado en 3 países europeos para investigar el papel del zinc suministrado como un suplemento nutricional en sujetos sanos de edad media (55-70 años) o ancianos (70-87 años), con el objetivo de establecer los efectos beneficiosos sobre factores psicológicos y marcadores de estrés oxidativo, inmunidad, función tiroidea, metabolismo óseo y síntesis de proteínas⁶.

Se incluyeron 188 sujetos de edad media en dos centros (Clermont-Ferrand en Francia y Coleraine en Irlanda del Norte) y 199 ancianos en otros dos centros (Grenoble en Francia y Roma en Italia). Se asignaron aleatoriamente a recibir tratamiento diario con placebo, 15 mg o 30 mg de zinc (administrado como gluconato) durante 6 meses y se realizaron evaluaciones clínicas, psicológicas y analíticas al inicio, a los 3 y a los 6 meses.

Al inicio del estudio ya se observó que la deficiencia de zinc es poco frecuente en Europa. De hecho, más del 96% de los sujetos presentaban una ingesta adecuada de zinc⁷ (tabla I). Solo el 3,2% de los sujetos de edad

Tabla I
Ingesta de zinc y niveles séricos en población europea de edad media (55-70 años) y ancianos (> 70 años).
Datos extraídos del estudio ZENITH (media \pm desviación estándar)

	55-70 años			> 70 años		
	Mujeres	Hombres	Todos (n = 188)	Mujeres	Hombres	Todos (n = 199)
Zinc (mg/día)	10,05 \pm 4,48	11,9 \pm 73,11	10,99 \pm 3,98	10,53 \pm 5,24	12,04 \pm 5,01	11,32 \pm 5,16
< 2/3 RDA (%)	3,15%	3,20%	3,20%	0,00%	3,55%	3,55%
Zn sérico (μ mol/l)	13,01 \pm 1,37	12,96 \pm 1,63	12,98 \pm 1,50	13,18 \pm 2,31	13,23 \pm 1,70	13,21 \pm 1,72
< 10,7 μ mol/l (%) en suero	3,15%	6,45%	4,8%	6,25%	4,95%	5,6%
Zn eritrocitos (μ mol/l)	216,2 \pm 53,7	229,8 \pm 57,3	222,9 \pm 55,8	201,9 \pm 62,9	201,5 \pm 56,2*	201,7 \pm 56,7*

*Diferencias significativas con respecto a la población de edad media.

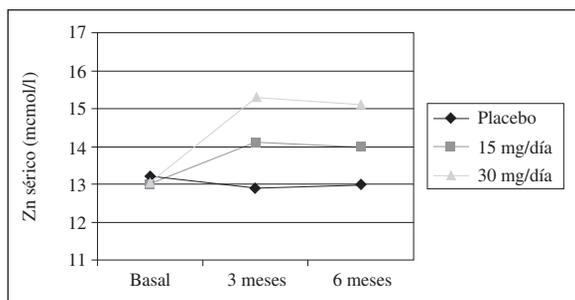


Fig. 1.—Efecto del tratamiento con suplementos de zinc sobre los niveles séricos de zinc en los pacientes incluidos en el estudio ZENITH (rango de la normalidad: 11-17 mcmol/L). Datos tomados de Hininger-Favier et al⁸.

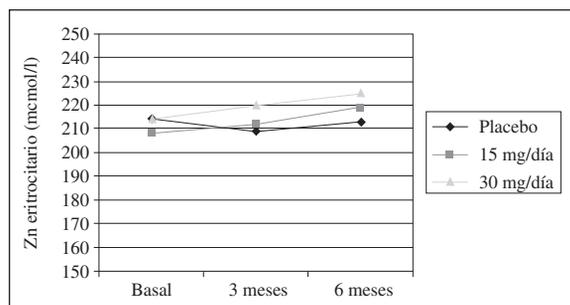


Fig. 2.—Efecto del tratamiento con suplementos de zinc sobre las concentraciones de zinc eritrocitario en los pacientes incluidos en el estudio ZENITH (rango de la normalidad: 120-250 mcmol/L). Datos tomados de Hininger-Favier et al⁸.

media y el 3,5% de los ancianos tenían un consumo insuficiente definido como menos de los 2/3 de las recomendaciones diarias para el zinc en Europa. Alrededor del 5% de los sujetos (4,8% en sujetos de edad media y 5,6% en ancianos) tenían niveles séricos por debajo del punto de corte de la normalidad, establecido en 10,7 $\mu\text{mol/L}$ en este estudio. Los niveles de zinc en eritrocitos eran significativamente más bajos en ancianos que en los sujetos de edad media.

A pesar de que casi todos los sujetos tenían niveles séricos normales de zinc, como era de esperar, con el tratamiento con suplementos de zinc se observó un aumento estadísticamente significativo (sin sobrepasar el rango de la normalidad), de unos 13 $\mu\text{mol/L}$ al inicio del estudio a 14 $\mu\text{mol/L}$ con la dosis de 15 mg/día, y a 15 $\mu\text{mol/L}$ con la dosis de 30 mg/día (fig. 1). También se observó un incremento en los niveles de zinc eritrocitario pero no era estadísticamente significativo (fig. 2). No obstante, no se apreció ningún cambio en la actividad de la enzima eritrocitaria superóxido dismutasa-Cu,Zn⁸. Los suplementos de zinc no produjeron efectos adversos relevantes.

Relación del zinc con el sentido del gusto

La deficiencia de zinc parece asociarse con una reducción generalizada del apetito y puede ser causa o consecuencia de una ingesta disminuida de alimentos ricos en zinc en la población anciana. El zinc puede ser importante en la percepción del gusto; está presente en la saliva así como en las glándulas salivares y parece estar ligado a la actividad de los nervios gustatorios. La alteración del gusto como resultado de tratamiento farmacológico de algunas enfermedades se ha observado en pacientes con deficiencia de zinc; por otro lado, los suplementos de zinc parecen mejorar alteraciones del gusto en algunos grupos de pacientes con depleción de zinc. Por estos motivos, en el estudio ZENITH también se evalúa la relación entre el zinc y el sentido del gusto, analizando los 4 sabores básicos con soluciones de diferentes compuestos: dulce con glucosa, salado con cloruro sódico, ácido con ácido cítrico y amargo con quinina⁹.

Antes de iniciar el tratamiento se observó que había algunas relaciones entre el zinc y el gusto. En los ancianos (70-87 años), a mayor nivel de zinc sérico mayor sensibilidad para el sabor ácido, aunque la correlación no era muy buena. Sin embargo, no se encontraron diferencias para los otros sabores⁹. En cuanto al zinc eritrocitario (rango normal: 120-250 $\mu\text{mol/L}$), los niveles más altos se asociaron con una mayor agudeza para el sabor salado también en el grupo de ancianos⁹.

Como las principales alteraciones del gusto se observaron en los pacientes ancianos, el efecto del tratamiento se evaluó en este grupo de población. Así, el tratamiento con 30 mg al día durante 6 meses mejoró la sensibilidad para el sabor salado pero solo fue estadísticamente significativo en el grupo de pacientes de Grenoble, que eran los que tenían unas concentraciones basales más bajas de zinc¹⁰. No se observó ningún efecto de la dosis de 15 mg/día ni para la sensibilidad de los otros 3 sabores básicos. La dosis de 30 mg es superior a la dosis recomendada (12-15 mg/día) y podría interferir en el estado del cobre por lo que hay que tener precaución a la hora de aconsejar el consumo de dosis altas.

En otro ensayo clínico doble ciego, realizado con 50 pacientes con disgeusia, el tratamiento con 20 mg al día de zinc durante 3 meses produjo una mejoría significativa de la percepción de los sabores¹¹. A los pacientes se les dio a probar 32 tiras de sabores diferentes; al principio del estudio eran capaces de identificar correctamente alrededor del 55% de los sabores a explorar, y después de la suplementación con zinc alrededor del 85%. Sin embargo, en el grupo placebo no se observó esa mejoría.

Como conclusión, podemos decir que el zinc puede ser beneficioso, pero no en todos los pacientes; habrá que evaluar de forma individual a aquellos con concentraciones bajas y/o que presenten alteraciones del gusto.

Relación del zinc con el sentido de la vista

En cuanto a la implicación del zinc en el sentido de la visión, se han encontrado varios estudios en los que parece actuar de manera positiva retrasando la progre-

Tabla II
Efecto de los suplementos de zinc (en comparación con placebo) sobre la progresión de la DMAE y la pérdida de la agudeza visual, evaluado en un metanálisis de la Biblioteca Cochrane¹²

Variable: progresión de la DMAE como datos dicotómicos				
Estudio	Zinc (n)	Placebo (n)	Odds ratio	IC 95%
AREDS	904	903	0,71*	0,55-0,91
Holz, 1993	28	30	0,50	0,05-4,79
Stur, 1996	37	41	2,31	0,58-9,26
Total	969	974	0,73*	0,58-0,93
Variable: agudeza visual a distancia, pérdida de 3 o más líneas				
Estudio	Zinc (n)	Placebo (n)	Odds ratio	IC 95%
AREDS	904	903	0,82	0,67-1,01
Newsome, 1988	808	71	0,44	0,13-1,47
Total	984	974	0,81*	0,66-0,99

IC 95% = intervalo de confianza del 95%.

*Estadísticamente significativo a favor del zinc.

sión de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE).

La degeneración macular asociada a la edad es una enfermedad que afecta al área central de la retina. Se ha sugerido que la evolución de la enfermedad puede disminuir en las personas con una dieta rica en vitaminas antioxidantes (carotenoides, vitaminas C y E) y minerales (selenio y zinc). Los fotorreceptores en la retina están sujetos al estrés oxidativo a lo largo de la vida debido a las exposiciones combinadas a la luz y al oxígeno. Se ha propuesto que los antioxidantes pueden prevenir el daño celular de la retina al limitar los efectos perjudiciales de los radicales libres producidos en el proceso de absorción de la luz¹².

Los suplementos de vitaminas antioxidantes y minerales se comercializan cada vez más para uso en enfermedades oculares relacionadas con la edad, incluida la DMAE, pero es necesario realizar estudios clínicos bien diseñados que demuestren que este tratamiento es beneficioso. Vamos a revisar dos metanálisis realizados por la colaboración Cochrane sobre este tema, en los que hacen un análisis conjunto de todos los ensayos clínicos disponibles con vitaminas y minerales para el tratamiento y la prevención de la DMAE.

En el primer metanálisis se evalúa el efecto de los suplementos de vitaminas antioxidantes y minerales para retardar la progresión de la degeneración macular asociada a la edad¹². Se incluyeron 8 ensayos controlados, aleatorizados; 4 ensayos se realizaron en los EE.UU. y los otros 4 en Australia, Austria, Suiza y Reino Unido. La revisión de los ensayos halló que la administración de suplementos con antioxidantes y zinc puede proporcionar un beneficio modesto a las personas con DMAE. No puede descartarse algún daño a largo plazo de estos suplementos por lo que se requieren ensayos de gran tamaño, bien realizados, en diversas poblaciones que presenten diferente estado nutricional.

De estos 8 ensayos, en 4 se evaluaba el efecto del zinc en comparación con placebo y se encontró un efecto beneficioso (tabla II). La progresión de la DMAE se evaluó en 3 estudios con un total de 969 personas que se asignaron a suplementos de zinc y 974 a placebo. En conjunto, hubo un beneficio moderado con el tratamiento (odds-ratio agrupado de 0,73 con intervalo de confianza del 95% de 0,58-0,93), lo que supone una reducción de un 27% de la progresión de la DMAE. La agudeza visual a distancia, medida como pérdida de 3 o más líneas, se evaluó en 2 ensayos. Los análisis agrupados incluyeron un total de 984 personas asignadas a suplementos de zinc y 974 al placebo. Igualmente se observó un efecto beneficioso moderado del tratamiento sobre la agudeza visual (odds-ratio agrupado de 0,81 con intervalo de confianza del 95% de 0,66-0,99), lo que supone una reducción de un 19% de la pérdida de agudeza visual¹².

Como se aprecia en la tabla II, el estudio más relevante de todos los que evalúan el efecto del zinc es el estudio AREDS (Age-Related Eye Disease Study)¹³ porque en los otros 3 estudios el tamaño muestral era muy pequeño.

El estudio AREDS evalúa los efectos de suplementos vitamínicos antioxidantes y minerales, solos o en combinación, sobre la progresión de la degeneración macular asociada a la edad (DMAE). Se incluyeron 3.640 pacientes de 55 a 80 años con DMAE que se distribuyeron aleatoriamente en 4 grupos a recibir tratamiento con: 1) antioxidantes (500 mg de vitamina C, 400 UI de vitamina E y 15 mg de betacaroteno), 2) 80 mg de óxido de zinc y 2 mg de óxido de cobre, 3) la combinación de antioxidantes y zinc, o 4) placebo en dosis diarias. El seguimiento medio fue de 6,3 años. El tratamiento con vitaminas o minerales produjo un pequeño efecto beneficioso que no fue estadísticamente significativo, pero la combinación de antioxi-

dantes y zinc demostró una reducción estadísticamente significativa de la progresión de la DMAE y de la pérdida de agudeza visual. En los pacientes de más alto riesgo, también se observó un efecto beneficioso estadísticamente significativo del tratamiento con zinc únicamente¹³.

Este estudio tenía una rama para evaluar el efecto sobre las cataratas, pero no se apreció ningún beneficio ni para los suplementos vitamínicos ni para el zinc¹⁴.

El segundo metanálisis pretendía evaluar si los antioxidantes y los minerales previenen la aparición de DMAE¹⁵. Se incluyeron 3 ensayos clínicos que evaluaban antioxidantes en los que no se encontró ningún efecto beneficioso. No se encontró ningún estudio que evaluase el efecto de los minerales.

Podemos por tanto concluir que el zinc parece beneficioso para retrasar la progresión de la DMAE aunque su efecto es mayor cuando se asocia con antioxidantes. No parece eficaz para la prevención a nivel poblacional pero harían falta más estudios para evaluar su efecto en sujetos con una dieta deficiente en zinc.

Conclusiones

1. El proceso fisiológico del envejecimiento conlleva una disminución de la percepción sensorial que afecta a la calidad de vida del individuo.

2. En el anciano en general hay una disminución de la ingesta por diversas causas (soledad, dificultad para acceder a los alimentos, depresión, incapacidad física o psíquica, etc) que le sitúan en una posición de riesgo de malnutrición y por tanto, en riesgo de déficit de micronutrientes.

3. El zinc es el oligoelemento que se ha estudiado con más profundidad en su relación con la percepción sensorial del gusto y la visión.

4. No hay ensayos clínicos sobre la relación de los oligoelementos con los sentidos del olfato, oído y tacto.

5. La suplementación de zinc parece ser beneficiosa en sujetos con ingestas insuficientes para mejorar el gusto y asociado con vitaminas antioxidantes para retrasar la progresión de la DMAE.

