



# TRIBUNAS DE NUTRICIÓN

II Volumen

# **Expertos en Nutrición y Salud**



Edita: © Unidad Editorial S.A.  
Avenida de San Luis, 25. 28033 Madrid  
Diseño de portadas: Departamento de Diseño del Grupo Leche Pascual

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de este libro puede ser reproducida, almacenada o transmitida de ninguna forma, ni por ningún medio, sea este, electrónico, informático, químico, mecánico, electro-óptico, grabación, fotocopia o cualquier otro, sin la previa autorización por escrito de la sociedad editora.

Preimpresión: Amoretti S. F., S. L.  
Impresión: Impresión Amoretti, S. L.

Impreso en España  
Depósito legal: M-2714-2010  
Primera edición: Enero 2010

**DIARIO MEDICO** Es una publicación de Unidad Editorial

# Índice

---

Presentación . . . . .	5
<b>Tribunas de nutrición</b>	
Calcio y Obesidad . . . . .	9
Calcio y Obesidad. Importancia de los productos lácteos. . . . .	11
Nutrigenómica ¿el futuro de la medicina? . . . . .	13
Nutrición y deporte . . . . .	15
Antioxidantes y enfermedades neurodegenerativas . . . . .	17
Diseños epidemiológicos en la investigación nutricional . . . . .	19
Control genético de la obesidad. . . . .	21
La proteómica en la investigación cardiovascular . . . . .	23
Descubrimiento y denominación errónea como vitamina D. . . . .	25
Metabolismo y mecanismos de acción . . . . .	27
Deficiencia e insuficiencia en vitamina D y repercusión en la salud integral del organismo . . . . .	29
Nutrición y gastronomía (I). . . . .	31
Nutrición y gastronomía (y II) . . . . .	33
Papel de la Dietista en la Restauración Colectiva . . . . .	35
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética: Papel de un licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos . . . . .	37
Unidades de Nutrición Clínica y Dietética: Papel de los médicos. . . . .	39
Tratamiento de la obesidad: declaración de Zaragoza . . . . .	41
Alimentación en el entorno laboral . . . . .	43
Mejor información y más educación por una dieta saludable . . . . .	45
Incretinas: ¿una nueva línea terapéutica en obesidad? . . . . .	47
Conceptos nuevos y conceptos viejos en el tratamiento de la obesidad . . . . .	49
Nutrición y Tercera Edad (I) . . . . .	51
Nutrición y Tercera Edad (y II). . . . .	53
<b>Apéndice</b>	
La alimentación, el arma secreta del deportista . . . . .	57
Educación, clave en diabetes con obesidad . . . . .	59



## Presentación

Como Presidente del Instituto Tomás Pascual Sanz es para mí una satisfacción presentar esta segunda publicación que recoge la serie de veintiséis tribunas de experto y tres de debate patrocinadas por el Instituto Tomás Pascual Sanz y publicadas durante el 2008 en Diario Médico, un medio de extraordinario prestigio y difusión dentro de la profesión sanitaria.

De nuevo, parte de las contribuciones se han centrado en el problema de la obesidad. La prevalencia e impacto de este problema sigue siendo alta en nuestra sociedad. El Doctor Basilio Moreno presenta en varias tribunas múltiples aspectos de la obesidad, los nuevos tratamientos e investigaciones en el tratamiento farmacológico de la obesidad entre las que destaca las incretinas, poniendo luz sobre conceptos viejos y nuevos en la obesidad y haciendo una propuesta desde la SEEDO a otras Sociedades Médicas, con el Decálogo del Tratamiento de la Obesidad también llamado Declaración de Zaragoza por haberse redactado en el VIII Congreso de la SEEDO en esa ciudad.

La Doctora Dolores Saavedra aborda la obesidad desde su perspectiva genética en la que nos recuerda que hasta la fecha se han descrito más de 100 polimorfismos genéticos implicados en la tendencia individual a la ganancia de peso.

El control del peso y la obesidad también se aborda estudiando el calcio y su implicación en el control del peso y de la obesidad y se tratan en dos tribunas escritas magistralmente por la Doctora Rosa Ortega en las que hace un repaso de los mecanismos fisiológicos y mecanismos de acción del calcio. Además nos indica la importancia del consumo de alimentos ricos en calcio de alta biodisponibilidad como un mecanismo que ayuda al control del peso.

El Dr. José Manuel Quesada nos ilustra en tres brillantes tribunas sobre la mal llamada vitamina D puesto que, desde el siglo pasado, ya se ha demostrado el complejo papel de esta molécula ligada directa o indirectamente al oportuno y correcto funcionamiento de diversos mecanismos de regulación fisiológica. Nos recuerda los mecanismos de acción y el metabolismo en los que está implicada esta vitamina y por último describe las consecuencias de su deficiencia e insuficiencia en la salud global del individuo.

Este año hemos querido recoger la opinión de autores de reconocido prestigio en su campo sobre el papel de los dietistas y nutricionistas en la salud de la población, que creemos de vital importancia en nutrición. Así, la gastronomía como simbiosis entre alimentos, cultura y sociedad ha sido tratada por el Dr. Francisco Javier Tébar en dos atractivas tribunas. D<sup>a</sup> Laura Frías nos explica el papel del dietista en la restauración de colectividades, en especial de la restauración en hospitales, la Redactora Jefe de DIARIO MÉDICO, doña Silvia Churrua trata el binomio divulgación-educación llegando a la conclusión de que “la divulgación no esta siendo eficaz porque estamos ante un problema que trasciende de la información para entrar de pleno en la educación” y los doctores Lucio Cabrerizo y Gema Hernández abordan esta temática en el entorno laboral describiendo las necesidades dietéticas medias de diferentes tipos de trabajo, desde el sedentario hasta el de gran desgaste físico y nos proponen una serie de consejos para los que tenemos que realizar una de nuestras comidas principales fuera de casa.

El deporte y la actividad física son una de los pilares sobre los que se asienta firmemente la lucha contra la obesidad y el sobrepeso. La Doctora Montserrat Barbany nos lo recuerda y repasa la alimentación en el deportista ofreciendo una serie de recomendaciones para la alimentación y la práctica diaria del deporte sin olvidarse de la hidratación y las pérdidas de minerales través del sudor.

El Doctor Javier Aranceta fue encargado de escribir dos tribunas en las que se analiza la problemática de las condiciones sociales de la tercera edad y como afectan los cambios que se producen en nuestro organismo al envejecer sobre sus requerimientos nutricionales. Centra sus tribunas en las principales recomendaciones dietéticas para este sector de población en rápido crecimiento en nuestra sociedad y en ofrecer orientación nutricional sobre los diferentes grupos de alimentos para la elaboración de menús para la tercera edad.

Como ampliación de las necesidades nutricionales expuestas anteriormente el Doctor Santiago Jiménez Roldán nos propone mantener dietas saludables y ricas en antioxidantes como parte de estilos de vida correctos que ayuden en lo que el autor describe como “neuroprotección”: bloquear el efecto de los radicales libres sobre los tejidos nerviosos consiguiendo mitigar, retrasar o incluso detener las sintomatologías asociadas a las enfermedades neurodegenerativas más habituales, Parkinson, Alzheimer o la esclerosis lateral amiotrófica.

Por último los Doctores Antonio López y Carlos Macaya escribieron una tribuna sobre la proteómica aplicada a la detección precoz de enfermedades cardiovasculares en la que brillantemente nos explican como la proteómica es capaz de estudiar la expresión y el conjunto las proteínas tisulares en determinados momentos ofreciendo una idea muy aproximada de lo que a nivel proteico y de biomarcadores acontece en un determinado tejido. La Doctora Marta Garulet se encargó de describir como la nutrigenómica es otra ciencia en alza que permite el conocimiento del efecto que tiene la nutrición sobre la expresión génica y podrá ayudar al diseño en el futuro de dietas personalizadas. El Doctor Luís Moreno analiza el diseño de estudios epidemiológicos en nutrición y apuesta por la realización de ensayos comunitarios que son los que permiten valorar la eficacia de las intervenciones terapéuticas, entre ellas, las nutricionales.

Al igual que con el primer libro que recogía las Tribunas de Expertos del año 2007, estamos muy satisfechos con esta serie de publicaciones, que se ajustan perfectamente a los fines de divulgación y debate que son la esencia de nuestro Instituto.

Deseamos agradecer muy sinceramente a todos los autores su participación y, de nuevo, felicitar a DIARIO MÉDICO por su labor de información imparcial y rigurosa.

**Ricardo Martí Fluxá**

Presidente Instituto Tomás Pascual Sanz

# **Tribunas de Nutrición**



# Calcio y Obesidad

## Rosa María Ortega Anta.

*Catedrática de Nutrición. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid*



### Rosa María Ortega Anta

*Catedrática de Nutrición.  
Departamento de  
Nutrición, Facultad  
de Farmacia, Universidad  
Complutense de Madrid*

**E**s evidente que la lucha contra la obesidad es una prioridad sanitaria en la que todos estamos implicados. Desafortunadamente, nos encontramos lejos de resolver el problema y la práctica totalidad de las pautas que son seguidas por la población, para conseguir reducciones en el contenido de grasa corporal, son desequilibradas e inútiles a largo plazo. La mayoría se basan en restricciones y / o disociaciones en el consumo de alimentos, que pueden suponer un peligro en la salud y situación nutricional de los que las siguen y en muchos casos favorecen el incremento de peso posterior.

**Recientes estudios han sugerido un potencial beneficio asociado al consumo de productos lácteos y al hecho de conseguir una mayor ingesta de calcio**

Recientes estudios han sugerido un potencial beneficio asociado al consumo de productos lácteos y al hecho de conseguir una mayor ingesta de calcio, para lograr un adecuado control del peso corporal. El beneficio del calcio está mediado principalmente por el calcitriol que regula el contenido intracelular de  $\text{Ca}^{2+}$  en los adipocitos. El  $\text{Ca}^{2+}$  intracelular juega un importante papel en la regulación del metabolismo lipídico y almacenamiento de triglicéridos.

En concreto, una ingesta adecuada de calcio disminuye los niveles de la hormona paratiroidea y de la  $1,25\text{-(OH)}_2$  vitamina D, y como consecuencia se reduce el transporte de calcio del exterior al interior de la célula. La reducción del calcio intracelular puede estimular la lipólisis y termogénesis, inhibiendo la lipogénesis que se produciría ante una excesiva ingesta energética. El aumento en el aporte de calcio también favorece la pérdida de peso ante restricciones calóricas ligeras, condicionando otras modificaciones beneficiosas en el control de la presión arterial y la tolerancia a la glucosa.

Por el contrario, el incremento de calcitriol, que se produce en respuesta a una dieta pobre en calcio estimula el flujo de  $\text{Ca}^{2+}$  en los adipocitos, esto favorece la expresión de genes lipogénicos y frena la

lipólisis, lo que condiciona una acumulación de lípidos en los adipocitos y favorece el aumento de la adiposidad. Lo que no resulta deseable en personas preocupadas por controlar su peso.

Por ello los productos lácteos, al ser una importante fuente de calcio ejercen un efecto positivo, disminuyendo el incremento de peso y de grasa (que se produce ante un balance energético positivo) y contribuyen a acelerar la pérdida de grasa (cuando la ingesta energética es similar o inferior al gasto).

### **Es frecuente el encontrar situaciones de insuficiencia en relación con la vitamina D, lo que puede dificultar la absorción y utilización del calcio**

Los estudios sobre el tema son interesantes pues ponen de relieve que no solo las restricciones son importantes para lograr resultados en la pérdida de peso. Las deficiencias deben ser evitadas por razones sanitarias y funcionales, pero en concreto un adecuado aporte de calcio, parece especialmente conveniente para lograr mejores resultados en el control del peso corporal.

Aunque la dieta media española proporciona una cantidad de calcio similar a la recomendada, es muy elevado el porcentaje de individuos (especialmente de sexo femenino) que no cubre los aportes aconsejados para este mineral. También es frecuente el encontrar situaciones de insuficiencia en relación con la vitamina D, lo que puede dificultar la absorción y utilización del calcio. Estos datos que sabemos que resultan preocupantes en relación con la promoción de la salud ósea, también resultan un problema al abordar el creciente problema de la obesidad.

En el control de peso y la prevención de la obesidad parece prioritario partir de la promoción de unos hábitos de alimentación saludables. En este contexto es necesario recordar que el consumo de lácteos marcado como aconsejado es 2-3 raciones de lácteos por día, para población general y 3-4 raciones/día en embarazo, lactancia, adolescencia, deportistas y ancianos. En personas preocupadas por su peso tiene especial interés la utilización de lácteos semidesnatados o desnatados y conseguir un consumo mínimo de 3 raciones/día. Estas pautas no son conocidas por la mayor parte de la población, por lo que es necesario hacer un esfuerzo de difusión sobre el consumo de lácteos que resulta conveniente y en relación con la importancia del aporte de calcio en la lucha contra la obesidad. ■

# Calcio y Obesidad.

## Importancia de los productos lácteos

**Rosa María Ortega Anta.**

*Catedrática de Nutrición. Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid*



**Rosa María  
Ortega Anta**

*Catedrática de Nutrición.  
Departamento de  
Nutrición, Facultad  
de Farmacia, Universidad  
Complutense de Madrid*

**E**l calcio de la dieta parece jugar un papel relevante en la regulación del metabolismo energético y en la lucha contra la obesidad. Según investigaciones recientes una dieta rica en calcio atenúa la acumulación de grasa corporal y el incremento de peso en periodos en los que la ingesta energética supera al gasto calórico, y también facilita la degradación de grasa cuando se produce una restricción energética, lo que acelera la pérdida de peso y grasa corporal.

El incremento en la ingesta de calcio, disminuye las concentraciones de hormona paratiroidea y 1,25-(OH)2-D, lo que estimula el descenso en el calcio intracelular, en los adipocitos, esto facilita la oxidación de la grasa, favorece la termogénesis y también podría aumentar la apoptosis de los adipocitos. Además al aumentar la ingesta de calcio se produce un aumento en la

excreción fecal de grasa, lo que aumenta algo la pérdida de energía con las heces.

Pero el efecto en el control del peso se consigue, en mayor medida por consumo de productos lácteos, en comparación al efecto asociado al consumo de un suplemento de calcio. La ventaja parece deberse, al menos en parte, a la presencia en el suero de los lácteos de componentes bioactivos adicionales (como inhibidores del enzima convertidor de angiotensina y aminoácidos de cadena ramificada), que pueden actuar de manera independiente, o sinérgicamente con el calcio, afectando a la lipogénesis, lipólisis, oxidación de los lípidos y metabolismo energético.