Referencias

1. Ruiz López MD, Artacho Martín Lagos R. Nutrición y envejecimiento. En: Gil Hernández A ed. Tratado de Nutrición. Tomo III. Nutrición Humana en el estado de salud. 2ª Edición. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010, pp. 319-43.
2. Romero C, Gorroñoitia A, Litago C, Lesende M. Programa de Actividades Preventivas y de Promoción de la Salud. Actividades Preventivas en los Ancianos. *Aten Primaria* 2001; 28: 1-20.

3. Medina Mesa R y. Dapcich V. Fisiología del envejecimiento. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL ed. Libro Blanco de la Alimentación de los Mayores. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2005, pp. 15-21.
4. Aranceta Bartrina J. Dieta en la tercera edad. En: Salas-Salvadó J ed. Nutrición y dietética clínica. 2ª edición. Barcelona: Elsevier España; 2008, pp. 142-52.
5. Gómez Candela C, Mateo Lobo R, González Fernández B. Minerales. En: Vázquez C, de Cos AI, López Nomdedeu C ed. Alimentación y nutrición, Manual teórico-práctico. 2ª edición. Madrid: Ediciones Díaz de Santos; 2005, pp. 4-56.
6. Coudray C, O'Connor JM, Maiani G, Cashman KD, Simpson EE, Secker DL, Ferry M, Roussel AM. Introduction to the ZENITH study and summary of baseline results. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59 (Suppl. 2): S5-7.
7. Andriollo-Sanchez M, Hingier-Favier I, Meunier N, Toti E, Zaccaria M, Brandolini-Bunlon M, Polito A, O'Connor JM, Ferry M, Coudray C, Roussel AM. Zinc intake and status in middle-aged and older European subjects: the ZENITH study. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59 (Suppl. 2): S37-41.
8. Hingier-Favier I, Andriollo-Sanchez M, Arnaud J, Meunier N, Bord S, Graham C, Polito A, Maiani G, O'Connor JM, Coudray C, Roussel AM. Age- and sex-dependent effects of long-term zinc supplementation on essential trace element status and lipid metabolism in European subjects: the Zenith Study. *Br J Nutr* 2007; 97: 569-78.
9. Stewart-Knox BJ, Simpson EE, Parr H, Rae G, Polito A, Intorre F, Meunier N, Andriollo-Sanchez M, O'Connor JM, Coudray C, Strain JJ. Zinc status and taste acuity in older Europeans: the ZENITH study. *Eur J Clin Nutr* 2005; 59 (Suppl. 2): S31-6.
10. Stewart-Knox BJ, Simpson EE, Parr H, Rae G, Polito A, Intorre F, Andriollo-Sanchez M, Meunier N, O'Connor JM, Maiani G, Coudray C, Strain JJ. Taste acuity in response to zinc supplementation in older Europeans. *Br J Nutr* 2008; 99: 129-36.
11. Heckmann SM, Hujoel P, Habiger S., Friess W, Wichmann M., Heckmann JG and. Hummel T. Zinc gluconate in the treatment of dysgeusia: a randomized clinical trial. *J Dent Res* 2005; 84: 35-8.
12. Evans JR. Suplementos de vitaminas antioxidantes y minerales para retardar la progresión de la degeneración macular senil (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).
13. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E, beta carotene, and zinc for age-related macular degeneration and vision loss: AREDS report No. 8. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1417-36.
14. Age-Related Eye Disease Study Research Group. A randomized, placebo-controlled, clinical trial of high-dose supplementation with vitamins C and E and beta carotene for age-related cataract and vision loss: AREDS report no. 9. *Arch Ophthalmol* 2001; 119: 1439-52. Erratum in: *Arch Ophthalmol* 2008; 126: 1251.
15. Evans JR, Henshaw K. Suplementos de vitaminas antioxidantes y minerales para la prevención de la degeneración macular senil (Revisión Cochrane traducida). En: La Biblioteca Cochrane Plus, 2008 Número 2. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de The Cochrane Library, 2008 Issue 2. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.).

Hipertrigliceridemia secundaria a suplementación nutricional en enfermedad renal crónica avanzada

M. Ruperto^{1,2}, P. Sanz¹, G. Barril¹

¹Servicio de Nefrología. Unidad ERCA. Hospital Universitario de la Princesa. Madrid. ²Coordinador del Grupo de Especialización de Nutrición en Enfermedad Renal Crónica de la Asociación Española de Dietistas-Nutricionistas.

Resumen

La enfermedad renal crónica avanzada (ERCA, estadio 4) es el cuadro clínico que cursa con un descenso importante del filtrado glomerular (FG: < 30 mL/min). Se presenta el caso clínico de una mujer de 81 años de edad con ERCA secundaria a uropatía obstructiva crónica y diagnosticada de incoordinación muscular orofaríngea —disfagia a sólidos y parcialmente a líquidos—. En los últimos 5 años, estaba en tratamiento con suplementación nutricional exclusiva. En el inicio de Unidad ERCA, presentaba hipertrigliceridemia mantenida y aumento de la fracción VLDLc y de la GGT sin patología hepática subyacente. La modificación de la pauta de suplementación nutricional adaptada a las necesidades individuales de energía y nutrientes en ERC, y considerando la cantidad de lípidos y fuente de ácidos grasos de la fórmula permitió normalizar los niveles de triglicéridos plasmáticos, la VLDLc y la GGT, sin deterioro de la función renal y del estado nutricional.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):37-41)

Palabras clave: Zinc. Enfermedad crónica avanzada. Malnutrición proteico-energética. Hipertrigliceridemia. Suplementación nutricional. Estado nutricional. Zinc.

Abreviaturas

ARA II: Antagonistas de los receptores de angiotensina II.

cCr: Aclaramiento de creatinina.

ERCA: Enfermedad renal crónica avanzada.

ERC: Enfermedad renal crónica.

FG: Filtrado glomerular.

GEP: Gastrostomía endoscópica percutánea.

GGT: Gamma glutaril transferasa.

IECA: Inhibidores de la enzima convertidora de angiotensina.

Correspondencia: Mar Ruperto López.

C/ Andorra, 1, 1.º C.

28043 Madrid.

E-mail: marruperto@yahoo.com

HYPERTRIGLYCERIDEMIA SECONDARY TO NUTRITIONAL SUPPLEMENTATION IN ADVANCED CHRONIC KIDNEY DISEASE

Abstract

Advanced chronic kidney disease (ACKD, stage 4) is the clinical condition with a severe decrease in glomerular filtration rate (GFR < 30 mL/min). We report the case of an ACKD woman aged 81 with secondary to chronic obstructive uropathy and diagnosed oropharyngeal muscular incoordination —dysphagia to solids and liquids partially—. In the last 5 years, was treated with oral nutritional supplements exclusively. At the beginning of ACKD Unit, presented sustained hypertriglyceridemia and increased VLDLc fraction and GGT, without underlying liver disease. The modification of oral nutritional supplementation regimen tailored to individual needs energy and nutrients in ACKD, by considering the amount of lipids and fatty acid source of the formula, allowed normalize the levels of plasma triglycerides, VLDLc and GGT, without deterioration loss of renal function and nutritional status.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):37-41)

Key words: Advanced chronic kidney disease. Protein-energy wasting. Hypertriglyceridemia. Oral nutritional supplements. Nutritional status. Zinc.

NP: Nutrición parenteral.

Síndrome MIA: Síndrome de malnutrición-inflamación-aterosclerosis.

TCL: Triglicéridos de cadena larga.

TCM: Triglicéridos de cadena media.

VGSm: Valoración global subjetiva modificada.

Introducción

La enfermedad renal crónica avanzada (ERCA estadio 4) es el cuadro clínico que cursa con un descenso importante del filtrado glomerular (FG: < 30 mL/min). La prevalencia de ERC en España es del 11%¹, siendo los factores causales más destacables la enfermedad cardiovascular, el envejecimiento de la pirámide poblacional y la elevada prevalencia de diabetes mellitus tipo 2.

La malnutrición proteico-energética es una situación altamente prevalente en ERC. Se estima que alrededor del 18-55% de los pacientes, presentan malnutrición de diferente tipo y grado en la progresión de la ERC. El síndrome urémico *per se*, conduce a inadecuación de la ingesta alimentaria y anorexia urémica, síndrome de malnutrición-inflamación-aterosclerosis (Síndrome MIA), acidosis metabólica y trastornos endocrinometabólicos. En la actualidad, la malnutrición constituye uno de los criterios de entrada en diálisis en el enfermo renal crónico.

Varios estudios han demostrado que la situación nutricional previa en ERCA, es un factor pronóstico de morbimortalidad en los siguientes dos años en diálisis^{2,3}. Las guías clínicas de Nutrición en ERC establecen que la monitorización del estado nutricional debería realizarse con periodicidad trimestral en pacientes con FG < 30 mL/min (Evidencia C)⁴.

Dada la carencia de trabajos en clínica sobre el tratamiento nutricional de la ERC tratados con suplementación nutricional vía oral, creemos interesante la presentación de este caso clínico que combina diferentes pautas nutricionales.

Presentación del caso clínico

Mujer de 81 años de edad con enfermedad renal crónica estadio 4 (filtrado glomerular < 30 mL/min) secun-

daria a uropatía obstructiva. Entre los antecedentes personales destacaban: hipotiroidismo bien controlado, histerectomía total por cáncer de cuello de útero en 1998 que precisó tratamiento antineoplásico (radioterapia); incoordinación muscular orofaríngea —disfagia a sólidos y parcialmente a diferentes consistencias de líquidos—, diagnosticada en 1999 por el Servicio de Digestivo. Se propuso inicialmente soporte nutricional a través de sonda nasointestinal y *a posteriori*, gastrostomía endoscópica percutánea (GEP), rechazando la paciente ambas opciones terapéuticas.

En los últimos 4 años seguía la misma pauta de suplementación nutricional prescrita (fórmula hipercalórica normoproteica específica para ERC: volumen 600 mL; 2 kcal/mL; 7 g proteínas/100 mL; 9,6 g lípidos/100 mL. Nepro) con buena tolerancia y sin complicaciones asociadas. La ingesta alimentaria era *a demanda*, no suponiendo un aporte superior a las 300 kcal por día (café con leche, zumo, etc.). En la tabla I, se expone el cronograma de antecedentes personales, evolución y tratamiento con suplementación nutricional.

En diciembre de 2004, la paciente es remitida desde la consulta general de Nefrología a la unidad de enfermedad renal crónica avanzada (Unidad ERCA) (estadío 4,5; (cCr) ≤ 30 mL/min). Su situación de inicio en Unidad ERCA era la siguiente: paciente con aclaramiento de creatinina corregido por superficie corporal (cCr/sc) de 16,9 mL/min.; talla de 1,55 m; peso corpo-

Tabla I
Cronograma de antecedentes personales, evolución y tratamiento con suplementación nutricional

Fecha	Antecedentes personales. Evolución	Tratamiento
1998	Histerectomía total por cáncer de cuello de útero	Radioterapia externa
1999	Incoordinación muscular orofaríngea ERC estadío 3 cCr/sc: : 30-59 mL/ min	Fórmula hipercalórica normoproteica ERC (Nepro): Aporte total (600 mL): 1.200 kcal; 43 g proteínas; 57,6 g de lípidos; P: 414 mg; K: 638 mg
Inicio Unidad ERCA (agosto 2004)	ERC estadío 4; cCr/sc: 16,9 mL/min Malnutrición marásmica leve Hipertrigliceridemia	Pauta previa: • Fórmula hipercalórica normoproteica (Resource Energy): Aporte (600 mL); 900 kcal; 33,6 g proteínas; 34,8 g lípidos; K: 214 mg; P: 960 mg • Fórmula hipercalórica normoproteica ERC (Nepro): Aporte (200 mL); 400 kcal; 14 g proteínas; 19,2 g lípidos; K: 212 mg; P: 138 mg. Aporte total: 1.300 kcal; 47,6 g proteínas; 54 g de lípidos; P: 1.098 mg; K: 431 mg
Noviembre 2004	Confirmación HTG con analítica de 12 horas de ayuno Eco hepática: sin hallazgos patológicos significativos	Modificación de la pauta de suplementación nutricional: • Fórmula hipercalórica normoproteica (Resource Energy): Aporte (200 mL); 300 kcal; 11,2 g proteínas; 11,6 g de lípidos; K: 80 mg; P: 320 mg • Fórmula hipercalórica normoproteica (Ensure Plus HN): Aporte (600 mL); 900 kcal; 37,8 g proteínas; 30 g de lípidos (TCM: 20%); K: 990 mg; P: 602 mg Aporte total: 1.200 kcal; 49 g proteínas; 41 g de lípidos; P: 922 mg; K: 1.070 mg
Febrero de 2005	ERC estadío 4; cCr/sc: 17 mL/min Corrección hipertrigliceridemia , GGT Normonutrida	

ERC: enfermedad renal crónica; cCr/sc: aclaramiento de creatinina; HTG: hipertrigliceridemia; TCM: triglicéridos de cadena media.

Tabla II
Evolución de parámetros antropométricos y analíticos en enfermedad renal crónica avanzada (estadio 4,5)

	Inicio Unidad ERCA	3 meses	6 meses
<i>Parámetros antropométricos</i>			
VGSm	16		12
Peso (kg)	51,2	51,2	53
IMC (kg/m ²)	21,3	21,3	22,1
GEB (Kcal/ día)	1.184	1.194	1.193
% Pliegue subcutáneo tricípital*	90,9	97,0	118,2
% Circunferencia muscular braquial*	91,8	90,4	92,1
<i>Análisis composición corporal (BIVA)</i>			
Agua corporal total (%)	53,1	46,9	49,7
Agua extracelular (%)	52,8	50,2	58
Agua intracelular (%)	47,2	49,8	42
Ángulo de fase (°)	4,7	5,1	4
<i>Parámetros analíticos</i>			
Glucosa (mg/dL)	99	93	100
Colesterol (mg/dL)	203	212	187
Triglicéridos (mg/dL)	366	339	160
LDL (mg/dL)	94	109	102
VLDL (mg/dL)	73	68	32
Urea (mg/dL)	192	184	193
Creatinina (mg/dL)	2,9	2,4	3
Calcio (mg/dL)	10	10,2	10,3
Fósforo (mM/L)	3,3	2,9	3,9
Ácido úrico (mg/dL)	8,1	8,4	6,6
Sodio (mM/L)	143	142	136
Potasio (mM/L)	5,2	4,8	5,2
Fe (ug/dL)	96	82	112
Saturación Transferrina (%)	40	32	49
GOT (U/L)	22	16	18
ALT/GPT (U/L)	15	28	10
GGT (U/L)	111	98	63
Albúmina (g/dL)	4,6	4,2	4,6
PCR (mg/dL)	1,2	1,17	0,1
Hemoglobina (g/dL)	13	13,4	12,8
Proteinuria (mg/24 h)	43	28	28
cCr (mL/min/1,73 m ²)	16,9	17,9	17
nPNA (g/día)	1,2	1	1
Kt/V semanal	1,9	2,1	2

BIVA: Bioimpedancia eléctrica vectorial; GEB: gasto energético basal (Harris-Benedict); * comparado con las tablas de referencia en población española (Alastrué y Vidal); cCr/sc: aclaramiento de creatinina. PCR: proteína reactiva C; nPNA: aparición de nitrógeno proteico normalizado; VGSm: valoración global subjetiva modificada.

ral de 54 kg; IMC 21,3 kg/m². Los parámetros analíticos, antropométricos y el análisis de la composición corporal se exponen en la tabla II.