En concreto, la angiotensina II regula la expresión de la ácido graso sintetasa en los adipocitos, por ello los inhibidores del enzima convertidor de angiotensina pueden contribuir al efecto antiobesidad de los lácteos.

**El aumentar las relaciones calcio/energía y lácteos/energía de las dietas es un predictor de cambios negativos en el peso y grasa corporal**

Por otra parte, las altas concentraciones de aminoácidos de cadena ramificada, y leucina en particular, en los lácteos pueden

ser un importante factor en el reparto de la energía entre tejido adiposo y músculo esquelético. Estos aminoácidos, en combinación con las altas concentraciones de calcio, junto con otros compuestos bioactivos de los lácteos, pueden actuar sinérgicamente para minimizar la adiposidad y maximizar la masa magra (por intervenir en la regulación de la síntesis de proteínas musculares). Por ello, los aminoácidos de cadena ramificada parecen ejercer un efecto protector en el mantenimiento de la masa muscular, en períodos de pérdida de peso.

**El incremento en la ingesta de calcio, disminuye las concentraciones de hormona paratiroidea y 1,25-(OH)2-D, lo que estimula el descenso en el calcio intracelular**

Las dietas ricas en calcio también modulan la distribución de la grasa corporal, durante la restricción energética. El incremento en las concentraciones de 1,25-(OH)2-D3 que se produce cuando las dietas son pobres en calcio puede condicionar una expansión selectiva del tejido adiposo visceral, mientras que la pérdida de grasa central en las dietas ricas en calcio / productos lácteos parece ser atribuible a una reducción en la producción de cortisol por adipocitos de la zona visceral.

Por supuesto no se debe esperar que incrementar el consumo de lácteos condicione un efecto anti-obesidad, independientemente de la ingesta energética, pero

el aumentar las relaciones calcio/energía y lácteos/energía de las dietas es un predictor de cambios negativos en el peso y grasa corporal.

También es importante tener en cuenta que el efecto del calcio/lácteos en el control de peso deriva de la corrección de aportes insuficientes (estos condicionan cambios en las concentraciones de hormona paratiroidea y del 1-25(OH)2-D3 que favorecen el almacenamiento de grasa por los adipocitos). Pero una vez que se alcanza una ingesta óptima no deben esperarse pérdidas de peso adicionales por introducir mayores incrementos en el aporte de calcio / productos lácteos.

Estos conceptos han sido confirmados por datos epidemiológicos y por recientes investigaciones clínicas que demuestran que las dietas que incluyen al menos 3 raciones de productos lácteos al día condicionan reducciones significativas en el peso y grasa corporal, en individuos obesos en respuesta a una restricción calórica, comparando con el resultado obtenido al tomar dietas que incluyen bajas cantidades de productos lácteos. Estos datos indican un importante papel para los productos lácteos, por su potencial para mantener un peso saludable y por su utilidad en la lucha contra el sobrepeso y la obesidad. También se ha comprobado que la incorporación de los lácteos en las dietas de control de peso se asocia con una mejor conservación de la masa libre de grasa, durante la restricción calórica. ■

# Nutrigenómica

## ¿el futuro de la medicina?

### Marta Garaulet Aza

*Profesora Titular de Fisiología Universidad de Murcia*



### Marta Garaulet Aza

*Profesora Titular de Fisiología  
Universidad de Murcia*

**R**ecientemente, el profesor. Dr. J.Ordovás en su discurso de investidura como doctor honoris causa por la Universidad de Córdoba concluía “Como científicos y profesionales de la salud debemos aunar esfuerzos para conseguir un entendimiento sólido y profundo de los componentes de este binomio esencial para la salud constituido por la genética y la alimentación. De esta manera conseguiremos el conocimiento necesario para reconciliar algo que la naturaleza y la evolución ha puesto tanto esfuerzo y tiempo en desarrollar, que es un equilibrio entre nuestro interior (genes) y nuestro exterior (el ambiente)”.

Con estas sencillas palabras, J.Ordovás, Catedrático de Nutrición y Genética en la Facultad de Medicina de la Universidad de Tufts (Mass. EEUU), sentaba las bases de la nutrigenómica y de su importancia en la medicina del siglo XXI.

Y es que la aplicación de las técnicas de la biología molecular y el éxito del Proyecto Genoma Humano ha abierto una nueva era tanto en la medicina como en la nutrición. Hasta la fecha, al menos 1.000 genes causantes de enfermedades han sido identificados, el 97% de los cuales sabemos que son causantes de enfermedades monogénicas. Sin embargo, estas importantes investigaciones se acompañaron de algunas decepciones para los genetistas: nuestro genoma se asemejaba al del ratón

### Las técnicas de la biología molecular y el éxito del Proyecto Genoma Humano ha abierto una nueva era como en la nutrición

o la mosca en unos elevadísimos porcentajes; y además, enfermedades epidemiológicas de tanta relevancia como la obesidad, diabetes, enfermedades cardiovasculares y cáncer, no eran el resultado de la mutación de un gen, tal como se esperaba, si no de del conjunto de decenas o incluso cientos de mutaciones y genes que podían ser modulados por algo tan cercano y familiar como son nuestros hábitos alimentarios. Consumir aceite de oliva, eliminar

la bollería industrial en nuestra dieta o incluso desayunar de forma regular, son hábitos que podrían sobre-expresar algunos genes o conseguir que otros permanecieran “dormidos”. Así nace la nutrigenómica, ciencia que comprende el estudio de la influencia de los nutrientes sobre la expresión de los genes.

**La búsqueda de ciertos polimorfismos podría servir no sólo para la identificación de polimorfismos que se asocien con una mayor ingesta o aprovechamiento energético, sino sobre todo en el diseño de dietas**

El mensaje de esta nueva ciencia es verdaderamente positivo: Ya no podemos “culpar” a un gen específico del exceso de peso corporal, de la intolerancia a la glucosa o de algunos tipos de cáncer. Ni siquiera algo tan impuesto por nuestra herencia como son los genes está marcado para toda la vida. Nada es definitivo ni absoluto. Si somos capaces de cambiar nuestro entorno, nuestras conductas y en especial nuestros hábitos de vida y alimentarios, podremos revertir la evolución de ciertas enfermedades degenerativas.

Otro aspecto importante de estos nuevos conocimientos es el papel de la NUTRIGENÉTICA que nos está permitiendo, paso a paso, conocer la influencia de las variaciones genéticas en la respuesta del orga-

nismo a los nutrientes. En este sentido la búsqueda de ciertos polimorfismos asociados con enfermedades puede ser de utilidad a la hora de establecer un consejo genético. Incluso puede ser interesante en el tratamiento del individuo. En el caso de la obesidad, esta búsqueda podría servir no sólo para la identificación de polimorfismos que se asocien con una mayor ingesta o aprovechamiento energético, sino sobre todo en el diseño de dietas que sean efectivas para un individuo dado, a corto y largo plazo.

Aún así, y pesar de lo apasionante que resulta este nuevo camino de la ciencia, debemos de ser cautos. Si nos centramos en la obesidad, sólo en el tejido adiposo humano se expresan más de 10.000 genes con sus respectivos polimorfismos. En este sinfín de protagonistas, no va a ser fácil detectar aquellos que son verdaderamente relevantes y teniendo en cuenta el importante poder mediático de los productos para adelgazar, no nos van a faltar charlatanes que nos ofrezcan la solución de la obesidad mediante una nutrigenética todavía “en pañales”.

Y es que tal y como termina su discurso el profesor J. Ordovás “Los retos son muchos y difíciles, pero de nuestro esfuerzo como científicos y profesionales de la salud depende en gran parte el bienestar y el futuro de la humanidad y debemos estar agradecidos y orgullosos de poder ser parte de tan importante y virtuosa misión”. ■

# Nutrición y deporte

## Dra. Montserrat Barbany Cahiz

Secretaria Centre Català de la Nutrició del Institut d'Estudis Catalans (CCNIEC)



### Dra. Montserrat Barbany Cahiz

Secretaria Centre Català de la Nutrició del Institut d'Estudis Catalans (CCNIEC)

**A**nadie se le escapa la importancia de mantener una correcta alimentación en el momento de hacer deporte, tanto si se hace deporte de competición como si el deporte es una actividad saludable en nuestra vida.

Después de varios años de controversia acerca de si la energía del músculo procedía de las proteínas, ahora sabemos que proviene del glucógeno y, en menor proporción, de los ácidos grasos. Así, actualmente, una persona deportista debe seguir una alimentación equilibrada con algunas particularidades.

Es evidente que, dependiendo del tipo de ejercicio se puede gastar una energía extra importante, por lo que las dietas tienen que ser superiores en kcal. de las que ingiere habitualmente la misma persona sin deporte.

Un punto a tener en cuenta son las pérdidas hidrosalinas a través del sudor que deben irse reponiendo a lo largo de todo el tiempo que dure el ejercicio. El sodio

**Se debe aumentar la energía por la ingesta de sustratos energéticos, glúcidos y lípidos fundamentalmente**

se puede perder por sudor y el potasio se consume durante la contracción muscular.

La energía que necesita el músculo durante el ejercicio físico le es suministrada por el ATP. Y la fuente principal de ATP muscular es la glucosa, seguida de los ácidos grasos. El músculo obtiene glucosa a partir de la glucemia circulante y del glucógeno almacenado en el tejido muscular. Cuando la glicemia en sangre no es suficiente, esto sucede en ejercicios de larga duración, el tejido muscular lo soluciona mediante el consumo de ácidos grasos proveniente de los triglicéridos. Otra fuente de energía para el músculo proviene del glucógeno muscular.

Durante la contracción muscular aumenta la demanda de oxígeno, la cual si no es satisfecha, origina la sensación de fatiga a causa de la acumulación de ácido láctico, causante de las famosas "agujetas".

Dicho esto, debemos destacar que la dieta del deportista debe ser equilibrada y se debe aumentar la energía dependiendo del tipo de deporte y de la intensidad con que

se practica. Este incremento vendrá por la ingesta de sustratos energéticos, glúcidos y lípidos fundamentalmente.

La cantidad diaria de proteínas se incrementará ligeramente, excepto en los casos en los que se pretende aumentar la masa muscular en los que se añadirá de 1,5 a 2 g de proteína por Kg de peso.

Las necesidades de vitaminas y elementos químicos esenciales pueden cubrirse con una dieta equilibrada, que contenga alimentos frescos y variados.

Por otro lado, no podemos olvidar que para mejorar el rendimiento es importante la dieta realizada los tres días antes de la actividad. Aumentando o disminuyendo los glúcidos y los lípidos se ha visto que puede variar la concentración de glucógeno muscular. La resistencia física es mayor si el contenido de glucógeno muscular es elevado, así, se recomienda los tres días antes una dieta con mayor aporte de glúcidos en forma de farináceos, frutas, zumos e incluso azúcar.

**Para mejorar el rendimiento es importante la dieta realizada los tres días antes de la actividad**

Otro punto aparte son los complementos para deportistas que deben quedar reservados para deportistas de elite.

De lo que no hay duda es que la actividad física actúa muy favorablemente sobre la salud, mejorando la calidad de vida, disminuyendo el estrés y, así, retrasando el envejecimiento. El modelo de ejercicio físico recomendable para la salud debe practicarse un mínimo de tres veces por semana, un ejercicio de intensidad moderada, durante 45 minutos.

El ejercicio, realizado correctamente y siendo el adecuado para cada persona, es salud y por lo tanto muy recomendable. ■

# Antioxidantes y enfermedades neurodegenerativas

## Santiago Giménez Roldán

*Ex Profesor Jefe, Servicio de Neurología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid.*



### Santiago Giménez Roldán

*Ex Profesor Jefe, Servicio de Neurología, Hospital General Universitario Gregorio Marañón, Madrid.*

La utilización de diferentes estrategias antioxidantes —suplementos dietéticos, medicamentos, etc.— en procesos neurodegenerativos como las enfermedades de Parkinson (EP) y Alzheimer (EA) o la esclerosis lateral amiotrófica (ELA), supone que la muerte neuronal ocurriría a través de estrés oxidativo. Al margen de la etiología última de cada una de estas enfermedades (mutaciones genéticas en interacción con estilos de vida y acontecimientos varios, como infecciones, traumatismos, etc.), la producción de radicales libres abocaría en todas ellas a una “vía terminal común” en la que, finalmente, la membrana celular sería dañada mediante un mecanismo de peroxidación lipídica. La búsqueda de antioxidantes eficaces es especialmente relevante en el concepto de “neuroprotección”, es decir, intervenciones que pudieran lentificar o incluso detener el proceso degenerativo. En este sentido, disponemos de fármacos, además de vitaminas como tocoferol y ácido

ascórbico, cuya acción antioxidante y capacidad neuroprotectora está bien demostrada tanto “in vitro” como en modelos animales transgénicos. Demostrar estos efectos beneficiosos en humanos resulta, en cambio, bastante más problemático.

**La búsqueda de antioxidantes eficaces es especialmente relevante en el concepto de “neuroprotección”, es decir, intervenciones**

El depósito extracelular de beta-amiloide (A $\beta$ ) en el cerebro es un elemento clave y precoz en el proceso degenerativo de la EA. En gran medida, los efectos tóxicos de la A $\beta$  sobre las neuronas son de carácter oxidativo, una consecuencia potencialmente modificable por cambios en la dieta o mediante fármacos antioxidantes. Con todo, los resultados de estudios observacionales en la población, en los que la dieta se ha suplementado con vitamina E, polivitamínicos o carotenoides, han sido contradictorios. No se recomiendan esta clase de intervenciones, pero tampoco puede excluirse que los métodos que disponemos para demostrar su acción en el hombre sean aún poco sensibles; de hecho, están en curso estudios

con tocoferol como suplemento dietético a dosis de 2000 IU al día. El efecto del alcohol es dual: aunque posiblemente sea beneficiosa la ingesta de vino tinto en cantidades moderadas (no más de 3 vasitos al día), el alcohol de alta graduación es neurotóxico y ocasiona atrofia cerebral. No se recomienda que una persona abstemia comience a ingerir alcohol en la idea de prevenir la EA.

Entre las vías moleculares que conducen a la degeneración nigricia en la EP (agregados proteicos, degradación alterada del proteosoma, disfunción mitocondrial) está el estrés oxidativo, especialmente en algunas formas genéticas como DJ-1 (parkina 7). Varios agonistas de la dopamina han demostrado ser excelentes barredores de radicales libres “in vitro” y en modelos animales. Demostrar, en cambio, su efecto neuroprotector en pacientes estudiados mediante técnicas avanzadas de neuroimagen ha sido problemático, en tanto que sus resultados pudieran explicarse por su influencia sobre la regulación y función de las proteínas implicadas en la neurotransmisión dopaminérgica, más que por un efecto neuroprotector real.

Las enfermedades neurodegenerativas probablemente tienen una prolongada fase preclínica. Es entonces cuando deberían aplicarse posibles tratamientos neuroprotectores, ya que poco cabe esperar cuando el daño neuronal es irreversible. En este sentido, el riesgo de desarrollar ELA esporádica disminuye a menos de la mitad en personas que tomaron de manera habitual suplementos de vitamina E a lo largo de más de diez años, pero diversas estrategias antioxidantes han fracasado hasta la fecha en lentificar su inexorable y relativamente rápida progresión.

En suma, seguramente estamos abordando en forma simplista procesos que, con toda probabilidad, no son unitarios sino multicausales y que obedecen a diferentes mecanismos moleculares. Tampoco son especialmente refinados nuestros métodos para demostrar en humanos una posible acción protectora de determinados fármacos o de modificaciones en la dieta. A falta de otra evidencia, su aplicación en estos momentos es asunto de opinión personal. ■

# Diseños epidemiológicos en la investigación nutricional

**Luis A. Moreno.**

*E.U. Ciencias de la Salud. Universidad de Zaragoza. Imoreno@unizar.es*



**Luis A. Moreno.**

*E.U. Ciencias de la Salud.  
Universidad de Zaragoza.  
Imoreno@unizar.es*

Las intervenciones terapéuticas, tanto farmacológicas como nutricionales, deben estar basadas en la mejor evidencia científica posible. La investigación nutricional debe aplicar este paradigma en su desarrollo científico. Los estudios transversales o de prevalencia tendrán como objetivo describir la situación nutricional de la población. Esta es una etapa necesaria para el desarrollo de políticas sanitarias con el fin de mejorar la nutrición en nuestra población. Para describir la situación nutricional se valorará la ingesta dietética, los hábitos de vida relacionados con la nutrición (actividad física, sedentarismo, consumo de drogas...), la composición corporal y marcadores biológicos de la situación nutricional, referida sobretodo a vitaminas y minerales.

Desde hace ya muchos años, se sabe que muchas enfermedades crónicas del adulto, como las enfermedades cardiovasculares o el cáncer, están originadas,

al menos en parte, por factores relacionados con la nutrición. Sin embargo, todavía es necesario llevar a cabo estudios diseñados con el fin de clarificar la relación entre distintos factores nutricionales y el desarrollo de estas enfermedades. Además, habrá que intentar reproducir estos resultados en distintas poblaciones, precisar la interacción entre factores genéticos y nutricionales y la relación entre el impacto de los factores nutricionales y otros factores de riesgo, como la actividad física-sedentarismo. Estos estudios incluirán diseños del tipo de estudios de casos y controles y de cohortes.

**Muchas enfermedades crónicas como las enfermedades cardiovasculares o el cáncer, están originadas, al menos en parte, por factores relacionados con la nutrición**

El único diseño de estudio que aportará la máxima evidencia científica es el ensayo clínico aleatorio. Estos estudios cada vez tienen un papel más importante en la investigación nutricional. Cualquier recomendación sobre ingesta de nutrientes o

**Se deben desarrollar ensayos comunitarios, que son los estudios que permiten valorar la eficacia de las intervenciones preventivas**

alimentos debería basarse en información obtenida en ensayos clínicos. En la práctica, esto tendrá repercusiones importantes en dos áreas. En primer lugar, se están redefiniendo las recomendaciones de ingesta de micronutrientes y esto requerirá la realización de ensayos clínicos para cada uno de los micronutrientes, seleccionando en cada caso, medidas de la funcionalidad relacionadas con cada uno de dichos micronutrientes. En segundo lugar, hay que considerar que recientemente se ha publicado la normativa europea sobre reclamos publicitarios en los alimentos. Cualquier reclamo relacionado con la sa-

lud requiere la presentación de un informe científico a la Agencia Europea de Seguridad Alimentaria que, con toda seguridad, va a exigir que esos reclamos estén basados en una buena evidencia científica. En la actualidad, esta evidencia es escasa y, por esta razón, se necesitará la realización de un gran número de ensayos clínicos, en el área de la Nutrición.

Para terminar, hay que considerar que la lucha contra las enfermedades crónicas relacionadas con la nutrición, se debe basar en la prevención. La experiencia existente en Europa es limitada y casi siempre con resultados poco satisfactorios. En el futuro, se deben desarrollar ensayos comunitarios, que son los estudios que permiten valorar la eficacia de las intervenciones preventivas. Los ensayos comunitarios deberán tener en cuenta los factores nutricionales, otros factores ambientales y también la implicación de todos los sectores sociales, con impacto en la ingesta alimentaria. Esta será la única manera de tener información relevante, que permita mejorar la situación nutricional de nuestra población. ■

# Control genético de la obesidad

## Dra. M<sup>a</sup>. Dolores Saavedra.

*Especialista en Genética Médica, Investigadora asociada de la Unidad de Obesidad del Hospital Gregorio Marañón.*



### Dra. M<sup>a</sup>. Dolores Saavedra.

*Especialista en Genética Médica, Investigadora asociada de la Unidad de Obesidad del Hospital Gregorio Marañón.*

La obesidad, definida como la acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud, es considerada por la OMS como una enfermedad crónica y recurrente, de etiología multifactorial, lo que implica un genotipo predisponente y factores medioambientales determinantes o desencadenantes. Su prevalencia ha aumentado progresivamente en los países industrializados y se inicia en los países en vías de desarrollo, por lo que actualmente se la conoce como la epidemia del siglo XXI. Este gran incremento no puede ser explicado únicamente por la modificación en las condiciones ambientales, sino como resultado del desarrollo evolutivo producido por la interacción genes/medioambiente, a través de los mecanismos de mutación y selección natural, al proporcionar cierta ventaja selectiva; es decir, al permitir la supervivencia del más fuerte o mejor adaptado. Así, todos poseemos, en mayor

o menor cantidad, genes que favorecen la ingesta y almacenamiento de energía (genes ahorradores). El cambio en el ambiente ha ocasionado que el genotipo prevalente sea el orientado hacia el ahorro de energía, ya que la eficacia en el mantenimiento de tejido adiposo ha sido una ventaja adaptativa, pero el acceso a alimentos calóricamente densos y la vida sedentaria han convertido la ventaja evolutiva en maladaptación y enfermedad.

**El cambio en el ambiente ha ocasionado que el genotipo prevalente sea el orientado hacia el ahorro de energía**

El acelerado y reciente desarrollo de las técnicas de biología molecular han permitido corroborar esta teoría poblacional, e identificar algunos de estos genes ahorradores o de susceptibilidad, que tienen una distribución “normal” (en campana de Gauss) en la población general y que actúan sumando sus efectos e interaccionando con factores medioambientales, para dar como re-

sultado las características de peso, IMC, cantidad de tejido adiposo total, distribución de grasa corporal, porcentaje de grasa visceral y tejido marrón, etc., explicando así las variaciones interindividuales. En la curva de distribución normal, el genotipo nos dará el área bajo la curva en donde nos corresponde estar, pero son los factores ambientales (cantidad, tipo de alimentación, actividad física, etc.) los que determinan el balance final entre la ingesta y el gasto calórico y que nos sitúan en una posición definida dentro de dicha curva.

**Hasta ahora se han descrito  
más de 100 polimorfismos  
génicos que participan  
en la susceptibilidad individual  
a la ganancia**

Hasta ahora se han descrito más de 100 polimorfismos génicos que participan en la susceptibilidad individual a la ganancia de peso en un ambiente permisivo. En base al conocimiento genético y a la calidad de los

trabajos científicos que los avalan, hemos seleccionado los 16 que más peso científico tienen, para estudiarlos en pacientes españoles obesos, a fin de ofrecerles una aproximación terapéutica más personalizada y mejor orientada, así como para prevenir las comorbilidades asociadas e intervenir en la población a riesgo (medicina predictiva). Los genes más comúnmente encontrados son aquéllos que participan en el control de la termogénesis y metabolismo lipídico: proteínas desacoplantes (UCP1, UCP3), receptores beta adrenérgicos (ADRB2, ADRB3) y factor de transcripción PPARG; genes que actúan en la regulación central del balance energético y control de la ingesta (MC4R, LEP, POMC), moléculas relacionadas con el proceso inflamatorio en tejido adiposo: (IL-1B, IL-1RN, TNFa); genes asociados con la resistencia a la insulina (PPARG, FSBP2, ADIPOQ); genes asociados con el riesgo de enfermedad cardiovascular en obesidad (ECA, GNB3, APOA5). El conocimiento de estos genes ha permitido al médico un mejor entendimiento de la fisiopatología de la obesidad y al paciente una mayor conciencia de enfermedad, un mejor apego al tratamiento y una clara decisión de cambiar sus hábitos de forma permanente. ■

# La proteómica en la investigación cardiovascular

**Dr. Antonio López Farré y Dr. Carlos Macaya**

*Unidad de Investigación Cardiovascular. Servicio de Cardiología. Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid*



**Dr. Antonio López Farré y Dr. Carlos Macaya**

*Unidad de Investigación Cardiovascular. Servicio de Cardiología. Instituto Cardiovascular. Hospital Clínico San Carlos. Madrid*

Las enfermedades cardiovasculares, además de ser la primera causa de muerte en el mundo occidental, causan también un elevado coste económico, social y humano debido a su alta incidencia. Sin embargo, a pesar del aparente avance en el conocimiento de las enfermedades cardiovasculares, el número de dianas terapéuticas y de terapias realmente efectivas continúa siendo sorprendentemente limitado. Aunque se ha producido una búsqueda incesante de biomarcadores que nos permitan identificar mejor el pronóstico de los pacientes e incluso su respuesta ante un tratamiento farmacológico específico, el número de los que son útiles de uso clínico es muy pequeño.

Las proteínas son las responsables directas de las funciones biológicas. Se considera que

en el humano hay entre 6 y 7 veces más proteínas que genes. Sin embargo, aunque parece sencillo, la identificación de proteínas, es un proceso lento, repetitivo y costoso ya que las técnicas clásicas sólo permiten identificar una a una las proteínas.

La proteómica es una nueva tecnología, incluso algunos la llegan a considerar como una nueva ciencia, que permite analizar la expresión de múltiples proteínas a la vez en una única muestra. La proteómica está basada en que las proteínas tienen una característica que podría hacer las veces de un “carnet de identidad” que es específico para cada una de ellas y que está formado por una coordenada cuyos componentes son el peso molecular y el punto isoeléctrico de cada proteína. Por lo tanto, separando en una doble electroforesis las proteínas de una muestra en relación a su peso molecular y su punto isoeléctrico tendremos el proteoma de esa muestra. Utilizando diferentes técnicas de bioinformática y espectrometría de masas podremos también cuantificar cada una de las proteínas del proteoma e identificarlas.

La aplicación de la proteómica en el área cardiovascular se ha focalizado en conocer nuevos mecanismos moleculares que pueden estar relacionados con el desarrollo de la enfermedad. Esto permite identificar nuevas dianas terapéuticas para el desarrollo de nuevos fármacos. También se está utilizando la proteómica para

la identificación de biomarcadores útiles para conocer el pronóstico y la evolución de los pacientes ante una situación patológica.

### **Otra de las aplicaciones de la proteómica es la identificación de biomarcadores de respuesta farmacológica, lo que se ha denominado como farmacoproteómica**

Un estudio reciente proteómico de nuestro grupo analizó las modificaciones en el proteoma plasmático de pacientes moderadamente hipercolesterolémicos tras el tratamiento durante 12 semanas con una estatina. En este estudio se observó que los pacientes con hipercolesterolemia moderada tenían aumentadas en el plasma la expresión de preteínas relacionadas con el estrés oxidativo y que el tratamiento con una estatina aumentó más su expresión. Este efecto no fue dependiente de los cambios en los niveles de colesterol total o de colesterol LDL. Este tipo de estudios puede contribuir a identificar mecanismos pleiotrópicos que nos ayuden a conocer mejor los beneficios moleculares y celulares de estos fármacos.

Otra de las aplicaciones de la proteómica es la identificación de biomarcadores de respuesta farmacológica, lo que se ha denominado como farmacoproteómica. Es decir, conocer si los cambios en la expresión de una proteína o grupo de proteínas pueden asociarse a una mayor o menor respuesta del paciente al fármaco.

En el momento actual, existen diferentes hipótesis que intentan explicar el fenómeno de la resistencia plaquetaria a la aspirina. Un estudio proteómico realizado por nuestro grupo identificó que en el plasma de pacientes cuyas plaquetas

son resistentes a la aspirina hay un aumento en la expresión de tres isoformas de la proteína de unión a vitamina D (DBP) y que esta proteína podría asociarse a una menor capacidad de la aspirina de inhibir la formación de tromboxano A2 por las plaquetas. Otra área de especial interés, y que se está comenzando a desarrollar utilizando la proteómica, es el estudio de los cambios en el proteoma de los individuos sometidos a diferentes hábitos dietéticos. Nuestro grupo de investigación, en el seno de la Red Heracles del FIS, está colaborando con Antonio Segura, de Talavera en la realización de un análisis en una población del Area Sanitaria de Talavera sobre los cambios en el proteoma de los leucocitos y del plasma en relación con sus hábitos nutricionales. Otro ejemplo de la utilización de la proteómica en el área de la nutrición es un trabajo reciente en el que se ha analizado el efecto del aroma del café sobre el estrés del cerebro de ratas sometidas a privación del sueño. En este estudio se ha observado que, sobre el cerebro, el aroma del café tiene efectos.

En resumen, en la era digital y tecnológica que nos ha tocado vivir, probablemente la proteómica sea una de las tecnologías más útiles para encontrar nuevas rutas moleculares involucradas en la enfermedad cardiovascular así como para la identificación de proteínas que sirvan tanto para conocer la respuesta farmacológica del paciente como la influencia de los factores ambientales, incluidos los alimentos. Probablemente, Plinio El Viejo cuando acuñó el término albumen para referirse a la clara del huevo (album ovi, lo blanco del huevo en latín) no imaginó la importancia que poco a poco iría adquiriendo el estudio del proteoma en el avance del conocimiento de la patología cardiovascular. ■

# Descubrimiento y denominación errónea como vitamina D

**José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*



## **José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*

En el último siglo la “vitamina” D ha pasado de ser un “factor anti-raquítico” a ser catalogada, primero como una vitamina, para, posteriormente, ser reconocida como un sistema endocrino hormonal, con un papel clave en la regulación del metabolismo fosfo-cálcico y numerosas acciones no vinculadas con el metabolismo mineral. Sin embargo, seguimos llamándola vitamina, y no es una vitamina.