En la primera consulta en Unidad ERCA, se realizó cribaje nutricional inicial. Los resultados de la valoración global subjetiva modificada (VGSm)⁵ indicaron riesgo nutricional coincidente con malnutrición leve, justificándose la necesidad de realizar valoración nutricional complementaria.

Los hallazgos de valoración nutricional demuestran: depleción de masa muscular braquial y del pliegue subcutáneo tricípital, e inadecuación del peso corporal con respecto al ideal. El análisis de composición corporal por bioimpedancia vectorial (BIA 101, RJL System/AKERN) reveló un patrón de hidratación a expensas de un cociente de agua intracelular/

agua extracelular invertido y ángulo de fase mayor de 4°. Los resultados de los parámetros de laboratorio mostraron: triglicéridos séricos: 366 mg/dL, VLDL: 73 mg/dL, GGT: 111 U/L con el resto del perfil lipídico normal y, sin tratamiento hipolipemiente asociado (tabla II).

Con la finalidad de conocer los factores causales de hipertrigliceridemia se realizó una determinación analítica de 12 horas de ayuno y ecografía hepática. Los resultados de las pruebas y exploraciones complementarias confirmaron la hipertrigliceridemia y elevación de la GGT, no encontrándose hallazgos patológicos significativos a nivel hepático.

La pauta de suplementación nutricional previa a la entrada en Unidad ERCA consistía en: fórmula estándar hipercalórica normoproteica (volumen prescrito

600 mL: 1,5 kcal/mL; 5,6 g proteínas/100 mL; 5,8 g lípidos, como fuente principal de grasa aceite de cáñola sin triglicéridos de cadena media (TCM); Resource Energy) y, fórmula especial para ERC (volumen 200 mL: 2 kcal/mL; 7 g proteínas/100mL; 9,6 g lípidos/100 mL; Nepro).

Una vez descartadas las posibles causas de hipertrigliceridemia secundaria a patología hepática, nos planteamos modificar la pauta de suplementación nutricional para conocer si la hipertrigliceridemia podría estar relacionada con el soporte nutricional. Probamos tolerancia con varios tipos de suplementos nutricionales según la limitación precedente -disfagia parcialmente a líquidos- en relación a las distintas consistencias en forma líquida y, proporcionamos a modo de prueba espesantes comerciales y bebidas gelificadas para intentar garantizar la ingesta de líquidos.

La modificación de la pauta de suplementación nutricional consistió en disminuir de 800 mL a 200 mL el volumen de la fórmula estándar hipercalórica normoproteica (Resource Energy), introduciéndose una nueva fórmula hipercalórica normoproteica (volumen prescrito: 600 mL: 1,5 kcal/mL; 6,3 g proteínas/100 mL; 5 g lípidos/100 mL; Ensure Plus HN) con menor aporte de lípidos y 20% de TCM. Se suspendió la fórmula específica para ERC. Globalmente, el aporte total de suplementación garantizaba alrededor del 90% de las necesidades energéticas y de proteínas (1.200 kcal; 49 g de proteínas, aporte 0,8 g proteínas/día) unida a la ingesta oral a demanda que completaban los requerimientos individuales de energía y nutrientes.

A los 3 meses de la modificación de la pauta de suplementación nutricional la analítica reveló, descenso súbito de los triglicéridos séricos (inicial: 366 mg/dL; 3 meses: 160 mg/dL), de la fracción VLDLc (inicial 73 mg/dL; 3 meses: 32 mg/dL) y de los niveles de GGT (inicial: 111 U/L; 3 meses: 63 U/L). Asimismo, se realizó de nuevo valoración nutricional complementaria y constatamos ganancia de 1,8 kg de peso, mantenimiento de los niveles de albúmina sérica de 4,6 g/dL, ausencia de inflamación, y niveles de fósforo y potasio dentro de la normalidad utilizando una combinación de dos fórmulas estándar hipercalóricas normoproteicas sin deterioro de la función renal.

Discusión

Existen pocas referencias en la literatura sobre el tratamiento nutricional en ERC, tanto en artículos de investigación como en la descripción de casos clínicos, en especial cuando se estudia la suplementación nutricional exclusiva por vía oral.

En el caso que presentamos hay varios aspectos que nos parecen destacables. En primer lugar, la hiperlipemia tipo IV se encuentra entre el 20-70% de los pacientes urémicos. A medida que progresa la enfermedad renal, la alteración del perfil lipoproteico (\uparrow VLDLc, \downarrow HDLc, y niveles normales o bajos de LDLc) puede

agravarse por otros factores como el sexo, edad, predisposición genética, alteraciones tiroideas y proteinuria. Así, aunque la pérdida de funcionalidad renal constituye un factor contributivo, no se encontraron hallazgos patológicos que justificaran la hipertrigliceridemia y el aumento concomitante de la GGT.

Otro aspecto interesante dada la complejidad del caso, es que el soporte nutricional vía oral permitió mantener el estado nutricional de la paciente sin menoscabo en la progresión de la ERC y en el estado nutricional.

La elección de una fórmula estándar de nutrición enteral no específica para ERC se realizó según los siguientes criterios:

a) *Recomendaciones nutricionales en ERC.* Las guías clínicas de Nutrición enteral en ERC establecen que pueden utilizarse fórmulas estándar en pacientes desnutridos con ERCA (Evidencia C)⁶. Asimismo, también poseen el mismo grado de recomendación, las fórmulas específicas para ERC con un menor aporte de electrolitos⁶. En un estudio reciente, se ha observado que no existen suficientes datos para completar un metaanálisis que compare fórmulas específicas en ERC con fórmulas estándares⁷.

b) *Posible efecto terapéutico ante la persistencia de hipertrigliceridemia y aumento paralelo de GGT.* La hipertrigliceridemia es una complicación frecuente en Nutrición parenteral (NP) asociada con el ritmo de infusión de las soluciones de lipídicas⁸. Sin embargo, esta complicación metabólica es inusual con fórmulas enterales, no encontrándose hasta la fecha estudios que pongan de manifiesto que la suplementación nutricional de forma exclusiva pudiera causar hipertrigliceridemia. Una característica común en ambos tipos de soporte nutricional es el aporte y fuente de los lípidos. Las soluciones lipídicas iv. poseen como característica común con las fórmulas de Nutrición enteral, la utilización de aceite de soja o mezcla de aceite de soja o cártamo. Hipotéticamente, en soporte nutricional a largo plazo, podría producirse un aumento de los niveles de triglicéridos.

c) *Selección de la fórmula enteral según el contenido de triglicéridos de cadena larga (TCL)/ (TCM).* La inclusión de TCM en las fórmulas enterales tiene varias ventajas. Estos ácidos grasos se absorben vía porta sin que medie la acción de las sales biliares o las lipasas, su oxidación es rápida y no son carnitina dependientes. Sin embargo, los TCM no proporcionan ácidos grasos esenciales y, por ello, la mayoría de las fórmulas enterales contienen una mezcla de ambos. Asimismo, varios trabajos en NP sugieren que es probable que la mezcla de TCM/TCL cause menor número de complicaciones hepáticas comparado con los TCL por sí solos^{9,10,11}.

d) *Contenido en minerales de la fórmula adaptado a las recomendaciones en ERC* (tabla III).

Son varios los factores determinantes en el éxito de la pauta nutricional:

Tabla III
Requerimientos minerales en pacientes con ERC
metabólicamente estables (Evidencia B)

Minerales	Recomendación nutricional
Fósforo	600-1.000 mg/día*
Potasio	1.500-2.000 mg/día*
Sodio	1.8-2.5 g/día**
Líquidos	No limitado**

*Depende de la actividad física, masa magra corporal, edad, sexo, grado de malnutrición etc. Los requerimientos individuales pueden variar considerablemente.

**Influenciado por los requerimientos proteicos, estadio de la función renal, hábitos alimentarios, ingesta energética, progresión de la ERC, etc. Modificado: Cano N. y cols.⁶

- 1) Atención integral y especializada en el seno de una unidad multidisciplinaria de ERCA, integrada por nefrólogos, enfermería nefrológica, psicólogo, asistente social y nutricionista.
- 2) Definición previamente de los objetivos de la pauta, aislando factores confundentes y valoración del riesgo/beneficio.
- 3) Planteamiento del tratamiento farmacológico adecuado (control de fósforo, potasio, aporte suplementario de calcio) monitorización de la hipertensión arterial con fármacos renoprotectores (IECA, ARA II), tratamiento con agentes estimulantes de la eritropoyesis, etc.
- 4) Evaluación nutricional inicial y seguimiento posterior para identificar y tratar precozmente cualquier alteración de etiología nutricional que pueda aparecer en la progresión de la ERC.

En el presente caso clínico, la modificación en la pauta de suplementación nutricional fue de progresión lenta, según la tolerancia, consistencia y aceptación de varias fórmulas, no sustituyéndose ninguna fórmula sin comprobar la tolerancia de las anteriores. Seguimos las recomendaciones internacionales definidas en ERC: proteínas 0,8 g/kg peso ajustado/día, control de sodio, potasio y fósforo. Control de grasa saturada, y aporte

suficiente de líquidos para mantener una correcta hidratación.

Para concluir consideramos que la enfermedad renal es una entidad compleja que precisa de atención y tratamiento especializado. En el manejo del paciente con ERCA se aconseja realizar controles periódicos consistentes en valoración clínica, determinaciones analíticas y exploraciones complementarias que confirmen el estado físico y nutricional.

Referencias

1. Gorritz J., Otero A. Impacto sociosanitario de la enfermedad renal crónica avanzada. *Nefrología* 2008; (Suppl. 3): 7-15.
2. Mailloux LU, Napolitano B, Bellucci AG, Mossey RT, Vernace MA, Wilkes BM. The impact of co-morbid risk factors at the start of dialysis upon the survival of ESRD patients. *ASAIO J* 1996; 42: 164-9.
3. Jansen MA, Korevaar JC, Dekker FW, Jager KJ, Boeschoten EW, Krediet RT. Renal function and nutritional status at the start of chronic dialysis treatment. *J Am Soc Nephrol* 2001; 12: 157-63.
4. Clinical practice guidelines for nutrition in chronic renal failure. K/DOQI, National Kidney Foundation. *Am J Kidney Dis* 2000; 35: S1-140.
5. McCann L. Using subjective global assessment to identify malnutrition in the ESRD patient. *Nephrol News Issues* 1999; 13: 18-9.
6. Cano N, Fiaccadori E, Tesinsky P et al. ESPEN Guidelines on Enteral Nutrition: Adult renal failure. *Clin Nutr* 2006; 25: 295-310.
7. Stratton RJ, Bircher G, Fouque D et al. Multinutrient oral supplements and tube feeding in maintenance dialysis: a systematic review and meta-analysis. *Am J Kidney Dis* 2005; 46: 387-405.
8. Klein S, Miles JM. Metabolic effects of long-chain and medium-chain triglyceride emulsions in humans. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1994; 18: 396-7.
9. Baldermann H, Wicklmayr M, Rett K, Banholzer P, Dietze G, Mehnert H. Changes of hepatic morphology during parenteral nutrition with lipid emulsions containing LCT or MCT/LCT quantified by ultrasound. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1991; 15: 601-3.
10. Lin MT, Yeh SL, Kuo ML et al. Effects of medium-chain triglyceride in parenteral nutrition on rats undergoing gastrectomy. *Clin Nutr* 2002; 21: 39-43.
11. Yeh SL, Lin MT, Chen WJ. MCT/LCT emulsion ameliorate liver fat deposition in insulin-treated diabetic rats receiving total parenteral nutrition. *Clin Nutr* 1998; 17: 273-7.

La distorsión sensorial en un paciente con cáncer de cabeza y cuello

M.^a I. Rihuete Galve, A. Rodríguez Rodríguez

Servicio de Oncología. Hospital Universitario de Salamanca.

Resumen

Los tratamientos con quimioterapia y radioterapia tienen un gran impacto sobre el estado nutricional de los enfermos oncológicos con tumores de cabeza y cuello por la sintomatología y la alteración sensorial tanto cuantitativa como cualitativa que producen a lo largo del tiempo. Mediante la exposición y desarrollo de un caso clínico donde se abordan los múltiples síntomas, se pone de manifiesto la necesidad de identificar el riesgo de desnutrición de estos pacientes desde los primeros momentos del diagnóstico. Finalmente se concluye que las alteraciones del gusto y del olfato junto con la toxicidad de los tratamientos sobre la mucosa oral son responsables de la disminución de la ingesta y del discomfort del paciente. Se insiste en la necesidad de una intervención nutricional precoz y un seguimiento para conseguir los objetivos terapéuticos y facilitar la adhesión al tratamiento.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):42-46)

Palabras clave: *Alteraciones del gusto. Cáncer de cabeza y cuello. Quimioterapia. Radioterapia. Necesidades nutricionales.*

Introducción

El desequilibrio nutricional es un diagnóstico enfermero de gran prevalencia en los enfermos oncológicos con tumores de cabeza y cuello, como consecuencia de su enfermedad y de los efectos secundarios de los tratamientos¹. La radioterapia y quimioterapia suelen tener un gran impacto sobre su estado nutricional porque producen a lo largo del tiempo múltiples síntomas: mucositis, xerostomía, odinofagia, etc. que dificultarán su alimentación². Además de esta sintomatología, estos pacientes suelen presentar una alteración sensorial, tanto cuantitativa, con disminución de la capacidad para detectar los sabores y los olores, como cualitativa, con distorsión en la percepción de ambos. Tanto el olor como el sabor son cualidades importantes relacionadas con el placer que produce la comida, su pérdida provo-

Correspondencia: Maribel Rihuete Galve.
Unidad de Hospitalización de Oncología del Complejo Asistencial Universitario de Salamanca.
Avda. de Aldebarán, 7 (Urbanización Aldebarán).
37900 Santa Marta de Tormes (Salamanca).
E-mail: rihuete@usal.es

SENSORY DISTORTION IN A PATIENT WITH HEAD AND NECK CANCER

Abstract

Chemotherapy and radiation treatments have a major impact on the nutritional status of cancer patients with tumors of head and neck due for the symptoms and the sensory impairment in both quantitative and qualitative that occurs over time. Through the exposure and development of a clinical case addresses the multiple symptoms, we point out the need to identify risk of malnutrition in these patients at an early diagnosis stage. Finally we concluded that disturbances of taste and smell along with the toxicity of the treatments on the oral mucosa are responsible for the decreased intake and patient's discomfort. We emphasize the need for an early nutritional intervention and monitoring to achieve therapeutic goals and facilitate adherence to treatment.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):42-46)

Key words: *Taste disorders. Head and neck cancer. Chemotherapy. Radiotherapy. Nutritional needs.*

cará modificaciones en los hábitos alimentarios, que puede tener como consecuencia un desequilibrio nutricional, disminución de la ingesta y pérdida de peso^{3,4}.