Este seco-esteroide es uno de los primeros que aparecen en el desarrollo filogenético de nuestro planeta. Se origina hace 3.000 millones de años en el fitoplancton, y zooplancton de los océanos, acompañando la evolución de las especies hasta la actualidad. La más popular de sus funciones derivadas de la adaptación evolutiva fue la de proporcionar a los vertebrados el calcio y fósforo necesarios para la formación y el mantenimiento del esqueleto. Pero no de-

bemos sorprendernos ante la perspectiva de que tenga otras funciones adquiridas en ese proceso evolutivo, que entre otras, incluyen la regulación del crecimiento y diferenciación celular, la inmunorregulación o la defensa innata ante infecciones englobadas bajo el denominado sistema endocrino de la vitamina D.

**Pero no deja de ser curioso que lo que hoy aceptamos sin discusión como una hormona esteroidea, en su forma activa, se haya clasificado como vitamina por una descripción errónea**

Aunque el raquitismo parece haber sido un azote para la humanidad desde sus albores, no hay referencias en los textos hipocráticos. El historiador griego Herodoto reconoce la importancia del sol en la fortaleza de los huesos y Soranus de Efeso (I d.C.) hace una somera descripción del mismo. Sin embargo, no fue hasta la terrible epidemia del siglo XVII, que asoló las contaminadas ciudades industrializadas de Europa, cuando Daniel Whistler (1645) y Francis Glisson (1650), describen y denominan el raquitismo. Aún así, hubo que es-

perar hasta el siglo XIX para asistir a las primeras descripciones científicas del raquitismo y la osteomalacia y su relación con factores ambientales.

En 1822 Sniadecki publicaba la importancia del sol en la prevención y cura del raquitismo, Palm ampliaba esas observaciones en 1890 y proponía el uso de los baños de sol para prevenirlo. En 1919, Huldschinski describe que la exposición de niños a la radiación ultravioleta artificial conseguía una calcificación adecuada de los huesos.

Pero no deja de ser curioso que lo que hoy aceptamos sin discusión como una hormona esteroidea, en su forma activa, se haya clasificado como vitamina (es decir un nutriente esencial, imprescindible para la vida, que el organismo no puede obtener, sino a través de ingestión directa) por una descripción “errónea”.

Entre 1919 y 1920, Sir Edward Mellanby, comisionado por el Medical Research Council Británico para encontrar un factor que curara el raquitismo, describe como tal una “vitamina” liposoluble A del aceite de hígado de bacalao. Tres años después McCollum separaba la vitamina A de la D, e identificaba esta última como el factor nutricional, liposoluble, cuyo principal papel era regular el metabolismo del calcio y relacionaba su deficiencia con alteraciones importantes en la mineralización.

Poco después, Golblat y Soames confirman que la irradiación solar del 7-dehidro-

colesterol (precursor cutáneo de la vitamina D3) producía una sustancia equivalente a la denominada “vitamina” D, lo que fue confirmado por Hess y Winstock con la afirmación de que la luz solar equivale a la vitamina D.

**Si la exposición a la luz es óptima, no se necesitan suplementos dietéticos de vitamina D**

Ya entonces resultaba claro que, si la exposición a la luz solar es óptima, no se necesitan suplementos dietéticos de vitamina D. Por lo cual, en sentido estricto, no debería haberse llamado “vitamina” D. Había nacido el mito: el compuesto denominado D era una vitamina pese a no serlo en sentido estricto.

Durante el siglo pasado se demostró que era un sistema endocrino, con actividad hormonal, pero aún hoy seguimos empleando esa denominación errónea por reminiscencias histórico míticas y eso es complicado de cambiar, porque, como decía John F. Kennedy en la conferencia de apertura de Yale, en 1962: “Con mucha frecuencia, el gran enemigo de la verdad no es la mentira.... sino el mito persistente, persuasivo y utópico”. ■

# Metabolismo y mecanismos de acción

**José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*



## **José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*

La vitamina D se obtiene a partir de la exposición a la luz del sol, de la dieta o de los suplementos dietéticos. La dieta es una fuente insuficiente de vitamina D porque pocos alimentos la contienen. La vitamina D<sub>3</sub> se forma en la piel a partir del 7-dehidrocolesterol, por acción de la porción B de los rayos UV para formar pre-D<sub>3</sub> que rápidamente isomeriza a colecalciferol (vitamina D<sub>3</sub>), pero si existe excesiva irradiación UV, isomeriza a taquisterol y lumisterol y no se produce intoxicación.

En general, cuando hablamos de vitamina “D”, nos referimos a una familia de compuestos con esa actividad, entre los que destacan, el ergocalciferol o vitamina D<sub>2</sub> producida artificialmente por la irradiación del ergosterol y/o la vitamina D<sub>3</sub>, fisiológica en el hombre

La vitamina D procedente de la piel o de la dieta (y sus metabolitos), se transporta ligada a una proteína transportadora (DBP).

En el hígado se metaboliza para formar 25 hidroxivitamina D (25OHD), este metabolito es empleado para determinar el estatus corporal en vitamina D. La 25OHD se metaboliza, por acción de la enzima 25OHD D-1a-hidroxilasa para formar 1,25-dihidroxivitamin D o calcitriol. En los riñones esta producción está muy regulada, estimulada por la hormona paratiroidea (PTH) e inhibida por niveles séricos elevados de calcio y fósforo. La 25OHD como la 1,25(OH)<sub>2</sub>D se hidroxilan en posición 24 por la enzima 24-hidroxilasa para formar 24,25(OH)<sub>2</sub>D y 1,24,25(OH)<sub>3</sub>D, respectivamente. Este mecanismo sirve como mecanismo de re-orientación para minimizar la posible toxicidad de la vitamina D.

**El calcitriol ejerce sus acciones mediante su unión a receptores nucleares de alta afinidad (VDR), como sucede con otras hormonas esteroideas.**

El calcitriol ejerce sus acciones mediante su unión a receptores nucleares de alta afinidad (VDR), como sucede con otras hormonas esteroideas. Esos receptores se encuentran en órganos diana “clásicos”,

intestino, hueso, riñón y glándulas paratiroides, donde regulan el metabolismo óseo y la homeostasis calcio-fósforo del organismo, incrementando la absorción de calcio y fósforo, necesarios para la mineralización del hueso, modulando la resorción ósea, directa, o indirectamente, inhibiendo la secreción de PTH.

**El organismo precisa vitamina D para absorber el calcio y mineralizar el hueso. Si no hay suficiente vitamina D no se produce 1,25(OH)2D adecuadamente.**

Además de las acciones clásicas, el sistema endocrino de la vitamina D tiene otras acciones biológicas que contribuyen a la salud general del organismo. El VDR y la enzima 1 $\alpha$ -hidroxilasa se encuentran distribuidas universalmente en el organismo: cerebro, músculo, próstata, colon, pulmón, mama, epidermis, células  $\beta$  pancreáticas, y sistema inmune, etc..., donde, a partir del sustrato 25OHD, el 1,25(OH)2D formado ejerce interesantes acciones autocrinas/paracrinas: regula el crecimiento y maduración celular, inhibe la producción de renina, estimula la de insulina, regula la actividad de linfocitos B y T y macrófagos, potencia la inmunidad innata y modula la adquirida.

El organismo precisa vitamina D para absorber el calcio y mineralizar el hueso.

Si no hay suficiente vitamina D no se produce 1,25(OH)2D adecuadamente, y no se absorbe el calcio de la dieta. El organismo debe entonces, aumentando la producción de PTH, obtener del esqueleto el calcio necesario, lo que disminuye la calidad del hueso e impide que se forme hueso nuevo y fuerte.

Así considerado, los niveles adecuados de 25OHD son aquellos, a partir de los cuales, ni aumentan los niveles séricos de 1,25(OH)2D ni disminuyen los de PTH, pero también los que permiten que las acciones biológicas paracrinas/autocrinas se produzcan con normalidad. Para garantizar la salud ósea son considerados como deficientes los niveles séricos de 25OHD menores de 10 ng/mL (para pasar a nmol/L multiplicar por 2<sup>5</sup>). La deficiencia prolongada de vitamina D, tiene repercusión clínica en forma de raquitismo u osteomalacia. Niveles menores de 30 ng/mL son considerados insuficientes. La insuficiencia en vitamina D tiene un papel importante en el desarrollo de la osteoporosis y riesgo de fractura. Datos recientes sugieren que son necesarios niveles mayores de 30 ng/mL para conseguir un efecto integral óptimo sobre la salud.

Por ello, es crítico y constituye un objetivo irrenunciable para la Salud Pública la consecución de niveles adecuados de vitamina D. ■

# Deficiencia e insuficiencia en vitamina D y repercusión en la salud integral del organismo

**José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*



**José Manuel Quesada Gómez**

*Unidad de Metabolismo Mineral. Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Reina Sofía. Centro CEDOS y Unidad de I+D+i Sanyres. PRASA. Córdoba.*

Los niveles insuficientes de vitamina D condicionan una absorción insuficiente de calcio y disminución en el calcio sérico. La disminución de calcio y vitamina D séricos producen un aumento compensador de la PTH, que aumenta la resorción ósea y contribuye a la pérdida de densidad mineral y de la calidad ósea que ocurre en mujeres posmenopáusicas. La insuficiencia en vitamina D también contribuye a la debilidad y dolor muscular e incremento del riesgo de caídas. Ambos mecanismos son factores determinantes del riesgo de fractura osteoporótica.

La 25OHD tiene una gran capacidad inmunomoduladora, a través de la formación de calcitriol, disminuye el riesgo de enfermedades autoinmunes como esclerosis múltiple, artritis reumatoide, lupus, diabetes mellitus y psoriasis. Pero también

la 25OHD es fundamental en la resistencia a infecciones facilitando la producción de catelicidina

El calcitriol induce en células tumorales que poseen VDR una marcada inhibición de su crecimiento, potencia su diferenciación, induciendo la maduración celular, regulando la expresión de p21 y p27 y la apoptosis tumoral, actuando como un factor antiangiogénico. Se ha publicado que el aumento de la disponibilidad de vitamina D va a disminuir el riesgo de cáncer de mama, próstata y colon entre otros.

**Una mayor disponibilidad de 25OHD disminuye el riesgo cardiovascular, hipertensión arterial, síndrome metabólico e infarto de miocardio**

Por otra parte, se sabe que el calcitriol también disminuye la secreción de renina, la reactividad vascular, e incrementa la secreción y sensibilidad a la insulina. Por ello, una mayor disponibilidad de 25OHD disminuye el riesgo cardiovascular, hipertensión arterial, síndrome metabólico e infarto de miocardio.

Considerando la evidencia anterior obtenida de estudios ecológicos, epidemiológicos y caso control, no resulta extraño que en un metaanálisis reciente que incluía 18 ensayos clínicos aleatorizados, con un total de 57.311 pacientes en los que el objetivo era evaluar el efecto de vitamina D, en la reducción del riesgo de fracturas osteoporóticas se llegue a la conclusión de que la suplementación con vitamina D disminuye las tasas de mortalidad en ancianos en un 8%.

Existen pruebas concluyentes de que en España se da una elevada prevalencia en el estatus corporal de vitamina D ya desde la infancia/juventud, que aumenta progresivamente con el envejecimiento y que afecta a más del 75 % de las mujeres posmenopáusicas españolas. Esta circunstancia se debe a múltiples causas, entre otras, a la insuficiencia en el aporte dietético diario, menor de 100 UI, a la disminución de capacidad de adquisición de vitamina D con el envejecimiento, a que de noviembre a marzo no se sintetiza prácticamente vitamina D y a que en verano la toma de sol con cremas protectoras, con un índice mayor de 8, necesarias para la salud de la piel impiden la síntesis cutánea de la misma.

Especialmente sorprendentes resultan los datos de que también un 60% de nuestras mujeres tratadas para la osteoporosis, tengan insuficiencia en vitamina D, especialmente cuando todas las guías clínicas y consensos recomiendan su empleo y todos

los fármacos osteoactivos han demostrado su efectividad en los ensayos clínicos asociados a calcio y vitamina D. Tal vez sea debido a que el calcio y la vitamina D son los agentes con menor cumplimiento y adherencia de los fármacos indicados para la osteoporosis.

**Especialmente sorprendentes resultan los datos de que también un 60% de nuestras mujeres tratadas para la osteoporosis, tengan insuficiencia en vitamina D**

En el momento presente, la creciente evidencia de que la insuficiencia en vitamina D además del conocido impacto que tiene sobre la salud ósea puede contribuir en la patogénesis de múltiples enfermedades crónicas o degenerativas, ha motivado que se proponga en mujeres posmenopáusicas y varones mayores de 65 años una ingesta diaria mínima de unas 800 UI (20 µg), y que se aseguren unos niveles mínimos de 25OHD superiores a 20-30 ng/mL, con un aporte adecuado de calcio.

Por ello, es obligado que se promuevan políticas de Salud Pública y de educación en hábitos saludables, que estimulen el consumo de alimentos ricos o fortificados en calcio y vitamina D, como leche y sus derivados. ■

# Nutrición y gastronomía (I)

## Francisco Javier Tébar Massó

*Jefe de Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia*



### Francisco Javier Tébar Massó

*Jefe de Servicio de Endocrinología y Nutrición.*

*Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia*

Podemos definir la nutrición como un proceso biológico mediante el cual los seres vivos asimilan los nutrientes que les aportan los alimentos, siendo el fin de estos nutrientes la formación de componentes estructurales o funcionales del organismo que permitan el mantenimiento de la vida. Los alimentos que nos ofrecen la naturaleza y también la industria, se encargan de proporcionarnos estos nutrientes, es decir, estos hidratos de carbono, proteínas, grasas, vitaminas, minerales y agua que necesita nuestro organismo para sobrevivir. Sin embargo, es más que posible que hace 5 millones de años, nuestro antecesor el *ardipithecus ramidus* pusiese ya en marcha estrategias gastronómicas adecuadas a su cultura. Quiero decir con esto, que puesto que aquél primate se alimentaba de hojas de los árboles, habría algunas que le gustarían más que otras o que la mezcla de 2 o 3 hojas le sería más placentera que el comer un solo tipo de ellas, por ejemplo. De igual forma cuando algunos millones de

años después el homo ergaster se hizo cazador, es lógico que inicialmente tomase la carne cruda, para después ver que “a la brasa” tenía mejor sabor o que cocida los niños pequeños la tomaban mejor o incluso que si al cocimiento se le añadían algunos tubérculos, raíces u hojas la comida llegaba a ser más sabrosa.

**El paso de los tiempos ha hecho que determinadas personas se hayan dedicado al estudio de los alimentos no tanto en su relación con la nutrición sino más bien en su relación con las diferentes culturas**

Nacía así hace ya millones de años la gastronomía como una simbiosis entre la sociedad, la cultura y los alimentos. El paso de los tiempos ha hecho que determinadas personas se hayan dedicado al estudio de los alimentos no tanto en su relación con la nutrición sino más bien en su relación con las diferentes culturas o hábitos geográficos, épocas, religiones o modas, por ejemplo. El gastrónomo, como se definiría a esta persona, agudiza sus órganos de los sentidos orientándolos hacia los alimentos, así, es importante la vista de los alimentos preparados, su olor, su sabor e incluso el crujido que se pueda percibir al

masticarlos, pero no de forma impersonal sino adaptando esos alimentos al medio ambiente cultural, religioso o costumbrista que les rodea.

**Se ha producido un hermanamiento entre la gastronomía y la nutrición que nos va a aportar pingües beneficios, pues a esa obligación fisiológica de nutrirnos vamos a asociar el placer de comer los alimentos**

Es normal que los primeros huevos que tomásemos nuestros antepasados fuesen crudos, sorbiendo el contenido del huevo, es decir a y la yema, en escasos segundos. Ahora, el placer de unos huevos fritos como comer se ha convertido, más allá de la forma de ingresar nutrientes en el organismo, en una forma de relación entre personas o en la elevación individual del gusto y regusto del disfrute de los alimentos. En España tenemos magníficos gastrónomos, muchos de ellos en la ola

del famoso, pero otros muchos son individualidades que en cada casa hacen posible que la gastronomía sea no sólo un proceso intercultural sino también una forma de disfrutar en familia para nutrirse. Me congratula sobremanera que algunos famosos maestros de la cocina se asomen a nuestros hogares a través de los medios de comunicación social para hablarnos no sólo de la forma de cocinar sino también de la capacidad nutritiva de los alimentos. A veces se les pilla algún gazapo, pero como norma la información es adecuada para lo que el público receptor debe conocer, cantidad de fibra alimentaria, grasas, proteínas, azúcares, vitaminas, etc. Quiere esto decir que se ha producido un hermanamiento entre la gastronomía y la nutrición que nos va a aportar pingües beneficios, pues a esa obligación fisiológica de nutrirnos vamos a asociar el placer de comer los alimentos de forma que satisfagan nuestras necesidades socio-culturales, religiosas, por razones de enfermedad o simplemente por razones de apetencia personal, entre otras. ■

# Nutrición y gastronomía (y II)

## Francisco Javier Tébar Massó

*Jefe de Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca. Murcia*



### Francisco Javier Tébar Massó

*Jefe de Servicio de  
Endocrinología y Nutrición.*

*Hospital Universitario Virgen  
de la Arrixaca. Murcia*

**E**l motivo fundamental de la alimentación es proporcionar suficientes nutrientes para que la nutrición sea adecuada. Eso hace que diversos movimientos gastronómicos como el vegetarianismo hayan sido cuestionados desde el purismo nutricional. Una dieta estrictamente vegetariana es deficitaria a la larga, aspecto conocido en el que no entraremos aquí y motivo por el que la mayor parte de los que practican el vegetarianismo no son veganos (excluyen cualquier alimento de origen animal) sino ovo-lacto-vegetarianos (admiten leche y huevos) o apiovolacto-vegetarianos (admiten además la miel), con estas modificaciones del vegetarianismo estricto se consiguen aportes nutritivos “casi” suficientes para una nutrición adecuada. En la actualidad existen restaurantes puramente vegetarianos con una extensa carta de alimentos vegetales cuya elaboración culinaria permite su aceptación, no sólo por el vegetariano sino también ocasionalmente, por el no vegetariano.

Desde tiempos inmemoriales algunas personas han hecho del naturismo un estilo de vida. Para ellos la vida no es sólo un contacto con la naturaleza sino una integración en la naturaleza, lo que hace que la alimentación esté fuertemente influenciada por este espíritu. La alimentación naturista excluye los productos de origen animal, pero dando un paso más allá que la vegetariana, ni siquiera permite el procesamiento de los productos vegetales, es decir su modificación culinaria (cocción, etc.). El alimento se ingiere en su forma natural para no cambiar sus propiedades físico-químicas. Como vemos esta es otra forma de acercar la cultura a la nutrición pero con muchas posibilidades de que ésta sea inadecuada.

**Diversos movimientos gastronómicos como el vegetarianismo han sido cuestionados. Una dieta estrictamente vegetariana es deficitaria a la larga.**

Más recientemente, la gastronomía se ha hecho bandera de la cultura de los diferentes países y así hablamos con soltura de cocina italiana, mejicana, francesa, tai-landesa, japonesa o española, por ejemplo. Aquí el concepto es más universal. Si vamos a un restaurante mejicano, esté donde esté,

es posible que nos reciban con una refrescante “Margarita” que a la vez nos dé el punto interno para pasar una alegre comida. Pero además tendremos música mejicana, corridos, rancheras, huapangos o boleros; adornos típicos de sombreros mejicanos, ponchos, vihuelas, guitarras o gitarrones; y la comida, también típicamente mejicana, con sus tortitas de maíz, fajitas, burritos, quesadillas o chimichangas. Es decir, un movimiento gastronómico que nos acerca a ese entrañable país centroamericano en donde nutricionalmente, como decía el Prof. Grande Covian, “lo correcto y equilibrado es comer un poco de todo”.

**España es la bandera  
de la dieta mediterránea, concepto  
alimentario-nutricional que  
ha atravesado las fronteras  
de forma necesaria  
para nuestra salud**

Pero no nos tenemos que ir lejos para analizar la importancia de la gastronomía y su papel en la nutrición. España es la bandera de lo que se conoce como dieta mediterránea, concepto alimentario-nutricional que ha atravesado las fronte-

ras mediterráneas para poner de moda y también de forma necesaria para nuestra salud, especialmente en la protección cardiovascular, este peculiar y sencillo modo de alimentarse. En cualquier caso, la dieta mediterránea no es sólo una forma de alimentarse sino el resumen de la cultura gastronómica de unos países con algunos puntos en común en su alimentación. Quizás el nexo de unión más importante sea el aceite de oliva, ese aceite rico en monoinsaturados procedente de la aceituna u oliva, cuyo árbol, el olivo u olivera, abunda en estos países. El aceite de oliva es pues cultura y a la vez uno de los mejores aditivos durante el cocinado y después del cocinado de nuestros alimentos. Por ejemplo, una pechuga de pollo o pavo a la plancha puede parecer como una carne excesivamente seca para algunos paladares, si en el momento de servirla le ponemos un chorrito, una cinta, de aceite de oliva virgen por encima, habremos conseguido no sólo resaltar el sabor sino también suavizar su textura.

En definitiva, comer potenciando nuestras costumbres, nuestras culturas e incluso nuestras religiones no sólo no está reñido, sino que puede ser una gozada. ■

# Papel de la Dietista en la Restauración Colectiva

**Laura Frías Soriano.**

*Jefe de Unidad de Enfermería. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.*

*Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid*



**Laura Frías Soriano.**

*Jefe de Unidad de*

*Enfermería.*

*Unidad de Nutrición Clínica*

*y Dietética. Hospital*

*General Universitario*

*Gregorio Marañón. Madrid*

La desnutrición continúa siendo la causa más frecuente de aumento de la morbi-mortalidad y uno de los principales problemas de salud en todo el mundo afectando de forma especial a un colectivo concreto como es el de los pacientes hospitalizados, donde la incapacidad de ingesta y la enfermedad son comunes, tomando entidad propia bajo la denominación de desnutrición hospitalaria.

La desnutrición afecta al 30-50% de los pacientes hospitalizados de todas las edades tanto por causas quirúrgicas como médicas aumentando a medida que se prolonga la estancia hospitalaria, llegando incluso a duplicarse después de 15 días de ingreso. Estas cifras, no han variado desde que Bristian y Blackburn en 1976 publicaron el primer estudio sobre prevalencia de la desnutrición en la población hospitalaria y que ya estos autores estimaron también estas cifras.

En los últimos años, afortunadamente, se ha valorado más el destacado papel de la Alimentación y Nutrición en la prevención de muchas enfermedades o de sus complicaciones, creándose Unidades de Nutrición Clínica y Dietética.

**La desnutrición afecta al 30-50% de los pacientes hospitalizados de todas las edades llegando incluso a duplicarse después de 15 días de ingreso**

Actualmente en estas Unidades están formadas, a parte del personal médico, por Diplomadas en Enfermería con experiencia en alimentación y nutrición, realizando funciones de Dietistas en planta. Las funciones asistencial, docente, administrativa e investigadora (aceptadas internacionalmente por el CEI como propias) serán el marco de referencia donde se engloben todas las actividades y tareas concretas a desempeñar.

De forma global, podemos resumir, que las enfermeras/os serán las responsables en:

Educar nutricionalmente, identificar las necesidades nutricionales en situaciones de salud y enfermedad (valoración del es-

tado nutricional y cálculo de necesidades energéticas y proteicas), protocolizar y monitorizar los cuidados de enfermería relativos a la alimentación oral y nutrición artificial de los pacientes (informar, educar, adiestrar y realizar los cuidados y el seguimiento al paciente con soporte artificial), coordinar con los equipos de enfermería todo lo relativo a los cuidados nutricionales de cada paciente, tanto en hospitalización como en Atención Primaria y realizar el seguimiento de las dietas hospitalarias, así como las recomendadas para su uso domiciliario.

**Los auxiliares de enfermería serán las responsables de velar el cumplimiento del código de dietas, informar a cocina de la cantidad, tipo y características de las dietas a preparar**

Dietista de Cocina. En el Real Decreto 433/1998, de 20 de marzo, se establece el título universitario oficial de Diplomado en Nutrición Humana y Dietética, pero a fe-

cha de hoy todavía no se han creado plazas públicas de esta categoría.

La presencia de estos diplomados o Técnicos especialistas en Dietética y Nutrición en Unidades de Nutrición Clínica y Dietética es todavía muy baja, siendo las Comunidades de Andalucía, Cataluña y País Vasco con más presencia de este personal en su plantilla.

Por lo tanto las Auxiliares de Enfermería, que en ciertos casos, poseen la formación complementaria de Técnico Especialista en Nutrición y Dietética o bien han recibido formación complementaria no reglada, serán las responsables de velar el cumplimiento del código de dietas, informar a cocina de la cantidad, tipo y características de las dietas a preparar, los cambios de algún menú, cuando sea necesario de acuerdo con el Jefe de Cocina, supervisión y distribución de las dietas en la cinta de emplatado, atender y solucionar las peticiones de las plantas sobre modificaciones o errores en las dietas, diseñar y planificar las dietas basales y terapéuticas. Pero hoy en día, con el avance en la informática, todos estos procesos se han facilitado bastante. ■

# Unidad de Nutrición Clínica y Dietética: Papel de un licenciado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos

**Cristina Velasco Gimeno.**

*Tecnólogo de Alimentos. Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.*

*Hospital General Universitario Gregorio Marañón*

La alimentación por vía oral supone alrededor del 90% de los pacientes ingresados en un hospital. Dado que los enfermos presentan un mayor riesgo de sufrir toxiinfecciones alimentarias es necesario asegurar un control estricto de la calidad comercial y nutricional de las materias primas a su recepción, durante su almacenamiento, preparación y distribución hasta llegar al paciente.

**Dado que los enfermos presentan un mayor riesgo de sufrir toxiinfecciones alimentarias es necesario asegurar un control estricto de la calidad comercial y nutricional**

El Consejo de Europa en su Resolución sobre Alimentación y Atención Nutricional en Hospitales, refiere que “la dirección del hospital deberá prestar una atención

especial a la política alimentaria del centro y al soporte nutricional. Todos los pacientes deberán recibir comida de hospital, que se almacenará, preparará y transportará de modo que se garantice la higiene, la seguridad, el sabor, la gastronomía y el contenido nutricional de los alimentos. El Comité Directivo de Nutrición, el Equipo de Soporte Nutricional o una persona cualificada serán los responsables de las cuestiones referentes a la higiene alimentaria.”

Así mismo, el Comité Mixto FAO-OMS del Codex Alimentarius sobre higiene de los alimentos recordó en su reunión de Washington de 1991 “la implantación del Análisis de Peligros y Puntos de Control Críticos (APPCC) en toda la cadena alimentaria desde el productor primario hasta el consumidor último, no solamente en industrias, sino también en los hospitales”. Se trata de un sistema preventivo mediante el cual la empresa asegura la calidad del producto antes de que se distribuya ya que se realiza un análisis, paso por paso, de todo el proceso de fabricación simplificándolo en

un diagrama de flujo. Esto le permite hacer un estudio de los peligros más significativos para la seguridad alimentaria y prever cómo va a controlar los peligros, qué va a hacer cuando se salga del límite que ha establecido y verificar que el proceso funciona correctamente. Para ello, es necesaria la aplicación de numerosas guías y códigos internacionales.

**La presencia de un especialista  
en Ciencia y Tecnología  
de los Alimentos contribuya  
a mejorar la alimentación  
en el ámbito hospitalario**

El establecimiento y desarrollo de este sistema de control obligatorio en cualquier centro de restauración colectiva, máxime en un hospital, requiere de un trabajo complejo y minucioso en el que es

imprescindible un equipo multidisciplinar en el que la presencia de un especialista en Ciencia y Tecnología de los Alimentos contribuya a mejorar la alimentación en el ámbito hospitalario. Este especialista en el campo de la alimentación será necesario máxime si tenemos en cuenta que:

- Cada vez es más difícil conocer la legislación alimentaria por su complejidad; interpretar y realizar los análisis; conocer las especies, variedades, etc. en un comercio ya no sólo nacional sino internacional y descubrir los fraudes en los alimentos.
- Conocer los diferentes sistemas de conservación y distribución de los alimentos en los hospitales (vacío, cadena fría,...), cada día más complejos que requieren controles más eficaces para evitar errores que pueden desencadenar intoxicaciones.
- Las maniobras culinarias inadecuadas deterioran los alimentos, incrementando los estados de desnutrición de los enfermos en los hospitales, cuyo volumen es ya significativo. ■

# Unidades de Nutrición Clínica y Dietética: Papel de los médicos

**Dra. Pilar García Peris.**

*Jefe de la Unidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital G. U. Gregorio Marañón. Madrid*

**L**os médicos son imprescindibles en toda Unidad de Nutrición Clínica y Dietética, pues la indicación y prescripción de cualquier nutrición artificial y la evaluación de sus resultados son actos clínicos que sólo un médico puede realizar. Estos procedimientos exigen la exploración clínica del enfermo y la valoración analítica, además de que con frecuencia es necesario asociar alguna otra medida terapéutica.