La desaparición de la sensación placentera que produce el sabor agradable y el aroma de los alimentos será responsable también del desinterés de estos enfermos por la comida⁵. El hecho de comer deja de ser gratificante para convertirse en un momento de conflicto que provoca en el enfermo aversión y rechazo, fomentando conductas de evitación y aislamiento que repercutirán negativamente en su relación con los demás miembros de la familia⁶ y en su calidad de vida¹.

Los profesionales de la enfermería tendrán un papel fundamental en la detección del riesgo de desnutrición con la realización de un cribado que valore el peso y la talla del paciente, la pérdida de peso en los últimos meses y un pequeño cuestionario de consumo que permita valorar la dieta real del paciente. La integración del cribado nutricional y la valoración en la práctica diaria es esencial para identificar a los pacientes que necesitan una intervención nutricional^{1,3}.

A continuación se expone un caso clínico donde se pone de manifiesto la importancia de identificar el

riesgo de deterioro nutricional en los primeros momentos, antes incluso del diagnóstico, y desde luego antes del tratamiento ya que en el caso de un paciente diagnosticado de un tumor de cabeza y cuello, el deterioro nutricional está presente en un alto porcentaje de los pacientes⁷ y este deterioro puede ir aumentando a lo largo del proceso, debido a la sintomatología producida por la toxicidad de los tratamientos, que será difícil de controlar y que seguramente le impedirá una ingesta adecuada⁸.

Caso clínico

Se trata de un varón de 50 años, fumador de 40 cigarrillos diarios y bebedor habitual de 3-4 cervezas al día, vino con las comidas y 2 copas de coñac diarias. Es alérgico a las picaduras de avispas y al pescado. No presenta hipertensión arterial, dislipemias ni diabetes. Acude al médico, acompañado de su mujer, por presentar dolor cervical derecho, odinofagia y astenia. Refiere además voz gangosa, sialorrea, estreñimiento y posible pérdida de peso. Se le recomienda una dieta blanda y se solicita analítica y pruebas diagnósticas. Tras la realización de un TAC, RNM y Panendoscopia, se llega al diagnóstico de cáncer epidermoide de orofaringe.

Se decide colocación de reservorio intravenoso para recibir tratamiento de quimioterapia con cisplatino, docetaxel y 5-fluorouracilo y posteriormente anticuerpos monoclonales y radioterapia. Para prevenir la toxicidad de la quimioterapia el paciente es tratado con aprepitant, ondasetron, fluconazol y un laxante osmótico (polietilglicol).

Valoración nutricional

Un mes aproximadamente después de la primera consulta el paciente ingresa en la Unidad de hospitalización de Oncología donde la enfermera responsable del paciente realiza un cribado nutricional que nos indica que el paciente presenta una pérdida de 5 kg de peso en tres meses y aunque en valor absoluto no parece una pérdida elevada, supone en este paciente, un porcentaje de pérdida de peso del 9%, la albúmina y los linfocitos están dentro de los valores normales. Se consulta al servicio de Nutrición quienes mediante la Valoración Global subjetiva generada por el paciente catalogan a este, desde un punto de vista nutricional, de moderadamente desnutrido y con riesgo de desnutrición.

Las recomendaciones energéticas propuestas por la ESPEN son de 30-35 kcal/kg de peso/día por lo que se sugiere una dieta normocalórica con suplementación hiperproteica. En la valoración de las necesidades del enfermo es muy importante no olvidar su situación social que nos dará información del entorno familiar del paciente, de la existencia o no de un cuidador principal y de si hay alguna dificultad en su entorno para

comprar, cocinar o acceder a una variedad de alimentos adecuada. El planteamiento dietético se centró en recomendar una alimentación oral con textura modificada y en evitar alimentos secos y duros, enriqueciendo las raciones con leche y huevos, para aumentar su valor calórico y proteico. Se realizó además, por parte de enfermería, educación sanitaria al paciente y a su cuidador para controlar los problemas nutricionales derivados del tratamiento con quimioterapia. Se utilizó suplementación hiperproteica, dando instrucciones al cuidador de proporcionar los suplementos al paciente fuera del horario de las comidas, siendo muy recomendable el horario nocturno para no interferir con la ingesta.

Se realiza una nueva evaluación cuando ingresa (aproximadamente a los 21 días del ingreso anterior) para recibir el segundo ciclo correspondiente a su tratamiento con quimioterapia y se observa que el paciente no ha presentado emesis, tiene más apetito, ha mejorado su estado de ánimo, ha incrementado su actividad, su peso ha aumentado 2 kg y mantiene unos parámetros analíticos adecuados.

Finalizado el tratamiento con quimioterapia el paciente comienza con una nueva línea de tratamiento: radioterapia concomitante con anticuerpos monoclonales. En las primeras sesiones el paciente presenta buen estado general pero ha comenzado de nuevo a perder peso y refiere que “sabe rara la comida” manifiesta un gusto metálico, o incluso “mal sabor”, “todo se ha vuelto amargo”, presenta también sequedad de boca que no mejora con la ingesta de líquidos. Ante la aparición de disgeusia y xerostomía como síntomas principales causantes de su disconfort y de la disminución de ingesta se le dan las siguientes recomendaciones: Evitar olores ambientales, usar alimentos fríos pero evitando temperaturas extremas, estimular el apetito con olores como el café o el “pan recién hecho”, identificar y sustituir los alimentos que le producen sabores desagradables. Se deciden eliminar alimentos con sabor intenso, sustituyéndolos por carne de ave, pollo. Para potenciar el sabor se le recomienda usar especias. Como tratamiento se decide utilizar gluconato de zinc, y estimuladores de la salivación.

Como recomendaciones generales se le explica la importancia de mantener una buena higiene oral, se le recomienda también sustituir los cubiertos metálicos por otros de plástico y aumentar la ingesta de líquidos añadiendo zumo de limón al agua o a infusiones como la manzanilla.

En las siguientes revisiones el paciente asiste a la consulta acompañado de su familiar quien refiere que “no quiere comer” porque insiste en que la comida no le sabe a nada, presenta odinofagia, ha disminuido su ingesta, sólo tolera una dieta blanda, y manifiesta tener miedo a comer. A la exploración presenta mucositis de grado II en paladar blando y en los bordes de la lengua. El paciente pesa 46 kg. Se prescribe tratamiento con diclofenaco, antifúngicos orales, laxantes osmóticos, productos barrera como el ácido hialurónico, y lidocaína viscosa previa a la ingesta, además se mantiene la

suplementación oral hiperproteica, ante su rechazo a la colocación de una sonda nasogástrica.

Se dan unas recomendaciones nutricionales para mejorar la mucositis, como la utilización de una dieta modificada que sea de protección de la mucosa orofaríngea.

Ante la imposibilidad de recomendar al paciente algunas pautas adecuadas para controlar su boca seca (xerostomía), ya que no serían adecuadas para este paciente por presentar mucositis, no se le recomienda chupar hielo o enjuagarse con manzanilla con limón pero sí aumentar el consumo de líquidos, mantener una buena higiene bucal y utilizar estimulantes de la saliva o saliva artificial

A pesar del tratamiento y de las recomendaciones nutricionales el paciente no come, rechaza los alimentos por mal sabor, sigue presentando odinofagia, xerostomía, mucositis de grado III con candidiasis, poca tolerancia a la actividad y mala adhesión al tratamiento por lo que se decide el ingreso del paciente. Tras 14 sesiones de radioterapia y cinco de anticuerpos monoclonales presenta una pérdida de peso mayor del 10%, no se han conseguido controlar los síntomas que le impiden una ingesta adecuada, los parámetros bioquímicos han empeorado (la prealbúmina es de 15g/dl) por lo que se valora que el enfermo presenta un estado grave de malnutrición y se decide comenzar con nutrición enteral.

Discusión

El caso que se ha analizado ilustra la realidad de los enfermos con tumores de cabeza y cuello. La malnutrición es prevalente en estos pacientes y ha sido identificada como uno de los factores responsables de su alta morbilidad y del importante deterioro de su calidad de vida⁹.

A lo largo del proceso la nutrición juega un papel crítico en el cuidado de los enfermos con cáncer de cabeza y cuello. Estos tumores son los que inducen con mayor frecuencia desnutrición, tanto por alteración de la masticación, salivación o deglución, como por el dolor y la distorsión sensorial que les acompañan.

La intervención nutricional se centrará fundamentalmente, en controlar el impacto de los síntomas, ya que estos pueden comprometer su estado nutricional al producir disminución de la ingesta y pérdida de peso¹⁰. Esta se asocia a una menor respuesta y peor tolerancia a los tratamientos.

Algunos estudios indican que el 60% de los pacientes con tumores de cabeza y cuello pueden estar malnutridos desde el diagnóstico, como ocurre en el caso expuesto anteriormente. Estos pacientes parecen tener peor pronóstico que los que estén bien nutridos¹¹. Las estrategias para incrementar o mantener un buen estado nutricional pueden disminuir estas secuelas nutricionales que pueden repercutir en la eficacia de los tratamientos¹². En el caso anterior, el paciente, presenta en

la primera consulta sintomatología que indica un riesgo de desnutrición, sin embargo la intervención se centra en las pruebas diagnósticas, obviamente necesarias, pero que suponen una “pérdida de tiempo” desde el punto de vista de la nutrición ya que al paciente no se le realiza, durante ese periodo, ninguna valoración nutricional ni ninguna recomendación al respecto. Error, por otra parte, bastante común en la práctica diaria donde los profesionales debemos reconocernos como algo “miopes” con respecto a la nutrición, en nuestra visión del cuidado integral de los enfermos.

Hemos visto como algunos de los síntomas producidos por los tratamientos, comunes a la mayoría de los pacientes con cáncer, como la emesis, se controlan con relativa facilidad, gracias a los avances terapéuticos actuales^{13,14,15}; Sin embargo en los pacientes con tumores de cabeza y cuello hay una gran cantidad de síntomas que irán apareciendo y que persistirán, incluso finalizados los tratamientos^{12,16}. En nuestro caso hemos querido resaltar, la mucositis y la xerostomía, disgeusia, ageusia y la alteración o la pérdida de olfato.

La mucositis suele presentarse en el 100% de los enfermos de cabeza y cuello³. La producida por el tratamiento de quimioterapia dura entre 3 y 12 días mientras que la producida por radioterapia, entre 3 y 12 semanas. La asociada a quimiorradiación aparece pronto y es más severa que la producida con una sola modalidad de tratamiento^{17,18}. Como regla general los efectos aparecen en las dos primeras semanas de comenzar con la radioterapia y alcanzan su pico máximo, cuando se han cumplido los dos tercios del tratamiento³. En el caso del paciente expuesto evoluciona de un grado II, con dolor moderado a un grado III con dolor intenso.

Otros síntomas (como las, alteraciones del gusto y olfato y la xerostomía) pueden tardar varios meses en recuperarse o mantenerse indefinidamente¹². Esta cronicidad en el caso de la boca seca parece deberse a la fibrosis de las glándulas salivares¹⁹. Otro síntoma con tendencia a cronificarse puede ser la persistencia de trismus por fibrosis muscular.

La sintomatología del gusto y del olfato van desde la disminución de la agudeza gustativa (ageusia o hipogeusia) a la distorsión (disgeusia y fantogeusia), cambios en la percepción olfativa, aversión a la comida y boca seca. Los cinco sabores básicos son: dulce, amargo, ácido, salado y umami (glutamato monosódico) que sería el sabor de los alimentos ricos en proteínas. El sabor amargo se percibe en la base de la lengua, mientras que el dulce en la punta, el ácido a los lados, el salado en los bordes y el umami en el plano medio de la lengua^{20,21}. Los sabores se reconocen principalmente a través del sentido del olfato. Los cambios en la agudeza del gusto dependen del lugar del tumor. El 88% de los pacientes con tumores de cabeza y cuello refieren más agudeza gustativa anormal para un sabor y el 66% de estos pacientes presentan esta distorsión en dos sabores que los pacientes con cáncer de mama o de pulmón²². Otros factores que parecen influir son los antecedentes

de tabaquismo y alcoholismo, así como el estado nutricional previo al tratamiento.

La xerostomía no es un desorden del sabor pero ambos son trastornos claramente relacionados²². En el caso anterior hemos visto como la alteración del sabor comienza cuando el paciente está en tratamiento con quimioterapia, posiblemente por la pérdida de zinc producida por el tratamiento con cisplatino y también por el tratamiento con 5-fluorouracilo²⁰ que puede influir en la disminución del umbral para el sabor amargo²³. También parece que los pacientes pueden percibir un sabor desagradable relacionado con permeación del fármaco a través del tejido bucal pero a diferencia de lo que ocurre con la radioterapia²⁴, la disgeusia vinculada con citotóxicos es dosis-dependiente y casi siempre reversible a las pocas semanas de finalizar el tratamiento.

En nuestro caso la disminución del sabor aumenta cuando comienza con el tratamiento de radioterapia, aunque no se conoce con exactitud cómo influye la xerostomía en la alteración del olor y del sabor se cree que el flujo de saliva disminuida interfiere en el transporte de las moléculas del sabor a los receptores del gusto²⁵. La quimioterapia y la radioterapia pueden causar alteraciones en el olfato y en el gusto por destrucción de las células receptoras^{26,27}. Investigaciones recientes sugieren que la peroxidación de las células orales epiteliales pueden contribuir a la producción de carbonilos que causen esa sensación de sabor metálico²⁰. Una de las recomendaciones, como hemos visto, que se suele dar a los cuidadores familiares es sustituir los cubiertos metálicos por otros de plástico para disminuir esa percepción al acercarse el alimento a la boca⁵.

La complementación con micronutrientes como el zinc, hierro, ácido fólico y vitaminas del complejo B, puede ayudar atenuar el sabor metálico que puede percibirse en la lengua. El zinc participa en la regeneración de las células de los botones gustativos. El hierro participa en varios sistemas enzimáticos y se ha vinculado con la atrofia de las papilas gustativas que contribuyen de forma secundaria a la hipogeusia²⁰.

Se ha observado que los complementos de zinc pueden ser eficaces; sin embargo, debe prestarse atención a la dosis administrada, ya que dosis elevadas de zinc pueden ocasionar graves efectos secundarios, como alteraciones gastrointestinales y hematológicas, por ejemplo anemia, leucopenia y neutropenia²⁰.