El número de médicos dependerá, como en el caso de cualquier otro personal, de las características del hospital. En general se recomienda al menos un médico por cada 400 camas o fracción; esto es debido a que un indicador de calidad aceptado es que entre el 7% y el 10% de los pacientes son subsidiarios de algún tipo de nutrición artificial (enteral y/o parenteral).

De la misma forma, y dentro de la labor asistencial de estos profesionales, cada vez es más importante su actividad en las consultas externas, tanto en las propias de la Unidad, como en las Unidades Funcionales de las que forma parte con otros especialistas. En las consultas propias de la Unidad cada vez son más relevantes y numerosos los enfermos con Nutrición Artificial Domiciliaria (Enteral y/o Parenteral), y que como no podría ser de otra manera re-

quieran de una atención médica especializada en este campo.

Como en cualquier otro departamento médico la labor asistencial debe ir paralela a la labor docente e investigadora. Con respecto a la docencia, desgraciadamente la nutrición sigue siendo un área poco desarrollada en nuestras facultades de medicina. En la mayoría de ellas figura como una asignatura optativa y realmente sería muy deseable que los alumnos de medicina tuvieran incluida en su formación pregrado una formación teórica y práctica adecuada al respecto.

**Cada vez es más importante su actividad en las consultas externas, tanto en las propias de la Unidad, como en las Unidades Funcionales de las que forma parte con otros especialistas**

La labor investigadora supone un desafío cada vez más interesante. La posibilidad de promover la salud en general y sobre todo en determinadas situaciones patológicas, mediante la utilización de determinados nutrientes, así como el estudio del efecto que

determinados fármacos pueden tener sobre el gasto energético basal, constituyen algunos de los múltiples retos que la nutrición clínica nos ofrece.

**La posibilidad de promover la salud en general y sobre todo en determinadas situaciones patológicas, mediante la utilización de determinados nutrientes, constituye algunos de los múltiples retos de la nutrición clínica**

Como en cualquier otro campo de la medicina moderna, una unidad de nutrición clínica debe ser multidisciplinar, teniendo en cuenta su área de influencia. Por este motivo el concurso de otros pro-

fesionales como los farmacéuticos, los tecnólogos de alimentos, las enfermeras - dietistas y los técnicos en alimentación, entre otros, debe ser una apuesta fundamental e imprescindible para su correcto funcionamiento. Todos juntos podremos conseguir aquello que debe ser nuestro objetivo principal: mantener y/o restaurar el estado nutricional de nuestros pacientes. En el siglo XXI es inadmisibles que todavía exista en los hospitales los porcentajes tan elevados de desnutrición que actualmente se barajan (alrededor del 40%, dependiendo de la población estudiada y del test utilizado). No olvidemos que, como decía Wretlind, “la desnutrición en los pueblos es un signo de pobreza. La desnutrición en los hospitales es un signo de ignorancia”. ■

# Tratamiento de la obesidad: declaración de Zaragoza

## Basilio Moreno Esteban

*Jefe de la Unidad de Obesidad. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*



### **Basilio Moreno Esteban**

*Jefe de la Unidad de Obesidad. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*

La SEEDO de forma institucional realizó en el VIII Congreso de Obesidad una propuesta a otras Sociedades Científicas afines, a la Administración y Comunidades Autónomas de una serie de puntos fundamentales acerca de la Obesidad en forma de Decálogo, que constituye la DECLARACIÓN DE ZARAGOZA :

1. Concienciación de la obesidad como enfermedad crónica, con gran prevalencia e incidencia creciente, debiendo incorporarse este proceso en la cartera de servicios de Atención Primaria y Especializada.
2. Detección sistemática en la población atendida del exceso de peso (sobrepeso y obesidad), así como las comorbilidades asociadas, dotando a las consultas, tanto de AP como de AE, de las herramientas mínimas imprescindibles: básculas (200 kg), tallímetros, nomogramas (o póster) para el cálculo rápido del IMC, cinta métrica flexible para la medición de circunferencias, manguito de presión arterial de diferentes medidas, etc.
3. Prevención de la obesidad en la infancia y adolescencia. Campañas de sensibilización de las familias para una alimentación equilibrada y la lucha contra el sedentarismo. En las instituciones educativas: introducción de asignatura de educación nutricional; control dietético-nutricional de los comedores escolares así como de los productos alimentarios ofrecidos en bares y máquinas expendedoras en los institutos, potenciación de la actividad física en horas lectivas y extraescolares. En los programas sanitarios: cambios apreciables en las curvas de peso/talla en las revisiones pediátricas.
4. Prevención de la obesidad en otros grupos de riesgo, susceptibles de rápida ganancia de peso: deshabitación tabáquica, embarazo-lactancia, menopausia, tratamientos farmacológicos que incrementan el peso, abandono de una actividad deportiva.
5. Establecimiento de guías terapéuticas de diagnóstico y tratamiento, así como criterios de derivación entre Atención Primaria y Especializada.

6. Creación de Unidades Funcionales de Obesidad en Atención Especializada, contando con personal de apoyo con formación específica en nutrición (Diplomados en enfermería y nutrición, psicólogos y/o psiquiatras, entrenador deportivo, etc...)
7. Formación continuada a todos los profesionales implicados en el manejo diagnóstico y terapéutico de la obesidad.
8. Financiación de fármacos y dietas-fórmula para el tratamiento de la obesidad (con nivel de evidencia A) en los supuestos recogidos en el documento de la EsNAOS:
  - a. Obesidad y riesgo cardiovascular elevado: diabetes tipo 2, dislipemias, SAOS, enfermedad cardiovascular.
  - b. IMC > 40 e IMC > 35 con comorbilidades mayores y/o síndrome metabólico.
  - c. Respuesta al tratamiento (pérdida > 5 % tras 3 meses de tratamiento)
- d. Prescripción desde las Unidades Funcionales de obesidad con/sin visado de inspección médica.
9. Rigurosidad en las vías clínicas de actuación interdisciplinares de los protocolos de cirugía bariátrica, de acuerdo a los documentos de consenso de las Sociedades científicas (SEEDO-SECO) y la declaración de Salamanca (SECO, 2004), que garantice la mejor relación beneficio-riesgo para el paciente.
10. Vigilancia por parte de la Administración Pública de los tratamientos para la obesidad, sin adecuado respaldo científico contrastado, evitando el fraude al paciente con medidas milagrosas.

Con este manifiesto se pretende mejorar la atención al obeso y financiar los fármacos existentes en el tratamiento de la obesidad, así como se hace en sus comorbilidades. ■

# Alimentación en el entorno laboral

**Lucio Cabrerizo García y Gema Hernández Núñez**

*Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.*

*Servicio de Endocrinología y Nutrición. Hospital Clínico San Carlos. Madrid*

**E**n un entorno en el que hemos modificado nuestro estilo de vida, la oferta actual con la que se encuentran la mayoría de trabajadores que optan por el menú del día que ofrecen bares y restaurantes se halla muy alejada del significado de una alimentación saludable, lo que explica que los trabajadores tengan dificultades para llevar una dieta sana y equilibrada, como queda reflejado en la investigación llevada por Consumer Eroski y que se publicó en 2006, donde indicaban que uno de cada tres menús del día de los más de los 300 restaurantes visitados suspendían en calidad dietética porque no ofrecían la posibilidad de elegir verduras o ensaladas, legumbres y pescado.

No basta con que la alimentación aporte todos los nutrientes indispensables; éstos deben guardar ciertas proporciones para que el organismo los utilice convenientemente y sin provocar alteraciones.

La alimentación debe ser adecuada a las características del individuo y a sus circunstancias es decir adaptada a la edad, sexo, actividad física, trabajo que realice, Así los requerimientos energéticos para un varón de 30 años, con un peso de 60Kg y un 1,65m de altura van a ser diferentes dependiendo del trabajo desempeñado, cuando realiza una actividad sedentaria (administrativo) los requerimientos energéticos

estarían alrededor de 2000 Kcal, frente a las 2600 Kcal cuando desempeñan una actividad moderada (mozo de almacén) y los 3000 Kcal los que llevan acabo trabajos de gran desgaste físico (encofrador).

**Una investigación realizada entre 300 restaurantes que ofrecen menús del día, indicaba que uno de cada tres menús suspendían en calidad dietética porque no ofrecían la posibilidad de elegir verduras, legumbres o ensalada.**

No hay alimentos prohibidos; la clave está en la variedad y en la moderación. Se recomienda realizar al menos cuatro comidas al día: desayuno, media mañana/merienda, comida y cena ya que no es aconsejable pasar muchas horas sin ingerir alimentos.

Para cubrir los requerimientos energéticos de los trabajadores proponemos una estructura básica de referencia para la comida del mediodía.

**Primer plato:** debe estar compuesto de arroz, pasta, patatas y legumbres y verduras

**Segundos platos:** compuestos por: carne no grasa, pescado y huevos con guarniciones de verduras y ensaladas.

**Postres:** fruta, productos lácteos yogures, queso, cuajada...

Diez recomendaciones para llevar una dieta saludable incluso en el entorno laboral:

- 1- Elevado consumo de frutas y verduras que aportan grandes cantidades de vitamina C, B, carotenos.
- 2- Consumo de aceite de oliva para cocinar y aderezar, que aporta ácidos grasos monoinsaturados relacionados con la prevención de la enfermedad cardiovascular.
- 3- Consumo de pescado azul que aporta proteínas y ácidos grasos poliinsaturados Omega-3, relacionado con la prevención de enfermedades cardiovasculares.
- 4- Consuma lácteos enteros o desnatados enriquecidos con Calcio y vitamina D.
- 5- Se recomienda una ingesta de agua entre 1-1,5L al día.
- 6- Debe moderarse el consumo de mantequilla y margarina ricas en ácidos grasos saturados.
- 7- Debe moderarse el consumo de alcohol.
- 8- Se debe limitar el consumo de sal, si existe hipertensión arterial.
- 9- Moderar el consumo de mantequilla, margarina y bollería.
- 10- Es importante realizar diariamente ejercicio físico más de 30 minutos al día.

# Mejor información y más educación por una dieta saludable

**Silvia Churruca Zarasqueta**

*Redactora Jefe de Diario Médico*

A estas alturas parece obvio que somos lo que comemos y que una dieta adecuada es decisiva en el estado de salud y bienestar. Así lo avalan los especialistas con sus estudios y revisiones epidemiológicas. Sin embargo, esta realidad indiscutible choca con la obstinación de los datos, que nos dicen que la obesidad y sus patologías asociadas ganan terreno entre la población en general y, lo que es más preocupante, en la edad infantil en particular. Desde el Ministerio de Sanidad y Consumo y las sociedades científicas implicadas se pusieron grandes esperanzas en la Estrategia NAOS, pero ya nadie niega que los resultados no han sido los esperados.

¿Qué está fallando? En términos de comunicación, si el mensaje es unívoco y claro pero el receptor no lo asume y lo aplica cabe pensar que hay problemas en los canales de comunicación y en la transmisión. Es decir, podría deducirse que la información en materia de nutrición no está siendo suficiente o adecuada. Pero la realidad vuelve a contradecir la teoría. Lo cierto es que los medios de comunicación, ya sean de información general o especializados, dan amplia cobertura a los contenidos de salud y, más concretamente, a todos aquellos que avanzan en el conocimiento de las implicaciones de la alimentación

en este terreno. Y lo hacen cada vez más con rigor y huyendo de la superficialidad. Sin afán de corporativismo, considero que los periodistas en general hemos actuado correctamente como agentes de salud en la divulgación de los beneficios de una alimentación saludable y los riesgos de una dieta errónea. Es cierto que en el pasado se ha ofrecido una información superficial que ligaba el concepto de dieta con la estética, pero lo que impera ahora es el concepto de dieta como pauta de nutrición ligado en un binomio inseparable a la salud.

**Si la divulgación no está siendo eficaz es porque estamos ante un problema que trasciende de la información para entrar de pleno en la educación**

Entonces, volvamos a preguntarnos: ¿qué está fallando? Si la divulgación no está siendo eficaz es, a mi juicio, porque estamos ante un problema que trasciende el mundo de la información para entrar de pleno en el de la educación. Como en otros aspectos de la salud, los buenos hábitos se asumen y consolidan con más facilidad y eficacia cuan-

do se adquieren desde la más tierna infancia y se ven aplicados en el entorno más inmediato: familia y colegio. En el colegio se puede y se debe incluir la enseñanza de la nutrición como una parte más de la educación, pero esto no funcionará si los niños no ven en su familia un ejemplo de aplicación de esos consejos de salud.

Pero para que la información y la educación en nutrición se trasladen a la realidad

hay otros factores. Si la población en general conoce qué es una dieta adecuada pero no lo aplica hay que buscar otras razones, y desde aquí podemos apuntar algunas. La alimentación variada y saludable es más cara, lo que plantea un problema en ciertas economías familiares. Cada vez más niños y adultos comen fuera de casa, lo que impide controlar las materias primas y los procesos de elaboración de los menús. ■

# Incretinas: ¿una nueva línea terapéutica en obesidad?

**Basilio Moreno Esteban**

*Jefe de la Unidad de Obesidad. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*



**Basilio  
Moreno Esteban**

*Jefe de la Unidad de  
Obesidad. Hospital  
General Universitario  
Gregorio Marañón*

Las dificultades derivadas del tratamiento de la obesidad y la escasez de líneas terapéuticas para mejorar su evolución, hacen que constantemente se evalúe el potencial antiobesidad de diferentes moléculas. Una de las últimas que ha entrado en la frenética carrera por descubrir drogas eficaces en pacientes con sobrepeso hay que destacar los estudios realizados con el grupo de los agonistas de las incretinas.

Las incretinas son un grupo de hormonas cuya liberación desde el intestino viene determinada por la llegada de alimento, modulando de forma crítica el metabolismo glucídico. La ingesta determina un aumento de los niveles plasmáticos de GLP1 (glucagon like peptide 1) y de GIP (gastrointestinal peptide), las más importantes de las incretinas. A nivel pancreático ambas actúan sobre la célula beta aumentando la secreción de insulina y la GLP1 actúa suprimiendo la de glucagón. De esta manera contribuyen a reducir los niveles de gluce-

mia en el período postprandial. Las incretinas, una vez secretadas, se degradan rápidamente por acción de una enzima, la dipeptidilpeptidasa 4 (DPP).

Los pacientes con diabetes tipo 2 presentan una reducción de los niveles de GLP1 y una disminución de la efectividad GIP. Dado que las incretinas mencionadas contribuyen hasta en un 70% a la respuesta de insulina postprandial, la restauración de los niveles o la efectividad de las mismas contribuyen a la normalización de la glucemia postprandial.

**Las incretinas son un grupo de hormonas cuya liberación desde el intestino viene determinada por la llegada de alimento, modulando de forma crítica el metabolismo glucídico**

Para mantener los niveles y la efectividad de las incretinas en los pacientes diabéticos, se han diseñado dos estrategias: una, conseguir fármacos que limiten la degradación precoz de las incretinas a nivel plasmático y tisular bloqueando los enzimas responsables de la misma (inhibidores de la DPP4) y por otro, fármacos que actúan de forma similar a las incretinas pero resistentes a la acción de la DPP4

(incretin miméticos). Los dos máximos representantes de cada grupo son vidagliptina dentro de los inhibidores de la DPP4 y la exenatida y la liraglutida dentro de los incretin miméticos.

En los ensayos realizados para evaluar la eficacia hipoglucemiante y la seguridad de este tipo de fármacos se apreció cómo los pacientes que seguían tratamiento con agonistas de las incretinas presentaban un perfil ponderal beneficioso; en algunos casos teniendo la adición del fármaco un efecto neutro sobre el peso corporal y en otros presentando una reducción franca de peso. Esta característica es especialmente deseable en el grupo de los diabéticos tipo 2, que hasta en un 80-90% de los casos además son obesos.

Parece que la pérdida de peso es mayor en el grupo de los agonistas de incretinas, ya que permiten una elevación de los niveles de las mismas hasta la normalidad frente a los inhibidores de la DPP4 que, mejorando la función incretínica, no normalizan los valores absolutos. La importancia de este hecho en la pérdida de peso es fundamental, habiéndose comunicado una elevación de los niveles de incretinas en pacientes sometidos a cirugía bariátrica, sobre todo en el caso de by pass y gastrectomía. La pérdida de peso que presentan estos pacientes podría estar mediada de forma significativa por el aumento de GIP y GLP1 que se produce tras el rápido vaciado gástrico y que ejercerían un efecto añadido a la malabsorción inducida en estos pacientes.

Exenatide, uno de los principales representantes de los agonistas incretínicos, ha demostrado en ensayos a largo plazo una

reducción de peso significativa en población diabética. A los tres años de iniciar el tratamiento, los pacientes presentaron una reducción de  $5.3 \pm 0.4$  kg además de la esperada mejoría en el control glucémico en el trabajo de Klonoff et al.

Otro fármaco perteneciente a este grupo es la liraglutida. Aún sin comercializar, en los ensayos clínicos publicados con respecto a la pérdida de peso que puede inducir, destaca un fase II a 14 semanas en el que para el grupo tratado con  $1.9$  mg/día, la pérdida de peso promedio fue de  $1.21$  kg ( $-2.36$  a  $-0.06$ ).

Se trataba en ambos casos de pacientes obesos con diabetes mellitus tipo 2, aunque en el momento actual ya se están llevando a cabo ensayos para evaluar la pérdida de peso inducida por estos fármacos en pacientes no diabéticos.

Es de esperar que los resultados obtenidos de los mismos sean mejores que los realizados en diabetes tipo 2 ya que este grupo poblacional presentan una mayor dificultad para la reducción de peso. Hay que añadir además que se trata de fármacos que no inducen hipoglucemia en población con tolerancia normal a la glucosa, dado su mecanismo fisiológico de acción, por lo que la seguridad en este aspecto está asegurada.

En cualquier caso, y a la expectativa de la publicación de los ensayos que están en marcha, puede decirse que nos encontramos ante una nueva posibilidad terapéutica para pacientes con una enfermedad difícil de tratar y en la que el arsenal terapéutico es más que limitado: la obesidad. ■

# Conceptos nuevos y conceptos viejos en el tratamiento de la obesidad

## Basilio Moreno Esteban

*Jefe de la Unidad de Obesidad. Hospital General Universitario Gregorio Marañón*



### **Basilio Moreno Esteban**

*Jefe de la Unidad de  
Obesidad. Hospital  
General Universitario  
Gregorio Marañón*

**D**urante años se ha considerado a la obesidad como un problema estético y de forma simplista se consideraba que el organismo era como un hucha que dependía del ingreso calórico y del gasto energético. En los últimos años estos enfoques del problema están siendo cambiados. Hoy sabemos que la obesidad es una enfermedad crónica como puede serlo la diabetes, la hipertensión arterial o la dislipemia por lo que su tratamiento además de difícil debe ser prolongado y mantenido. Requiere un abordaje multidisciplinario que luego comentaremos. Pero además no es el resultado de una simple ecuación de ingreso y gasto, ya que en los últimos años vamos atisbando su complejidad: influencia innegable de la genética, se van conociendo el papel que desempeñan hormonas, enzimas, y neuro-

transmisores como NPY, leptina, proteínas desacoplantes y su repercusión en el control del apetito y de la saciedad.

Desde el punto de vista terapéutico se van cambiando conceptos. No debemos hablar de dieta, ya que es para mucho tiempo y tiene condicionantes coercitivos. Es mejor hablar de normas alimentarias que tienen por objeto disminuir la masa grasa y mantener el peso perdido, evitando dietas excesivamente drásticas por lo que deben ser equilibradas en principios inmediatos y con una cantidad adecuada de micronutrientes.

**Hoy sabemos que la obesidad es una enfermedad crónica por lo que su tratamiento, además de difícil, debe ser prolongado y mantenido**

Mejor que de ejercicio físico debemos de hablar de actividad física, absolutamente necesaria ya que incrementa el consumo de energía proporcionando un balance energético negativo. Debe ser diferente en cada momento de la vida: deportes in-

tenso en jóvenes y ejercicio suave o paseos en las de mayor edad. Además favorece los refuerzos psicológicos positivos y la autoestima, combate el estrés y la ansiedad y mejora el estado de ánimo.

Los fármacos en el tratamiento de la obesidad son ya mejor considerados. Quedan lejos aquellas drogas, derivados anfetamínicos, con gran cantidad de efectos secundarios y aun debemos desterrar el concepto de píldora antiobesidad que por sí sola iba a resolver los problemas de estos enfermos. Los fármacos de los que disponemos en la actualidad son mucho más seguros (sibutramina y orlistat) y deben formar parte del tratamiento multidisciplinario de la obesidad para ayudar a conseguir esa rentabilidad metabólica que es uno de los objetivos que andamos persiguiendo.

Por último, el cambio de los hábitos de conducta desterrando los comportamientos alimenticios anómalos y evitando el problema del yo-yo (pérdida y recuperación de peso) contribuirán al más actual y eficaz tratamiento de la obesidad desde este moderno enfoque terapéutico.

**Los fármacos de los que disponemos en la actualidad son mucho más seguros y deben formar parte del tratamiento multidisciplinario**

Un correcto tratamiento de la obesidad incluirá todos los apartados antes señalados así como con la colaboración del enfermo, sin la cual es imposible realizar esta difícil terapéutica. ■

# Nutrición y Tercera Edad (I)

## Dr. Javier Aranceta

*Presidente Sociedad Española de Nutrición Comunitaria*



### **Dr. Javier Aranceta**

*Presidente Sociedad  
Española de Nutrición  
Comunitaria*

La mejora de las condiciones socioeconómicas en la mayor parte de los países europeos ha contribuido a una mejor calidad de vida y, como consecuencia, a una mayor esperanza de vida en su población. Este factor ha dado lugar al envejecimiento de la pirámide poblacional del viejo continente, que presenta la forma de hucha característica de las poblaciones que envejecen y muestra una asimetría hacia el lado de las mujeres en los subgrupos de edad media y marcadamente en la edad avanzada.

El colectivo de personas mayores es muy heterogéneo. Abarca desde personas mayores de 65 años autónomas, muy activas, con intensa vida social y ocupaciones múltiples; personas mayores que prefieren llevar una vida sosegada en su casa; hasta ancianos con minusvalías importantes que dependen de ayuda externa.

Con los procesos de envejecimiento se producen modificaciones importantes en la composición corporal, en el funcionamiento del aparato digestivo, en la actividad meta-

bólica y en otros aspectos fisiológicos. Estos cambios influyen en las necesidades nutricionales, y hacen necesaria una adaptación de los aportes alimentarios para facilitar su asimilación y metabolismo.

Las personas mayores a menudo padecen patologías que pueden incidir de varias formas sobre el estado nutricional. Por un lado, pueden modificar per se las necesidades nutricionales o bien, pueden inducir un deterioro o alteración en la capacidad para digerir, absorber y metabolizar los nutrientes. Por otro lado, el tratamiento de estos procesos hace necesario el consumo regular de varios fármacos que, a su vez, pueden alterar la utilización de los nutrientes.

También es frecuente el deterioro de la cavidad bucal, por la pérdida de piezas dentales o el uso de prótesis mal ajustadas que dificultan la masticación de los alimentos. Otros problemas que a menudo afectan a los ancianos son las dificultades para la deglución de sólidos y/o líquidos y, con mayor frecuencia, el deterioro motor y/o sensorial, que limita la autonomía para el consumo de alimentos y bebidas.

La adecuación de los aportes nutricionales y la planificación de estrategias alimentarias dirigidas a las personas mayores precisan del conocimiento y valoración de los cambios fisiológicos y las alteraciones patológicas más relevantes en este colectivo, que inciden en la interrelación alimen-

tos-nutrientes-anciano y en otros temas de interés nutricional.

Se trata de un panorama complejo, porque este grupo poblacional heterogéneo presenta situaciones biológicas, económicas y psico-sociales muy diversas. Por ello, se hace necesaria una orientación individualizada de los aportes alimentarios y de la intervención nutricional.

Para una adecuada respuesta a la demanda es preciso considerar distintas opciones que sean satisfactorias tanto para personas incapacitadas que requieren ayuda externa, como para quienes aún pueden valerse por sí mismos o con una mínima ayuda externa. Las opciones dirigidas a este último grupo deben permitir conservar su autonomía durante el mayor tiempo posible, lo cual se puede conseguir con tan sólo incorporar pequeñas adaptaciones y productos modificados idóneamente para que puedan ser utilizados por estas personas.

Desde el punto de vista de los planteamientos dietéticos, será necesario considerar la conveniencia de la alimentación básica adaptada, los suplementos nutricionales, los suplementos vitamínicos o minerales u otros apoyos de índole nutricional, tanto a nivel institucional como en la asistencia domiciliaria.

Las principales recomendaciones nutricionales para este colectivo tan diverso se concretan principalmente en:

a) La ración energética debe estar en consonancia con el grado de actividad física

y, en todo caso, debe ayudar al mantenimiento del peso deseable en el anciano.

- b) La ración protéica cubrirá suficientemente los aportes recomendados y estará en armonía con la función renal. Se cuidará que el 60% de los aportes protéicos procedan de alimentos de origen animal y el 40% se suministrará a partir de proteínas de origen vegetal.
- c) La ración lipídica no debe sobrepasar el 30% de la ración energética total. Se cuidará de aportar un 8% en forma de ácidos grasos saturados, un 12%-14% a partir de monoinsaturados y en torno al 8% a partir de ácidos grasos poliinsaturados.
- d) Los hidratos de carbono representarán del 55-60% del aporte calórico diario, con predominio de los hidratos de carbono complejos (cereales integrales). Sería deseable no sobrepasar un 5% de la ración energética a partir del consumo de azúcar refinado.
- e) Para cubrir los requerimientos en minerales y vitaminas en este grupo de edad, se aconseja aportar diariamente diversas raciones de leche y derivados lácteos, verduras, hortalizas y frutas. Debe valorarse individualmente la necesidad de aportes suplementarios de vitaminas y minerales.

Un aspecto importante que no debe olvidarse es mantener el buen tono muscular a través de una actividad física (gratificante) pautada bien de manera activa o pasiva, de acuerdo a las características individuales. ■

# Nutrición y Tercera Edad (y II)

## Dr. Javier Aranceta

Presidente Sociedad Española de Nutrición Comunitaria



### Dr. Javier Aranceta

Presidente Sociedad  
Española de Nutrición  
Comunitaria

## Guía dietética para ancianos

**T**eniendo en cuenta las características de este grupo poblacional y las consideraciones ya mencionadas las orientaciones dietéticas podrían formularse como sigue :

**Carnes.**- Es preferible el consumo de carnes magras 3 ó 4 veces por semana, en preparaciones culinarias que faciliten su consumo y masticación: albóndigas, filete ruso, tiras de pechuga de pollo, croquetas de carne...

**Pescados.**- . En este colectivo se debe ser cuidadoso en el aporte de pescados sin espinas, que ocasionan todos los años numerosos accidentes en domicilios e instituciones.

**Huevos.**- Parece apropiado limitar el consumo excesivo de yema de huevo. En general, el consumo de huevos completos deberá limitarse a 3-4/semana, aunque puede ser más permisiva la utilización de claras de huevo. Las preparaciones culinarias de

elección serán los huevos cocidos, al plato o en tortilla.

**Lácteos.**- Se recomienda 2 ó 3 raciones de lácteos al día, a base de yogur, queso fresco, leche semidescremada o bien preparaciones lácteas a partir de estos elementos.

**Legumbres.**- Deben consumirse 2 ó 3 veces por semana, siempre en forma de purés y mejor con un 25% de verduras añadidas en la preparación. En algunos casos será necesario tamizar las legumbres por un pasapurés, con el fin de retirar parte de la fibra.

**Los pescados deberán alternarse con las carnes 3 ó 4 veces por semana. Son preferibles las preparaciones al vapor, cocidos o a la plancha**

**Cereales y patatas.**- Las papillas de cereales, el pan, pan integral, el arroz, la pasta, las patatas y preparaciones complementarias deben constituir la base de la alimentación del anciano. Siempre deberá adaptarse la textura y presentación de los platos, fomentando la variación y las cualidades organolépticas positivas.