Los resultados con zinc son a veces equívocos pero puede ser por el tamaño de la muestra y también por los distintos casos de disgeusia. En el estudio de Sakai la administración de zinc mejoró significativamente algunas medidas objetivas del gusto cuando se comparó con placebo, tanto en pacientes con deficiencias de zinc como en aquellos con alteraciones idiopáticas del gusto (y concentraciones normales de zinc)²⁸. Un estudio posterior, también encontró que la administración de gluconato de zinc oral (140 mg/día, alrededor de 20 mg de zinc) logró un benefi-

cio significativo de la disgeusia idiopática. La crítica al uso rutinario de zinc, se recoge en un estudio en el que el 94% de los pacientes con alteraciones quimio-sensoriales tratados con zinc, no respondieron a esta terapia²⁹.

Los cambios en la percepción del sabor tienen gran importancia clínica³⁰, además de afectar a la calidad de vida del enfermo, ya que como hemos visto en el caso anterior, esta distorsión le lleva al paciente a modificar sus hábitos alimentarios, a disminuir la variedad de la alimentación, incluso puede presentar falta de interés por la comida ya que esta ha dejado de ser algo placentero, estos cambios cognitivos y conductuales favorecerán la pérdida de peso y la desnutrición³¹.

La valoración del estado nutricional es imprescindible en el caso de los pacientes con tumores de cabeza y cuello³². Tiene un valor preventivo, no se debe esperar a que el paciente presente síntomas de desnutrición, debe comenzar desde la primera consulta³³. Es muy importante la implicación de enfermería en el cribado nutricional y en la identificación de los síntomas. Algunos como la distorsión sensorial, la mucositis y la xerostomía persistirán a lo largo del proceso y pueden ser causa de desnutrición³⁴. Su abordaje debe ser multidisciplinar¹: la enfermera y la dietista deben trabajar juntas para identificar a estos pacientes y proporcionar adecuadas modificaciones dietéticas³. La valoración de la situación socio familiar del enfermo es necesaria, para adaptarse a la realidad de cada uno y realizar una correcta educación sanitaria con él y su cuidador³⁵.

Conclusiones

Los pacientes con tumores de cabeza y cuello en tratamiento con quimioterapia y radioterapia presentan alto riesgo de desnutrición. Una intervención nutricional precoz puede evitar el deterioro del paciente.

Las alteraciones del gusto y del olfato junto con las producidas por la toxicidad de los tratamientos sobre la mucosa oral son responsables en gran medida de la disminución de la ingesta y del disconfort del paciente, por lo que constituyen un riesgo importante de desnutrición.

El seguimiento nutricional es imprescindible para conseguir los objetivos terapéuticos y puede facilitar la adhesión al tratamiento.

Referencias

1. Rihuete M.I Modelo de actuación en el control nutricional del paciente oncológico. Enfermería Oncológica. N° monográfico: Tratamiento nutricional en el cuidado integral del paciente oncológico 4º trimestre 2004, pp. 34-38
2. Pardo J- tratamiento radioterápico y alteraciones nutricionales: profilaxis y tratamiento. Objetivos de la intervención nutricional. *Rev Oncol* 2004; 6 (Supl. 1): 19-28.
3. Hayward MC and Shea AM Nutritional needs of patients with malignancies of the head and neck. *Seminars in Oncology Nursing* 2009; 25 (3): 203-211.

4. Luis DA, Aller R, Cabezas G, Terroba C, Cuellar L. Estado nutricional en pacientes con tumores de cuello. *Rev Clin* 2000; 2: 21-26.
5. Moreno C disgeusia y ageusia Enfermería Oncológica. N° monográfico. Tratamiento nutricional en el cuidado integral del paciente oncológico 2, 3° trimestre 2006, pp. 71-76.
6. Brennan J. Adjustment to cáncer, coping or personal transition? *Psycho-Oncology* 2001; 10: 1-18.
7. Casas AM Principales síntomas secundarios asociados a los tratamientos antineoplásicos: cirugía, radioterapia y quimioterapia. Enfermería Oncológica. N° monográfico. Tratamiento nutricional en el cuidado integral del paciente oncológico 2, 3° trimestre 2006, pp. 53-61.
8. Kostler WJ, Hejna M, Wenzel C, and Zielinski CC. Oral Mucositis complicating Chemotherapy and/or Radiotherapy: options for prevention and treatment. *CA Cancer J Clin* 2001; 51: 290.
9. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Camilo ME. Does nutrition influence quality of life in cáncer patients undergoing radiotherapy? *Radiotherapy and Oncology* 2003; 67: 213-220.
10. Sarhill N, Mahmoud F, Walsh D et al. Evaluation of nutritional status in advanced metastatic cancer. *Support Care Cancer* 2003; 11: 652-659.
11. Capra S, Ferguson M, Ried K. Cancer: impact of nutrition intervention outcome nutrition issues for patients. *Nutrition* 2001; 17: 769-772.
12. García-Luna PP Parejo J y Pereira JL. Causas e impacto clínico de la desnutrición y caquexia en el paciente oncológico. *Nutr Hosp* 2006; 21 (Suppl. 3): 10-6.
13. Olivares M y Chávarri M. Nutrición en el paciente oncológico En J. Alfonso alvarez Rodriguez (Ed) El cáncer. Proceso Oncológico integral. Graficas Alse Leon 2006, pp. 541-556.
14. Sánchez F y Del Barco E. Cuidados continuos en Oncología: Control de síntomas más prevalentes, emesis y otras complicaciones digestivas En JJ Cruz, Rodriguez C y del Barco E (Eds) Oncología Clínica. Nova-Sidonia Madrid 2008, pp. 293-310.
15. Mañez A. Náuseas y vómitos Enfermería Oncológica. N° monográfico. Tratamiento nutricional en el cuidado integral del paciente oncológico 2, 3° trimestre 2006, pp. 66-70.
16. Logan R. Advances in understanding of toxicities of treatment for head and neck cancer. *Oral Oncology* 2009; 45: 844-848.
17. Mañas A Mucositis N° monográfico. Tratamiento nutricional en el cuidado integral del paciente oncológico 2, 3° trimestre 2006, pp. 73-76.
18. Pérez La guía terapéutica de soporte en oncología radioterápica. Guía GICOR. Ed Masson, 2004.
19. Hee J, Omur-ozbek P, Stanek B, Drietrich A, Duncan S, Woo Y and Lesser G Taste and odor abnormalities. The journal of supportive oncology vol 7, number 2 march/april 2009, pp. 58-65.
20. Sánchez-Lara K, Rodríguez-Ríos L, Sosa-Sánchez R, Green-Renner D. Taste disorders in oncology patients. *GAMO (Gaceta mejicana de Oncología)* 2009; 8 (5): 205-215.
21. Yamashita H, Nakagawa K, Hosoi Y et al. Umami taste dysfunction in patients receiving radiotherapy for head and neck cancer. *Oral Oncol* 2009; 45 (3): e19-23.
22. Kin-Fong K. Oral Mucositis, dysfunction and distress in patients undergoing cancer therapy. *Journal of Clinical Nursing* 2007; 16: 2114-2121.
23. Ravasco P Aspects of taste and compliance in patients with cancer. *European Journal of Oncology Nursing* 2005; (9):584-591.
24. Comeau TB, Epstein JB, Migas C. Taste and smell dysfunction in patients receiving chemotherapy: a review of current knowledge. *Support Cancer Care* 2001; 9: 575-580.
25. Berteretche MV, Dalix AM, d'Ornano AM, Bellisle F, Khayat D, Faurion A. Decreased taste sensitivity in cancer patients under chemotherapy. *Support Care Cancer* 2004; 12: 571-576.
26. Sandow PL, Hejrat-Yazdi M, Heft MW. Taste loss and recovery following radiation therapy. *J Dent Res* 2006; 85: 608-611.
27. Yamashita H, Nakagawa K, Tago M et al. Taste dysfunction in patients receiving radiotherapy. *Head Neck* 2006; 28: 508-516.
28. Sakai et al. Double-blind, placebo-controlled trial of zinc picolinate for taste disorders. *Acta Otolaryngol* 2002; (Suppl. 546): 129-133.
29. Heckmann SM, Hujoel P, Habiger S, Friess W, Wichmam M, Hexkman JG and Hummer T. Zinc gluconate in the treatment of disgeusia a randomized clinical trial. *J Dent Res* 2005; 35-85.
30. Bernhardson BM, Tishelman C, Rutqvist LE. Self-reported taste and smell changes during cancer chemotherapy. *Supp Care Cancer* 2008; 16 (3): 275-83.
31. Silvestre Donat F, Puente Sandoval A. Efectos adversos del tratamiento del cáncer oral. *Av Odontostomatol* 2008; 24: 111-21.
32. Segura et al. An epidemiological evaluation of the prevalence of malnutrition in Spanish patients with locally advanced or metastatic cancer. *Clinical nutrition* 2005; 24: 801-814.
33. Martín M, De Paz R, Hernández F. Recomendaciones nutricionales en el paciente oncohematológico. *Nutr Hosp* 2006; 21 (3): 379-385.
34. Ravasco P, Monteiro-Grillo I, Vidal PM, Camilo ME: Cancer: disease and nutrition are key determinants of patients' quality of life. *Support Care Cancer* 2004; 12: 246-52.
35. Rihuete Mi y Santos L. Atención integral al paciente oncológico y su familia desde una intervención multidisciplinar. *Medicina Paliativa* 2005: 12-16.

Malabsorción y déficit de oligoelementos

J. Olivar Roldán, E. Martínez Sancho

Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Infanta Sofía. San Sebastián de los Reyes. Madrid.

Resumen

La malabsorción o alteración en la absorción de micronutrientes o macronutrientes es uno de los mecanismos patogénicos de malnutrición en la enfermedad de Crohn, conjuntamente con disminución de la ingesta, interacciones farmacológicas... Los oligoelementos cumplen diversas funciones esenciales para el correcto funcionamiento del organismo: antioxidante, formar parte de la hemoglobina... Presentamos un caso con enfermedad de Crohn con malabsorción severa de macronutrientes, vitaminas y oligoelementos.

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):47-49)

Palabras clave: *Malabsorción. Malnutrición. Enfermedad de Crohn. Oligoelementos.*

Introducción

La malabsorción o alteración en la absorción de nutrientes puede ser global o parcial, siendo unos de los mecanismos patogénicos causantes de malnutrición en los pacientes con enfermedad de Crohn (EC). En la EC además de malnutrición energético-proteica se produce alteración del estatus de diversos micronutrientes, los cuales tienen importantes funciones metabólicas. A continuación presentamos el caso de un paciente con EC con afectación extensa y con malabsorción severa de macro y micronutrientes.

Caso clínico

Varón de 21 años con los siguientes antecedentes personales: alergia a aspirina y derivados, fumador de 5 cigarrillos diarios y consumo esporádico de marihuana, asma extrínseco e intervenido quirúrgicamente de fisura anal en 2007 y fractura de codo. Ingresó en nuestro hospital para estudio de desnutrición severa. En el interrogatorio dirigido refiere pérdida ponderal de aproximadamente 30 kilogramos

Correspondencia: Juana Olivar Roldán.
Servicio de Endocrinología y Nutrición.
Hospital Reina Sofía.
San Sebastián de los Reyes (Madrid).
E-mail: juanjolivar@yahoo.es

MALABSORPTION AND TRACE NUTRIENT DEFICIENCY

Abstract

Malabsorption, defined as an impaired micronutrient and/or macronutrient absorption, is one of the main contributors to malnutrition in Crohn's disease, together with decreased energy intake, drug interactions and several other factors... Trace nutrients play essential roles in human physiology: they convey antioxidant properties and play structural role in haemoglobin and several other proteins... We describe a patient with Crohn's disease and severe malabsorption of macronutrients, vitamins and trace elements...

(Nutr Hosp. Supl. 2011;4 (2):47-49)

Key words: *Malabsorption. Malnutrition. Crohn's disease. Trace elements.*

en los últimos 3 años tras la intervención de la fisura anal. El ritmo intestinal es variable de hasta 5 deposiciones diarias sin productos patológicos, con consistencia blanda y de características esteatorreicas en los últimos meses. No presenta intolerancias alimentarias, ni anorexia ni distorsión de la imagen corporal.

En la exploración física destacan los siguientes datos: caquexia, adecuado estado de hidratación, palidez mucocutánea, auscultación cardiopulmonar normal, abdomen distendido con escasos ruidos hidroaéreos, no edemas, no úlceras por presión. La valoración nutricional muestra un peso habitual de 60, peso actual: 37,5 kg, talla: 1,70 m con un imc 12,9 kg/m², peso ideal: 68,34, peso ajustado: 60,63, importante pérdida de grasa subcutánea y de masa muscular, pliegue tricipital 2 (14% estándar), circunferencia muscular del brazo: 12,8 (54% estándar).

En la analítica se objetivó Hematíes 3,68 10⁶/μL, Hemoglobina 10,5 g/dL, Hematocrito 31,2%, VCM: 84,7 fL, Plaquetas 320 10³/μL, Leucocitos 6,67 10³/μL, (N: 70,0%, L: 22,1%, M: 6,0%, E: 0,3%, B: 0,1%), Glucemia 64 mg/dl, Urea 40 mg/dl, Creatinina 0,50 mg/dl, Na 134 mmol/L, K 4,4 mmol/L, Proteínas totales 6,4 g/dl, Albúmina 3,2 g/dl, Mg 2,0 mg/dl, P 2,9 mg/dl, GPT 81 U/L, GOT: 52 U/L, colesterol 41, triglicéridos 57, Calcio corregido por albúmina: 9,0 mg/dl, B 12 681, ácido fólico 1,1, Prealbúmina 2 mg/dl (20-40 mg/dl), proteína liga-

dora de retinol < 1,15 mg/dl (3-6 mg/dl), Vitamina A 0,13 mg/l (0,25-0,45 mg/l) , Vitamina. E 7,2 µg/mL (5-20 µg/l), Zinc 45 µg/dl (60-150 µg/dl), A/RBP 0,83, 25-hidroxi-vitamina D < 4,00 ng/ml (30-150 ng/ml), Ferritina: 173 ng/ml, hierro 41, transferrina 129, índice de saturación 8%, Selenio 41 g/L (50-150 µg/l), TSH 2,8, Ig A 704, Ac antitransglutaminasa negativo.

La grasa en heces fue de 124 mg/gr de heces (normal < 65 mg/gramos de heces) y la quimiotripsina positiva.

Se realizaron otras pruebas complementarias como radiografía abdominal, que mostraba dilatación de asas de intestino delgado y tomografía computerizada abdominal que identificaba dilatación de delgado con nivel obstructivo en íleon; en la gastroscopia se observaron múltiples ulceraciones con fibrina en estómago y duodeno y en la colonoscopia se observó colon de aspecto cicatricial y nodular en algunas localizaciones. La anatomía patológica de dichas lesiones reveló mucosa con alteraciones histológicas compatibles con EC.

Se establecen los siguientes diagnósticos: síndrome de malabsorción intestinal secundario a EC ileocólica y del tracto digestivo superior, desnutrición mixta severa de predominio calórico, anemia ferropénica, déficit de zinc, de selenio, de vitamina D y de ácido fólico.

Paralelamente al estudio de la desnutrición y la malabsorción se inició tratamiento con nutrición parenteral individualizada hasta que se resolvió la dilatación de las asas de intestino delgado, conjuntamente con el tratamiento con corticoides. Posteriormente el paciente comenzó tolerancia oral con alimentación progresiva adaptada a EII, y se asociaron suplementos vitamínicos y suplemento vía oral específico para EII (Modulen® 100 gramos diarios que aporta 500 calorías y 18 gramos de proteínas).

Durante su estancia en el hospital mejoran notablemente los parámetros analíticos, así como los antropométricos, siendo su peso al alta de 40,8 kg con un IMC 14,1 kg/m².

En el momento del alta se plantean diferentes modalidades de soporte nutricional, siendo preferible nutrición enteral y así se le explica al paciente. Éste, a pesar de ello, opta por nutrición parenteral domiciliaria, asumiendo los riesgos asociados. Es dado de alta con nutrición parenteral, suplemento vía oral y suplementos de hierro, calcio, zinc, selenio, vitamina D, complejo B y ácido fólico. A los 2 meses del alta se han normalizado los déficits previos y el peso es de 52,7 kg con un IMC de 18,7 kg/m², por lo que se suspende la nutrición parenteral.

Discusión

Los pacientes con EII presentan malnutrición en grado variable según las diferentes series de casos clínicos: 50-70% de pacientes con EC y en 18-62% de casos de colitis ulcerosa¹. Los mecanismos patogénicos incluyen déficit de ingesta por anorexia, interacciones farmacológicas (metrotexate- ácido fólico, corticoides-

vitamina D), incremento del gasto energético por estrés y malabsorción (diarrea, inflamación de la mucosa, resección intestinal, sobrecrecimiento bacteriano, malabsorción de sales biliares...)². Podemos por ello encontrar gran variedad de déficits nutricionales.

La malabsorción se define como la alteración en el proceso de absorción de macronutrientes y/o micronutrientes. Puede ser global o parcial. Habitualmente en el estudio de un paciente con malabsorción se determina como primera medida la grasa en heces y si ésta es patológica se realiza cribaje de las diferentes etiologías de malabsorción (enfermedad inflamatoria intestinal —EII—, enfermedad celíaca...). Entre los micronutrientes (vitaminas y oligoelementos) se suelen determinar únicamente los niveles de vitaminas e hierro; en algunos hospitales donde está disponible también se realiza medición plasmática de zinc, selenio y rara vez cobre.

En cuanto a los oligoelementos, son bioelementos que se encuentran en cantidades ínfimas (menos de un 0,1%) en los seres vivos y tanto su ausencia como una concentración por encima de su nivel característico puede ser perjudicial para el organismo. Sin embargo las técnicas de monitorización de niveles plasmáticos o de los depósitos en el organismo son complejas, costosas, y en muchas ocasiones no disponibles en la práctica clínica diaria.

En múltiples estudios se ha descrito el déficit de oligoelementos especialmente hierro, zinc, selenio y cobre en los pacientes con EC^{3,4,5}.

Los oligoelementos más importantes desde el punto de la salud humana son el hierro (Fe), zinc (Zn), selenio (Se), cobre (Cu) y el yodo (I). A continuación revisaremos los aspectos más importantes relacionados con sus funciones fisiológicas, fuentes alimentarias y consecuencias derivadas de su déficit.

El hierro es un metal imprescindible que forma parte de la hemoglobina, mioglobina, y de enzimas como citocromo catalasa y peroxidasa⁶. Se encuentra en forma de hierro hemo (carne, pescado) y no hemo (vegetales, fruta), siendo la forma hemo la que presenta una absorción más eficiente. Se absorbe en duodeno y yeyuno, siendo este fenómeno inhibido por la presencia de calcio y fibra de la alimentación y potenciado por la vitamina C. Su déficit ocasiona anemia microcítica e hipocrómica. El 66% de los pacientes con colitis ulcerosa y el 25-40% de los pacientes con enfermedad de Crohn presentan deficiencia de hierro, esto es debido a pérdidas crónicas de sangre por el intestino y alteración del metabolismo de hierro por citoquinas proinflamatorias¹.

El zinc resulta esencial por su participación en los procesos de crecimiento, inmunidad y cicatrización⁷. Se absorbe en el intestino delgado sobre todo en yeyuno. Su absorción disminuye en presencia de fitatos, calcio, hierro y cobre. Se excreta a través de las secreciones intestinal y biliar. No disponemos de indicadores de laboratorio fiable para cuantificar su déficit en estadios iniciales, puesto que el zinc plasmático mantiene niveles normales cuando las reservas corpora-

rales del mismo están moderadamente descendidas. La disminución de fosfatasa alcalina puede orientar hacia el déficit de zinc.

La deficiencia de zinc se caracteriza por un retraso del crecimiento y de la evolución ponderal, mayor adquisición de infecciones (digestivas, respiratorias y dérmicas) y una alteración en la cicatrización de las heridas⁷.

La acrodermatitis enteropática es una enfermedad genética asociada a déficit de zinc y que se caracteriza por alteraciones dérmicas, diarrea y problemas inmunitarios. Además se ha observado deficiencia nutricional de zinc en dietas ovolactovegetarianas, problemas malabsortivos de diversa etiología como EC, enfermedad celíaca, intestino corto e insuficiencia pancreática⁸.

El selenio aparece asociado a varias metaloproteínas con funciones biológicas esenciales. Tiene implicación en el sistema antioxidante, síntesis de hormonas tiroideas y protección del endotelio vascular. Las principales fuentes alimentarias son alimentos con alto contenido en proteínas como pescado, marisco, carne y en menor medida legumbres y frutos secos. Se absorbe en intestino delgado y su principal vía de eliminación es la orina.

Se ha descrito el déficit endémico en China que se manifiesta como miocardiopatía en niños y mujeres en edad fértil que se denomina enfermedad de Keshan y actualmente ya no es un problema de salud pública por las campañas de suplementación. También en China y algunas zonas de la antigua Rusia se ha observado osteoartropatía secundaria a déficit de selenio (enfermedad de Kashin-Beck).

El cobre está involucrado en la función de numerosas enzimas. Es necesario para el crecimiento, el correcto funcionamiento de los mecanismos de defensa, la mineralización ósea, la maduración de glóbulos rojos y blancos, el transporte de hierro... Se absorbe en el duodeno y se transporta en plasma unido a ceruloplasmina. Su principal vía de eliminación es la biliar. Las principales causas de carencia de cobre son los depósitos reducidos al nacer (prematuridad), aportes inadecuados y el aumento de pérdidas gastrointestinales (diarrea, síndromes de malabsorción⁹ como enfermedad celíaca, intestino corto, fibrosis quística, cirugía gastrointestinal resectiva) y suplementación excesiva de zinc¹⁰ (por competencia a nivel intestinal). Posiblemente el paciente que presentamos también tuviera déficit de cobre dada la extensa afectación del intestino delgado y el largo tiempo de evolución, pero no disponemos de dicho dato. Las manifestaciones clínicas secundarias al déficit son anemia¹¹, neutropenia, neuropatía y alteraciones óseas.

El yodo es fundamental en la síntesis de hormonas tiroideas. El pescado y productos enriquecidos en yodo como la sal yodada son sus principales fuentes alimentarias. Se absorbe en intestino delgado. Su déficit cons-

tituye en la actualidad un importante problema de salud mundial en los países en desarrollo especialmente en la infancia y durante la gestación. El déficit de yodo en personas adultas se manifiesta por hipotiroidismo y bocio. Desconocemos el estatus de yodo del paciente presentado aunque su función tiroidea está dentro de los límites de normalidad y en la exploración física no tenía datos clínicos de bocio.

Respecto a la suplementación de elementos traza es importante considerar que los complejos multivitamínicos aportan cantidades inferiores a las ingestas diarias recomendadas y por otro lado solo hay preparados de hierro, selenio, zinc, cobre y yodo pero no del resto de elementos traza. En nuestro paciente se comenzó nutrición parenteral total por su situación clínica y se aportaron vitaminas y elementos traza desde el primer día (tal y como se recomienda¹²) en las cantidades de los preparados habituales de nutrición parenteral. Además se pautó tiamina intramuscular durante los primeros 5 días por el alto riesgo de realimentación.

En conclusión en situaciones de malabsorción como la EII y la cirugía bariátrica es frecuente el déficit de elementos traza, situación difícil de diagnosticar con las determinaciones de laboratorio habituales pero con importantes repercusiones clínicas.

Referencias

1. Perez Tárrago C, Puebla Maestu A, Miján de la Torre A. Tratamiento nutricional en la enfermedad inflamatoria intestinal. *Nutr Hosp* 2008; 23 (5): 417-27.
2. Cabré Gelada E. Nutrición y enfermedad inflamatoria intestinal. *Nutr Hosp* 2007; 22 (Suppl. 2): 65-73.
3. Ringstad J, Kildebo S, Thomassen Y. Serum selenium, copper and zinc concentrations in crohn's disease and ulcerative colitis. *Scand J Gastroenterol* 1993, 28: 605-608.
4. Serum concentrations of trace elements in patients with crohn's disease receiving enteral nutrition. *J Clin Biochem Nutr* 2007; 41: 197-201.
5. Ojuawo A, Keth I. The serum concentrations of zinc, copper and selenium in children with inflammatory bowel disease. *Centr Afr J Med* 2002; 48: 116.
6. Iron deficiency Anemia.
7. Saper RB, Rash R. Zinc: an essential micronutrient. *Am Fam Physician* 2009; 79 (9):768-72.
8. Basu TK, Donaldson D. Intestinal absorption in health and disease: Micronutrients. *Best Practice & Research Clinical Gastroenterology* 2003; 17 (6): 957-79.
9. Goldsmith S, Graham M. Trace element deficiencies in inflammatory bowel disease. *Gastroenterol Clin North Am* 1989; 18: 579.
10. Willis MS, Monaghan SA, Miller ML et al. Zinc-induced copper deficiency: a report of three cases initially recognized on bone marrow examination. *Am J Clin Pathol* 2005; 123: 125-131.
11. Osamu Imataki I, Hiroaki Ohnishi I, Akira Kitanaka, Yoshitugu Kubota, Toshihiko Ishida, Terukazu Tanaka. Pancytopenia complicated with peripheral neuropathy due to copper deficiency: clinical diagnostic review. *Inter Med* 2008; 47: 2063-2065.
12. Berger M, Shenkin A, Path. Vitaminas and trace elements: Practical aspect of supplementation. *Nutrition* 2006; 22: 952-55.

Factores que condicionan la aceptación y consumo de los suplementos nutricionales en el paciente ingresado

C. Gómez Candela, A. Lisbona, S. Palma Milla y J. Riveiro

Unidad de Nutrición Clínica y Dietética del Hospital Universitario La Paz. IDIPAZ. Universidad Autónoma de Madrid.

Resumen

La malnutrición calórico-proteica, que puede afectar al 30-50% de los pacientes hospitalizados, aumenta el tiempo de hospitalización y el coste por proceso patológico en nuestros pacientes.

Existe suficiente evidencia científica que avala que la administración de suplementos nutricionales (SN) puede mejorar tanto parámetros nutricionales como funcionales y previene la aparición de malnutrición en pacientes que no cubren todas sus necesidades nutricionales con la dieta convencional o con la dieta adaptada. También, se ha documentado que pueden reducir la duración de la estancia hospitalaria y las tasa de mortalidad en algunas condiciones. Sin embargo, se ha observado, tanto en la práctica clínica habitual como en algunos ensayos clínicos, que el cumplimiento terapéutico y la adherencia al tratamiento son bajos, observándose en algunos ensayos que hasta menos de la mitad de los pacientes llegaban a consumir lo prescrito. Son múltiples los factores que intervienen en el cumplimiento terapéutico, aunque hasta el momento, no han sido bien estudiados. En este artículo, vamos a hacer una reflexión sobre este aspecto. Las causas que ocasionan este incumplimiento se podrían agrupar en tres tipos de motivos: factores socio sanitarios, factores relacionados con el paciente y su patología; y factores relacionados con las características de los suplementos. Entre los factores socio sanitarios, cabe destacar aquellos relacionados con la adecuada formación en Nutrición de los médicos y de todos los profesionales sanitarios implicados en el tratamiento del paciente, así como la implicación en el tratamiento por parte de los cuidadores en general, incluyendo a los familiares; siendo fundamental el tipo de institución en la que se encuentra ingresado el paciente (sobre todo cuando se trata de unidades de agudos frente a las de crónicos) y de la existencia de servicio de nutrición en el centro en cuestión. Entre los factores dependientes del paciente son importantes: la edad, pues se describe peor adherencia en los más mayores; la patología de base: la presencia de enfermedad tumoral, la insuficiencia renal, la disgeusia y disfagia, entre otras causas, condicionan una peor adherencia al tratamiento), así como la duración del ingreso, ya que cuando se prolonga empeora también la adherencia. Finalmente, también tienen trascendencia los factores relacionados con el suplemento en sí mismo, en función de

FACTORS DETERMINING THE COMPLIANCE AND INTAKE OF NUTRITIONAL SUPPLEMENTS IN HOSPITALIZED PATIENTS

Abstract

Protein-calorie malnutrition, which can affect 30-50% of hospitalized patients, increases the length of hospital stay and cost per pathological process in our patients.

There is enough scientific evidence supporting that the administration of nutritional supplements (NS) can improve both nutritional and functional parameters and prevents malnutrition in patients who do not meet all their nutritional needs through conventional diet or with an adapted diet. It has also been documented that NS can reduce the length of hospital stay and mortality rate in some conditions. However, it has been observed both in clinical practice and in some clinical trials that compliance and adherence are low. In fact, in some trials, less than half of the patients came to consume the supplements prescribed. There are many factors involved in adherence, but so far they have not been properly analyzed. In this article, we want to reflect on this matter.

The reasons behind this lack of compliance could be grouped into three categories: socio-sanitary factors, factors related to the patient and its pathology, and those related to the characteristics of supplements.

Among the socio-sanitary factors, it should be highlighted the relevance of adequate nutrition training of physicians and all health professionals involved in patient care, the collaboration in the treatment by caregivers, including family, being essential to this matter the type of institution where the patient is admitted (especially when it comes to acute care units compared to those of chronic care) and the availability of a nutrition service at the center in question.

Regarding patient-dependent factors, the most important are: age, as it has been described poorer adherence in the elderly, the underlying disease (the presence of oncologic disease, kidney failure, dysgeusia and dysphagia, among other causes, determine a worse adhesion to treatment) and length of stay, with longer stays correlating with a lesser grade of compliance.

Finally, there are also of relevance the factors related to the supplement itself, such as their composition, presentation, packing and their organoleptic properties (smell, taste and texture).

Correspondencia: Carmen Gómez Candela.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.
Hospital Universitario La Paz. Universidad Autónoma de Madrid.
E-mail: carmengomezandela@telefonica.net

su composición, forma de presentación, tipo de envase y sus características organolépticas (olor, sabor y textura). Hecha esta reflexión se sugieren unas pautas a seguir para conseguir una tasa mayor de cumplimiento del tratamiento indicado con suplementos nutricionales al paciente ingresado.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):50-56)

Palabras clave: *Suplementos nutricionales. Cumplimiento terapéutico. Adherencia. Factores causales. Pautas de la indicación.*

Introducción

Desde el estudio de Studley (1936)¹ sabemos que la desnutrición aumenta la mortalidad y las complicaciones en los pacientes hospitalizados sometidos a cualquier tipo de tratamiento, prolonga la estancia hospitalaria y aumenta la utilización de recursos sanitarios. La malnutrición se asocia con alteraciones funcionales y anatómicas a nivel de todos los órganos, así, en el sistema nervioso central produce postración y apatía, con pérdida de interés por el medio y por la propia situación, hecho que dificulta la colaboración del paciente con los métodos diagnósticos y terapéuticos. La debilidad asociada determina una mayor permanencia en cama y la inmovilidad del paciente favorecen la aparición de complicaciones como la trombosis venosa y tromboembolismo. Las dificultades para concentrarse pueden interferir con el cuidado o el tratamiento del paciente. La debilidad de los músculos respiratorios, para toser y expectorar, aumenta el riesgo de neumonía y dificulta la retirada del ventilador en pacientes intubados. También se alteran la motilidad y la producción de secreciones intestinales contribuyendo a la aparición de intolerancias alimentarias, malabsorción y diarreas. Las alteraciones en la cicatrización de las heridas y una respuesta inmune disminuida favorecen el desarrollo de complicaciones quirúrgicas y de infecciones^{2,3}. Todos estos factores hacen que los pacientes con malnutrición tengan una hospitalización más prolongada, generando mayor gasto hospitalario⁴. Mayores costes (con cuatro días más de estancia en cualquier proceso morboso y un 72% del coste estimado son “exceso de costes” achacables directamente a la desnutrición. Por eso, es fundamental incorporar el diagnóstico Nutricional en el informe de alta del paciente, según la codificación CIE9⁵.

Varios estudios muestran como la mortalidad y las complicaciones son superiores en los pacientes que no comen lo suficiente aunque el resto de los parámetros nutricionales sean normales en el momento del ingreso⁶. Por ello, se debe realizar una vigilancia continuada del estado nutricional de los pacientes ingresados, incluso si el estado de nutrición es normal al ingreso.

Tomando como referencia las cifras más conservadoras, hemos de asumir una prevalencia de malnutri-

Once made this reflection, we suggest some advices to achieve a higher rate of compliance with the prescribed nutritional supplements in hospitalized patients.

(*Nutr Hosp. Supl.* 2011;4 (2):50-56)

Key words: *Nutritional supplements. Therapeutic compliance. Adherence- Causal factors.*

ción grave en el paciente hospitalizado de un 20%; los cuales deberían ser vistos, en algún momento, por los profesionales competentes, integrantes de las Unidades de Nutrición Clínica y Dietética, situación que dista mucho de la realidad asistencial de nuestros hospitales. Actualmente, las Unidades de Nutrición existentes están atendiendo solamente a la “punta del iceberg de la malnutrición”, quedando sumergida la auténtica dimensión del problema. La mayoría de los trabajos se han centrado en el estudio de la prevalencia de desnutrición al ingreso, no disponiendo de muchos datos sobre el efecto de la hospitalización en el estado nutricional. Algunos estudios han señalado que la malnutrición aumenta durante la hospitalización al menos un 10%; que entre el 50-89% de los pacientes pierden peso durante el ingreso⁷, o incluso, que el 75% de pacientes previamente desnutridos así como el 89% de los pacientes quirúrgicos, continúa perdiendo peso durante la hospitalización⁸.

El 30% de los enfermos ingresados no llega a consumir el 90% de las calorías necesarias y el 50% no consume ni el 75% de éstas, especialmente en las dos primeras semanas de la hospitalización⁹. Por ello, la reducción en el tiempo de estancia hospitalaria no supone una garantía frente la desnutrición.

La desnutrición puede y debe ser prevenida, y tratada durante la hospitalización con todos los métodos actualmente disponibles en los hospitales, que van desde una adecuación y adaptación de la dieta oral a la indicación de suplementos nutricionales, la nutrición enteral, o parenteral si se cumplen los requisitos necesarios.

Los suplementos calórico-proteicos

Los suplementos calórico-proteicos son fórmulas nutricionales que mezclan macro y micronutrientes, completos o no en cuanto a su composición, que se ingieren vía oral por parte de pacientes que no cubren sus necesidades nutricionales con la dieta convencional con el fin de mejorar su estado nutricional o prevenir la aparición de malnutrición. Disponemos en el mercado de suplementos de muy diferente composición pero para que puedan ser consumidos, deben estar

bien saborizados (con propuestas variadas de sabores), disponer de presentaciones de fácil consumo (fórmulas en polvo, líquidas, consistencia crema o en forma de barritas) y que se puedan ingerir en volúmenes pequeños de 100 a 250 ml. A nivel hospitalario, tomando por ejemplo datos del Hospital Universitario de La Paz, la indicación de suplementos nutricionales es muy elevada, representando el 61% de las unidades/envases de nutrición enteral administradas en el centro.

Stratton y cols.¹⁰ ya realizaron una “*review of reviews*”, centrada fundamentalmente en el efecto de los suplementos orales sobre los resultados clínicos, aunque también en su efecto sobre aspectos funcionales, nutricionales y de ingesta. Este trabajo comprendía 13 revisiones sistemáticas en las que, salvo en una, se incluía un meta-análisis comparando la suplementación oral (con o sin consejo dietético) con los cuidados rutinarios (también con o sin consejo dietético) en diversos ámbitos (hospitalario, residencial o domiciliario). Los estudios se referían a pacientes adultos sin restricciones en cuanto a sus características o estado nutricional. Los autores destacan el papel de los suplementos orales en la disminución estadísticamente significativa de las complicaciones (presencia de infecciones, desarrollo de úlceras por presión y cicatrización de heridas). Tales beneficios se observaron fundamentalmente en los pacientes con enfermedad aguda, ancianos o pacientes quirúrgicos hospitalizados y cuando la suplementación se había iniciado en el hospital y continuado en el domicilio. En relación a la ingesta, se observó un incremento significativo del aporte energético, de proteínas y micronutrientes con la suplementación oral, sin que se diera una disminución paralela del apetito, ni de la ingesta espontánea de alimentos convencionales¹¹. Cuando se ha de indicar un suplemento, siempre se deben considerar las necesidades nutricionales y la patología del enfermo, teniendo en cuenta las características del suplemento, además, se debe de acompañar de las pautas necesarias para conseguir el mejor grado de cumplimiento posible.

Los suplementos nutricionales devienen una fuente nutricional adecuada como complemento de la dieta, que es efectiva, puesto que permiten aumentar de manera significativa el aporte calórico-proteico sin que por ello cause desplazamiento de la ingesta si se administra en las condiciones apropiadas^{12,13}; por ejemplo, si se consumen hasta 30 minutos antes de las comidas no suelen suprimir ni reducir la ingesta energética del resto de las tomas¹⁴. Además, ingeridos entre las comidas principales suelen ser más efectivos que si se consumen durante las mismas¹⁵. En algunos grupos de pacientes, como en los ancianos, el tiempo de vigilancia y apoyo mejoran su ingesta¹⁶. Lo cierto es que está descrito que hasta en el 50% de los pacientes siguen sin cubrirse las necesidades nutricionales y a que, en general, se produce un porcentaje importante de incumplimiento de lo prescrito. Por ejemplo, en el estudio de Simmons y cols., solo el 10% recibió el tratamiento pautado¹⁷ (tabla I).

Tabla I

Pautas a seguir para la indicación de un suplemento y mejorar el grado de cumplimiento y aceptación del mismo

1. Decidir el tipo de fórmula en función de las necesidades energético-proteicas y la patología de base del paciente.
2. Considerar las características del suplemento y seleccionarlo en función de las preferencias del paciente (consistencia, sabor, formato y número de envases).
3. Dar las pautas necesarias para intentar conseguir un alto grado de cumplimiento, pautando en el tratamiento el nombre y sabor del producto, el número de envases, la hora en la que debe ingerirse y exigiendo el registro posterior de su ingesta. En la medida de lo posible marcar un posible tiempo previsto de tratamiento.
4. Tener en cuenta el contexto de su uso (características del centro) para informar debidamente al personal del centro encargado del cuidado de su alimentación y vigilar periódicamente la ingesta de los pacientes así como el consumo del suplemento.
5. Aprovechar la indicación para informar al paciente y familiares de la necesidad de la indicación, de los objetivos marcados y de la duración previsible del tratamiento.
6. Marcar un tiempo definido para la valoración de los resultados obtenidos, en función de la patología de base, de la gravedad del deterioro nutricional y del tiempo esperable de ingreso (siete días, quince días).
7. Si el paciente requiere soporte nutricional al alta, entregar con suficiente antelación toda la documentación necesaria, darle las pautas de ingesta y programar el seguimiento.

Factores que condicionan el cumplimiento del tratamiento con suplementos nutricionales

La eficacia de los suplementos nutricionales va a depender en gran medida del grado de cumplimiento terapéutico y de adherencia al tratamiento. Se ha observado, tanto en la práctica clínica habitual como en algunos ensayos clínicos, que el cumplimiento terapéutico y la adherencia son bajos, observándose en algunos ensayos que hasta menos de la mitad de los pacientes llegaban a consumir más del 80% prescrito¹⁸. Existen múltiples factores que intervienen en su cumplimiento terapéutico, aunque hasta el momento no han sido bien estudiados. Reflexionando sobre el tema, a grandes rasgos, podríamos dividir estos factores en tres grupos: factores socio sanitarios, factores relacionados con el paciente y su patología y factores relacionados con las características de los suplementos (tabla II).

Factores socio sanitarios

Los suplementos nutricionales, son especialidades farmacéuticas como los antibióticos o los antihipertensivos, por lo que su prescripción requiere amplios y específicos conocimientos por parte del médico prescriptor y resto del personal sanitario. En primer lugar, a la hora de prescribir suplementos nutricionales, es preciso que exista una clara indicación para su administración, habiéndose observado en diversos estudios que

Tabla II
Factores que condicionan la aceptación e ingesta de los suplementos orales en el paciente ingresado

1. *Factores sociosanitarios:*
 - Relacionados con los profesionales.
 - Relacionados con los cuidadores.
 - Relacionados con la institución.
 - Existencia de servicio de nutrición clínica y dietética.
2. *Factores relacionados con el paciente y su patología:*
 - Edad.
 - Patología/s de base.
 - Duración del ingreso.
 - Género (H/M).
3. *Factores relacionados con las características de los suplementos:*
 - Composición.
 - Forma de presentación.
 - Tipo de envase.
 - Olor.
 - Sabor.
 - Textura.

existen profesionales que prescriben este tipo de productos de forma inespecífica e injustificada sin tener en cuenta otras causas de desnutrición en las que no estaría indicado pautar suplementos orales¹⁹.

Existe una gran variedad de suplementos orales con indicaciones específicas según las características y patología de cada paciente, siendo preciso conocerlos para adecuar el aporte a las necesidades del paciente. Asimismo, resulta de gran importancia prescribir la dosis adecuada para optimizar el cumplimiento terapéutico, ya que se ha observado que la indicación de dosis superiores puede no sólo causar problemas de adherencia al tratamiento, si no también dar lugar a complicaciones graves como la broncoaspiración.

También hay que tener en cuenta el momento del día y la hora de administración, ya que, aunque en algunos ensayos concluyen que esto no afecta al apetito del paciente¹³, existen otros que observan que pautando los suplementos separados de las comidas mejora la ingesta global¹⁵. Por último, algunos ensayos han concluido que en el ámbito sanitario los suplementos se administran menos de lo prescrito, pero que la administración aumenta si se especifica la hora concreta en la pauta de tratamiento¹⁷. Esto demuestra, que en el ámbito hospitalario, no se da suficiente importancia al tratamiento con suplementos nutricionales, quedando éstos relegados a un segundo plano respecto al resto de tratamiento del paciente.

Otro de los factores del entorno socio sanitario que influyen en al cumplimiento terapéutico, es el papel del cuidador, ya sean familiares o el personal de enfermería. Muchos pacientes, principalmente ancianos o

pacientes con movilidad reducida, necesitan ayuda para tomar los suplementos, por lo que su consumo aumenta si hay personas encargadas de suministrarlos¹⁴. Además, también será fundamental la figura del cuidador a la hora de registrar la cantidad ingerida y los posibles problemas que puedan surgir (molestias gastrointestinales, rechazo del suplemento, etc...) información que puede ayudar a elegir o modificar la pauta de tratamiento.

Por último, hay que destacar el medio sanitario en el que se prescribe y se administra el suplemento nutricional. Aquí, hay que distinguir entre los pacientes hospitalizados, y aquellos que se encuentran en otras instituciones o en su domicilio. En los primeros, según nuestra experiencia, el cumplimiento terapéutico suele ser más alto, ya que en el ámbito hospitalario la vigilancia de los pacientes es más estrecha que en otro tipo de instituciones o en el propio domicilio del paciente. Sin embargo, existen estudios en los que no se encontraron diferencias significativas en el cumplimiento entre pacientes supervisados y no supervisados²⁰. También se ha observado que comer solo provoca más trastornos alimentarios que comer acompañado o en grupo, por lo que pacientes que viven solos en su domicilio y aquellos que no reciben visitas de sus familiares estando hospitalizados, tienen más riesgo de no consumir los suplementos nutricionales orales de forma adecuada.

Las Unidades de Nutrición Clínica y Dietética tienen como objetivo el conseguir y mantener un adecuado estado nutricional tanto en el paciente hospitalizado como en el adscrito a su Área de Salud, asumiendo la responsabilidad de los aspectos clínicos de alimentación oral, enteral o parenteral y haciendo especial énfasis en la prevención del riesgo nutricional.

La existencia de unidades o servicios de nutrición y dietética en los hospitales españoles son relativamente joven; se inicia hacia los años 80, siendo una experiencia pionera en Europa, con un crecimiento paulatino en estos últimos años. El Real Decreto 1277/2003 de 10 de octubre de 2003 hace un reconocimiento expreso de estas unidades, secciones o servicios de Nutrición y reconoce su función de “encargarse de la adecuada nutrición de los pacientes ingresados y de los que precisan continuar el tratamiento tras el ingreso”.

Las unidades de Nutrición y la intervención nutricional a cargo de Nutriólogos y Nutricionistas expertos, se vieron justificadas al demostrarse que los pacientes que recibían cualquier tipo de intervención nutricional tenían una estancia media un 24% inferior que aquellos que no recibían soporte nutricional; de forma tal, que la presencia de estas unidades y profesionales específicamente formados en esta área mejoran la eficacia y calidad del servicio prestado a los pacientes y a la comunidad sanitaria. En muchos casos, serán los encargados de la prescripción del suplemento, el seguimiento y la supervisión del cumplimiento terapéutico en los pacientes hospitalizados, por lo que asumimos que en centros en los que se dispone de este servicio mejorará el cumplimiento terapéutico.

Factores relacionados con el paciente

Los dos factores principales relacionados con el paciente que se asocian al cumplimiento terapéutico, son la edad y su patología de base²¹.

Existen ensayos clínicos en los que se ha comparado el cumplimiento terapéutico entre pacientes de distintas edades, observándose que a menor edad mayor es el consumo de suplementos nutricionales¹⁵. Estas diferencias se deben a múltiples factores como la pérdida de apetito o la falta de higiene bucal con la disgeusia secundaria o alteraciones olfativas que aparecen con más frecuencia en ancianos. En un ensayo realizado en la Universidad de Dundee (Reino Unido) se concluyó que el rechazo de los suplementos líquidos en ancianos se debe a la falta de apetito y no al sabor de estos²¹, por lo que la creencia de que los ancianos rechazan los sabores de los suplementos nutricionales líquidos es discutible, existiendo otras causas que afectan el consumo de los suplementos nutricionales en este grupo de pacientes.

La patología de base también va a afectar de forma significativa al cumplimiento terapéutico. Por ejemplo, los pacientes oncológicos presentan frecuentemente alteraciones del gusto ya sea a consecuencia de la propia enfermedad o de los tratamientos recibidos; por lo que es importante que los suplementos tengan sabores variados para prevenir la “fatiga del gusto” que suelen presentar estos pacientes y para adaptarse a las distintas preferencias de sabor que va a presentar a lo largo de la evolución de la enfermedad y durante las distintas fases de tratamiento²². Por otra parte, se ha visto que los pacientes nefróticos prefieren suplementos específicos para patología renal frente a suplementos estándar, pero no por su sabor, sino por su menor volumen y su menor contenido en fósforo²³. En pacientes con anorexia es muy importante el volumen del envase de los suplementos, por lo que habrá que pautar suplementos que alcancen las necesidades de los pacientes pero con el menor volumen posible para asegurar un correcto cumplimiento terapéutico.

En pacientes con disfagia lo principal es asegurar que no existe contraindicación para la alimentación por vía oral, teniendo en cuenta posteriormente la consistencia de los suplementos, ya que deben permitir una correcta deglución para evitar el rechazo por parte del paciente o complicaciones graves como la broncoaspiración. Para esto, se pueden utilizar texturas tipo “pudding” o añadir espesante a los suplementos hasta conseguir la textura adecuada.

La disgeusia y la xerostomía, así como los vómitos y otros síntomas gastrointestinales, pueden provocar rechazo tanto al consumo de los suplementos nutricionales como de los alimentos. Así, es importante en pacientes con disgeusia indicar suplementos con sabores variados, para mejorar su consumo, mientras que en pacientes con xerostomía se debe mantener una adecuada hidratación que evite parcial o totalmente el rechazo de los suplementos y la alimentación. Los síntomas gastrointestinales también pueden ocasionar

rechazo e incluso miedo a la alimentación oral, por lo que resulta fundamental el tratamiento farmacológico de estos síntomas y poder mejorar así la ingesta oral del paciente.

El tiempo de ingreso así como la duración del tratamiento han demostrado ser factores fundamentales en el cumplimiento terapéutico y en la adherencia al tratamiento. Varios ensayos han demostrado diferencias significativas en el cumplimiento terapéutico entre pacientes ingresados con patología aguda frente a crónica a favor de los primeros¹⁶, por lo que cuanto menor es el tiempo de hospitalización, mayor es el cumplimiento y la adherencia del paciente al tratamiento con suplementos nutricionales orales.

Por último, el sexo ha demostrado ser otro factor que puede influir en el consumo de suplementos nutricionales, habiéndose observado que son los hombres, los que mejor cumplimiento terapéutico presentan frente a las mujeres²⁴.

Factores relacionados con las características de los suplementos

Los suplementos nutricionales son productos ampliamente aceptados y generalmente bien tolerados, aunque distintas características como la composición, forma de presentación, tipo de envase, olor y sabor pueden modificar su cumplimiento terapéutico²⁵.

En cuanto a la composición de los suplementos, se ha observado que los pacientes prefieren aquellos a base de leche de vaca frente a los suplementos elaborados a base de zumos de fruta. Sin embargo, la alta prevalencia de intolerancia a la lactosa limita el uso de este tipo de suplementos salvo aquellos que estén exentos de lactosa. La cantidad y el tipo de fibra deben ser también contemplados a la hora de pautar un suplemento. Por ejemplo, en pacientes con estreñimiento es preciso que la cantidad de fibra sea elevada y, preferentemente mezcla de soluble e insoluble, para mejorar el hábito intestinal y facilitar las deposiciones; mientras que en pacientes con diarrea se debe aportar fibra fundamentalmente soluble para no agravar el cuadro.

Respecto a la composición proteica, los suplementos con fórmulas poliméricas parecen tener mejor aceptación que los peptídicos y aunque se ha observado que los suplementos más hiperproteicos pueden disminuir el apetito no parece influir en la ingesta global del paciente²⁶. El porcentaje de lípidos y de hidratos de carbono es variable en los distintos suplementos, lo cual se debe tener en cuenta, porque para aumentar el consumo calórico, es preferible hacerlo a base de lípidos, ya que se ha demostrado que éstos disminuyen menos el apetito que los hidratos de carbono²⁷, por lo que suplementos ricos en lípidos van a ser más beneficiosos para incrementar la ingesta calórica en los pacientes desnutridos. Pero la calidad de la grasa se convierte en esencial, especialmente cuando los tratamientos se prolongan al alta.

La forma de presentación, ya sea en polvo, líquido, crema, “pudding”, barrita o con forma de alimento pueden modificar el cumplimiento terapéutico. Por tanto, debemos tener en cuenta las características, las necesidades y las preferencias de los pacientes para pautar el suplemento según la forma de presentación más adecuada.

El envase puede asimismo influir en la mayor o menor aceptación de los suplementos. Envases pequeños y de plástico parecen ser mejor aceptados que los de mayor volumen o tipo brick, aunque se deben realizar más estudios que corroboren esta mayor o menor aceptación.

El sabor y el olor de los suplementos son dos de los factores que más influyen en el cumplimiento terapéutico, siendo además uno de los puntos en los que más se esfuerza la industria farmacéutica a la hora de elaborar sus productos. Sin embargo, hay pocos estudios en los que se determine cuales son los sabores más aceptados, aunque en algún estudio los sabores de vainilla, café y fresa fueron más consumidos que el chocolate y el sabor neutro²⁸.

Conclusiones

Los suplementos nutricionales, han demostrado su eficacia en el abordaje del paciente desnutrido o en riesgo de malnutrición y constituyen una intervención terapéutica segura sin efectos adversos clínicos relevantes y son capaces de inducir un aumento del aporte calórico sin que por ello se produzca desplazamiento de la ingesta al no generar una disminución del apetito ni de la ingesta espontánea de alimentos convencionales. Sin embargo, la experiencia nos confirma que, por diferentes motivos ya comentados anteriormente y seguramente por algunos otros más, (aunque es necesario que se lleven a cabo más estudios al respecto) que en muchas ocasiones el paciente no ingiere los suplementos en la cantidad suficiente para que se puedan ejercer los efectos terapéuticos deseados. Por ello conviene que, tanto los clínicos como los centros, tomen medidas al respecto de cara a mejorar el cumplimiento terapéutico y utilizar mejor los recursos existentes.

Referencias

1. Studley HO. Percentage of weight loss: a basic indicator of surgical risk in patients with chronic peptic ulcer. *JAMA* 1936; 106: 458-60.
2. Celaya Perez S. Desnutrición: Concepto, etiología, incidencia y su repercusión en el paciente. En Celaya Perez S. Editor. Tratado de Nutrición Artificial. Madrid. Aula Médica. 1998, pp. 71-82.
3. Hall K, Whiting SJ, Comfort B. Low nutrient intake contributes to adverse clinical outcomes in hospitalised elderly patients. *Nutr Rev* 2000; 58: 214-7.
4. Braunschweig CL, Gómez S, Sheean PM. Impact of declines in nutritional status on outcomes in adult patients hospitalised for more than 7 days. *J Am Diet Assoc* 2000; 100: 1316-22.
5. Álvarez J, Del Río J, Planas M, García Peris P, García de Lorenzo A, Calvo V, Oliveira G, IrlésJA, Piñeiro G; Grupo de

- Documentación de SENPE. Documento SENPE-SEDOM sobre la codificación de la desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2008; 23 (6): 536-540.
6. De Ulibarri JI. La desnutrición hospitalaria. *Nutr Hosp* 2003; 18: 53-6.
 7. Roldán Avina JP, Pérez Camacho I, Irlés Rocamora JA, Martín Gomez R. Malnutrición en los pacientes hospitalizados: un estudio prospectivo y aleatorio. *Nutr Hosp* 1995; 10: 192-8.
 8. Ulander K, Jeppsson B, Grahn G. Postoperative energy intake in patients after colorectal cancer surgery. *Scand J Caring Sci* 1998; 12: 131-8.
 9. Schneider SM, Hebuterne X. Use of nutritional scores to predict clinical outcomes in chronic diseases. *Nutr Rev* 2000; 58 (2 Pt 1): 31-8.
 10. Stratton RJ, Elia M. A review of reviews: a new look at the evidence for oral nutritional supplements in clinical practice. *Clin Nutr Supp* 2007; 2: 5-23.
 11. Gómez Candela C, A. Cantón Blanco A, Luengo Pérez LM, Oliveira Fuster G. Eficacia, coste-efectividad y efectos sobre la calidad de vida de la suplementación nutricional. *Nutr Hosp* 2010; 25 (5): 781-792.
 12. Martínez-Sogues M, Pons-Busom M, Roca-Rossellini N et al. Suplementos enterales: ¿complementos o sustitutos de la dieta? *Nutr Hosp* 2006; 21 (5): 581-90.
 13. Boudville A, Bruce DG. Lack of meal intake compensation following nutritional supplements in hospitalised elderly women. *Br J Nutr* 2005; 93 (6): 879-84.
 14. Roberts M, Potter J, McColl J, Reilly J. Can prescription of sip-feed supplements increase energy intake in hospitalised older people with medical problems? *Br J Nutr* 2003; 90 (2): 425-9.
 15. Wilson MM, Purushothaman R, Morley JE. Effect of liquid dietary supplements on energy intake in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2002; 75: 944-7.
 16. McCormick SE, Saquib G, Hameed Z. Compliance of acute and long stay geriatric patients with nutritional supplementation. *Ir Med J* 2007; 100 (5): 473-5.
 17. Simmons SF, Patel AV. Nursing home staff delivery of oral liquid nutritional supplements to residents at risk for unintentional weight loss. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54: 1372-6.
 18. Lad H, Gott M, Gariballa S. Elderly patients compliance and elderly patients and health professional's, views, and attitudes towards prescribed sip-feed supplements. *J Nutr Health Aging* 2005; 9 (5): 310-4.
 19. Kayser-Jones J, Schell ES, Porter C, Barbaccia JC, Steinbach C, Bird WF, Redford M, Pengilly K. A prospective study of the use of liquid oral dietary supplements in nursing homes. *J Am Geriatr Soc* 1998; 46 (11): 1378-86.
 20. Boudville A, Bruce DG. Lack of meal intake compensation following nutritional supplements in hospitalised elderly women. *Br J Nutr* 2005; 93 (6): 879-84.
 21. Wilson MM, Purushothaman R, Morley JE. Effect of liquid dietary supplements on energy intake in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2002; 75 (5): 944-7.
 22. Simmons SF, Patel AV. Nursing home staff delivery of oral liquid nutritional supplements to residents at risk for unintentional weight loss. *J Am Geriatr Soc* 2006; 54 (9): 1372-6.
 23. Roberts M, Potter J, McColl J, Reilly J. Can prescription of sip-feed supplements increase energy intake in hospitalised older people with medical problems? *Br J Nutr* 2003; 90 (2): 425-9.
 24. Miller MD, Daniels LA, Bannerman E, Crotty M. Adherence to nutrition supplements among patients with a fall-related lower limb fracture. *Nutr Clin Pract* 2005; 20 (5): 569-78.
 25. McAlpine SJ, Harper J, McMurdo ME, Bolton-Smith C, Hetherington MM. Nutritional supplementation in older adults: pleasantness, preference and selection of sip-feeds. *Br J Health Psychol* 2003; 8 (Pt 1): 57-66.
 26. Wilson MM, Purushothaman R, Morley JE. Effect of liquid dietary supplements on energy intake in the elderly. *Am J Clin Nutr* 2002; 75 (5): 944-7.
 27. McAlpine SJ, Harper J, McMurdo ME, Bolton-Smith C, Hetherington MM. Nutritional supplementation in older adults: pleasantness, preference and selection of sip-feeds. *Br J Health Psychol* 2003; 8 (Pt 1): 57-66.

28. Ravasco P. Aspects of taste and compliance in patients with cancer. *Eur J Oncol Nurs* 2005; 9 (Suppl. 2): S84-91.
29. Williams RF, Summers AM. Do hemodialysis patients prefer renal-specific or standard oral nutritional supplements? *J Ren Nutr* 2009; 19 (2): 183-8.
30. McCormick SE, Saquib G, Hameed Z, Glynn M, McCann D, Power DA. Compliance of acute and long stay geriatric patients with nutritional supplementation. *Ir Med J* 2007; 100 (5): 473-5.
31. Lad H, Gott M, Gariballa S. Elderly patients compliance and elderly patients and health professional's, views, and attitudes towards prescribed sip- feed supplements. *J Nutr Health Aging* 2005; 9 (5): 310-4.
32. Darmon Pa, Karsegard VLa, NardoP, Dupertuisa YM, Pichard C. Oral nutritional supplements and taste preferences: 545 days of clinical testing in malnourished in-patients. *Clin Nutr* 2008; 27 (4): 660-5.
33. Irvine P, Mouzet JB, Marteau C, Sallé A, Genaitay M, Favreau AM, Berrut G, Ritz P. Short-term effect of a protein load on appetite and food intake in diseased mildly undernourished elderly people. *Clin Nutr* 2004; 23 (5): 1146-52.
34. Cotton JR, Burley VJ, Westrate JA, Blundell JE (1994). Dietary fat and appetite: similarities and differences in the satiating effect of meals supplemented with either fat or carbohydrate. *J Hum Nutr Diet* 2007; 20 (3): 200-1.
35. McGough C, Peacock N, Hackett C, Baldwin C, Norman A, Frost G, Blake P, Tait D, Khoo V, Harrington K, Whelan K, Andreyev HJ. Taste preferences for oral nutrition supplements in patients before and after pelvic radiotherapy: a double-blind controlled study. *Clin Nutr* 2006; 25 (6): 906-12.