**Verduras y hortalizas.**- Es recomendable el consumo diario de un plato de verduras cocidas en forma de puré y una ración diaria adicional en crudo, como ensalada.

La ensalada deberá estar bien troceada, cuidando la variedad de sus ingredientes y su presentación. Es recomendable la inclusión de zanahoria rallada y de tomate maduro pelado, acompañando a otros ingredientes clásicos. En caso de existir dificultad en la masticación o deglución puede ofrecerse en forma de zumo vegetal.

**Las papillas de cereales,  
el pan, pan integral, el arroz,  
la pasta, las patatas y preparaciones  
complementarias deben constituir  
la base de la alimentación  
del anciano**

**Frutas.**- Diariamente pueden consumirse tres raciones de fruta, bien en forma de compota, zumo, asada, cocida o como macedonia de frutas bien troceadas.

**Aceites.**- Procurar utilizar aceite de oliva. Evitar las frituras y las preparaciones en salsa que requieran la adición de mayores cantidades de aceite. Los alimentos fritos deben reposar en papel absorbente para eliminar parte del aceite. En restauración colectiva, utilización preferente de aceite de oliva (virgen en ensaladas y crudo).

**Dulces y bollería.**- Procurar que su consumo sea excepcional, preferentemente a partir de repostería de elaboración casera y preparación tradicional, como parte de la dieta del domingo y días señalados.

**Bebidas alcohólicas.**- En todos los casos se moderará la ingesta de bebidas alcohólicas. En los consumidores, siempre

que no exista contraindicación médica, se permitirá el aporte de 1-2 vasitos de vino al día. Debe evitarse el consumo de mezclas y licores de alta graduación.

### **Referencias**

- Aranceta J. Dieta en la tercera edad. En: Nutrición y dietética clínica. Ed. J Salas-Salvadó, A Bonada, R Trallero, M Engràcia Saló. Barcelona: Doyma, 2000: pp.107-17.
- Aranceta J. Guía de alimentación de los mayores. Bilbao: Servicio de Salud y Consumo, Ayuntamiento de Bilbao-Sociedad de Geriatria y Gerontología de la Comunidad Autónoma Vasca, 2004.
- Aranceta Bartrina J, Pérez Rodrigo C, Muñoz Hornillos M. Hábitos alimentarios de la población anciana institucionalizada en España. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL (eds). Libro blanco de la alimentación del anciano en España. Madrid: Panamericana, 2004: pp. 225-256
- Beltrán B, Carbajal A, Cuadrado C, Varela-Moreiras G, Ruiz-Roso B, Martín ML, Suárez J, Moreiras O. Nutrición y salud en personas de edad avanzada en Europa. Estudio SENECA's FINALE en España. 1. Objetivo, diseño y metodología. Estado de salud y nutricional. Funcionalidad física y mental. Rev Esp Geriatr Gerontol 2001; 36/2; 75-81.
- World Health Organization. Keep fit for life. Meeting the nutritional needs of older persons. Geneva; 2002. [Acceso en 2004, Febrero 17] Disponible en URL: [http://www.who.int/nut/documents/nut\\_older\\_persons\\_1.pdf](http://www.who.int/nut/documents/nut_older_persons_1.pdf).

# Apéndice



# La alimentación, el arma secreta del deportista

Detrás de las medallas no sólo hay horas de entrenamiento y una técnica depurada. Los deportistas de élite utilizan los últimos hallazgos en nutrición para mejorar su rendimiento deportivo. Retrasar la llegada de la fatiga, recuperar las fuerzas más rápido en competiciones largas, conseguir mejores marcas, prevenir el desgaste son los beneficios de una alimentación variada y completa.



Juan Manuel Alonso, Nieves Palacios y Ricardo Mora, después del debate en la redacción de DIARIO MÉDICO.

## ■ A. Bartolomé/I. Gallardo

Juan Manuel Alonso, director de los Servicios Médicos de la Federación Española de Atletismo; Nieves Palacios, endocrinóloga del Consejo Superior de Deportes y Ricardo Mora, profesor de Fisiología del Ejercicio de la Universidad de Castilla-La Mancha, han repasado las novedades en nutrición en deportistas de alto nivel. Una dieta equilibrada, adaptada a las cargas de entrenamiento, que no olvide ninguna familia de alimentos y suplementada sólo si existen carencias, podrían ser los consejos básicos; sin embargo, un deportista de élite es una máquina de precisión que requiere que los médicos que le atienden y los endocrinólogos y nutricionistas que elaboran sus dietas sepan qué objetivo quiere conseguir el atleta, qué programa de entrenamiento realiza y cuándo y en qué condiciones va a competir.

### ¿La alimentación del deportista debe tener como base el hidrato de carbono?

**Palacios:** Los deportistas a los que tratamos siguen una dieta que contiene entre un 60 y un 65 por ciento de hidratos de carbono. Pese a que todos los atletas conocen su importancia,



no saben cómo utilizarlos y sobre todo cuándo y en qué cantidades.

### Los atletas tienden a comer menos de lo que necesitan. Hay que recordarles continuamente que lleven una dieta equilibrada

**Mora:** El atleta sabe que debe tomar pasta y que la sobrecarga de hidratos de carbono mejora el rendimiento, pero aún existen muchas lagunas; por ejemplo, los atletas que compiten en carreras de larga duración (más de 45 minutos) consumen pocos hidratos, cuando está comprobadísima su eficacia. Sabemos que se oxida un gramo de hidratos de carbono por cada minuto; en una hora de una prueba de fondo el objetivo es haber consumido 60 gramos. Luego, tras acabar la prueba, no deben olvidar reponer la cantidad perdida. Después de la prueba hay una ventana de tiempo para reponer los hidratos perdidos. Esta ingesta tras competir es muy importante para recuperar bien.

**Alonso:** Los deportistas realizan grandes cargas de trabajo y tienden a comer menos de lo que necesitan. Una alimentación inadecuada reduce el rendimiento. Aunque sea básico hay que recordarles continuamente que lleven una dieta equilibrada, variada, con la suficiente cantidad

de energía y que el hidrato es fundamental. Para dejarles las cosas claras hemos dejado de ha-

### Los deportistas a los que tratamos siguen una dieta que contiene entre un 60 y un 65% de hidratos de carbono

blarles de porcentajes sobre la dieta y empezamos a darles las recomendaciones de gramos de hidratos al día en función de la actividad que realizan. También les aconsejamos las dosificaciones y el momento más adecuado de ingesta. Hay que insistirles en que el que recupera es el hidrato.

**Mora:** El atleta que no haya tomado los suficientes puede reponer sus niveles hasta dos horas antes de la prueba. La recomendación depende del peso, aunque la cantidad suele rondar los 150 gramos, preferiblemente en forma de líquidos.

**¿No sólo de hidratos vive el deportista de élite?**

**Palacios:** Los hidratos de carbono son el combustible del músculo, pero la proteína es la que construye lo que se está destruyendo. No en las macrodosis que se recomendaban antes, pero para todos los deportistas. El que realiza un esfuerzo aeróbico también quema proteínas y más si come poco, como suele suceder.

### Los que compiten en carreras de larga duración consumen pocos hidratos, aunque está comprobada su eficacia

**Alonso:** Las proteínas también son importantes. El nivel de ingesta debe mantenerse entre 1,5 y 1,8 gramos por kilo. En atletas de fuerza, como el halterófilo o el lanzador de peso, pueden llegar a 2 gramos por kilo.

**Palacios:** la clara de huevo es la proteína patrón, aunque para que se absorba bien no ha de ingerirse cruda porque posee una antivítamina que se destruye con el calor. Lo mejor es tomarla cocida o en tortilla.

**Mora:** La proteína del suero de la leche es muy completa también. De todos modos, los estudios que analizan el papel de las proteínas son

complejos porque no se sabe cuánta de la que se ingiere llega al músculo.

**¿Y las grasas?**

**Alonso:** El problema con las grasas es que los atletas no las consumen, lo que puede causar problemas de absorción de vitaminas liposolubles. También necesitamos colesterol para construir hormonas. La dieta ha de ser equilibrada; no hay que olvidar nada.

**¿Es necesaria la suplementación?**

**Alonso:** Es un tema escabroso. Hay muchos estudios pero pocos son importantes. En mi opinión sólo son útiles: la creatina, la cafeína, el bicarbonato y el citrato.

### Alonso: “El tema de la suplementación es escabroso. En mi opinión, sólo son útiles la creatina, la cafeína, el bicarbonato y el citrato

**Palacios:** A esta lista sumaría la glutamina para deportes explosivos como la velocidad, el lanzamiento o el salto. Los suplementos sólo deben ser pinceladas a la base, que ha de ser una buena alimentación.

**Alonso:** la tendencia en la Federación Española de Atletismo es analizar primero cómo se alimenta el atleta. Si lo hace mal y estamos cerca de una competición, le suplementamos hasta que adapte sus hábitos. Tras la competición insistimos que cuide mejor su alimentación si quiere mejorar.

**Mora:** El problema con los suplementos nutricionales está en que entramos dentro del mundo comercial. Hay muchas empresas que están deseando que los científicos digamos que son útiles. Aparecen trabajos, pero pocos tienen la suficiente solidez.

### HORARIOS DE COMPETICIÓN

Las mejores marcas se suelen lograr por las tardes; sin embargo, en la actualidad son las televisiones las que imponen los horarios, lo que “obliga a los demás a ir a remolque”, se queja Juan Manuel Alonso. “Los horarios los conocemos dos meses antes e intentamos adaptar las ingestas para adaptar el biorritmo del deportista. Han de tomar hidratos de carbono tres o cuatro horas antes de la prueba y un poco más treinta minutos antes de comenzar”. ■

EL MANEJO DEL EXCESO DE PESO DEBE SER INDIVIDUALIZADO Y CONTEMPLAR  
LOS DIFERENTES ASPECTOS QUE CONFLUYEN EN CADA PERSONA

## Educación, clave en diabetes con obesidad

Los países mediterráneos, a pesar de los beneficios aportados por la dieta, son los que registran una tasas más altas de obesidad, sobre todo en niños y adolescentes, que en un alto porcentaje de casos viene acompañada de la diabetes y de otros factores de riesgo. Atajar el problema antes de que aparezca es sin duda la solución ideal y para esto es necesario contar con una buena educación desde las primeras etapas de la vida.



Manuel Serrano Ríos, Susana Monereo y Manuel Portero, durante el debate en DIARIO MÉDICO.

### ■ Clara Simón Vázquez

Se puede convertir en la epidemia del siglo XXI por el alarmante aumento de niños y adolescentes con diabetes tipo 2 asociada a obesidad o diabetes. La prevención es necesaria, pero también la implicación de toda la sociedad. DIARIOMÉDICO, en colaboración con el Instituto Tomás Pascual Sanz para la Nutrición, ha reunido a Manuel Serrano Ríos, profesor emérito de la Universidad Complutense de Madrid; Manuel Portero, profesor de Fisiología del Departamento de Medicina Experimental de la Universidad de Lérida, y Susana Monereo, jefe del Servicio de Endocrinología del Hospital de Getafe, de Madrid, para comentar la evolución de la enfermedad y cómo se pueden modular los factores exógenos

**Todos los factores que regulan la formación del feto influyen y modifican los genes que facilitan el desarrollo de la diabetes asociada a obesidad**

**Hay más de 2.500 genes implicados en la obesidad y sólo 4 ó 5 tienen algún potencial. Se nace con ellos y el ambiente intrauterino puede determinarlos**

asociados. Lo primero que hay que aclarar es la definición.

#### ¿Qué se entiende por diabetes?

**Serrano Ríos:** El término diabetes es cuestionable. Es un neologismo, una traducción que dudo que sea correcta. Prefiero denominarlo diabetes tipo 2 inducida por obesidad. El 20 por ciento de los obesos tienen resistencia a la insulina, pero son metabólicamente sanos.

**Monereo:** Se refiere a la aparición de una diabetes tipo 2 por obesidad; es más, por obesidad abdominal.

**Portero:** Hay un espectro amplio, donde hay que considerar el síndrome metabólico, que podría formar parte del contexto funcional.

Los países mediterráneos, a pesar de los beneficios aportados por la dieta, son los que registran

una tasas más altas de obesidad, sobre todo en niños y adolescentes, que en un alto porcentaje de casos viene acompañada de la diabetes y de otros factores de riesgo. Atajar el problema antes de que aparezca es sin duda la solución ideal y para esto es necesario contar con una buena educación desde las primeras etapas de la vida. Si la diabetes está ya consolidada es necesario establecer un control de glucemia. En ocasiones se confunden estos dos términos: estado fisiológico y patológico.

### ¿Es entonces la diabetes más prevenible?

**Serrano Ríos:** Sí, sin duda. Si se añade sedentarismo y dieta no apropiada aparece la resistencia a la insulina y al final acaba en diabetes tipo 2 o recluta otros factores más: dislipidemias e hipertensión, y se llega al síndrome metabólico.

**La dietamediterránea es más popular en Estados Unidos que en Europa, y la alimentación rápida tiene gran culpa de ello**

**Monereo:** Muchos de estos aspectos ya están genéticamente programados y epigenéticamente dispuestos. El ambiente materno, la gestación y la nutrición, todos los factores que regulan la formación del feto, influyen y modifican los genes, que facilitan esta enfermedad. Naces predestinado y si el medio ambiente lo favorece, acabas desarrollando diabetes y obesidad.

**Portero:** Tenemos una generación con esa impronta genética. Las modificaciones no se incorporan al genoma como tal, pero sí en el desarrollo. Si se suman los factores de riesgo de obesidad, malos hábitos e ingesta inapropiada, el resultado no es el mejor. De hecho, ya se ha transmitido ese mal estilo de vida a la nueva generación.

### ¿El riesgo es adquirido o heredado?

**Serrano Ríos:** Se nace y se hace. En las enfermedades genéticas hay que diferenciar dos grados tipos: las monogénicas, que no hay más remedio que padecerlas, es un destino; y las poligénicas, como la diabetes y la obesidad. Naces

con la predisposición; hay más de 2.500 genes implicados y sólo cuatro o cinco tienen algún potencial. El ambiente intrauterino puede determinar que se expresen y se pueden modificar por factores ambientales.

**Monereo:** En los países pobres ya se está viendo este proceso: embarazos con una mala alimentación en los que el individuo se está formando y nace con sus genes modificados por el medio ambiente para desarrollar diabetes. En cuanto el medio ambiente hace que coma de una determinada forma, se expresan unos genes específicos que favorecen la aparición de la diabetes asociada a obesidad.

**Serrano Ríos:** Pero los cambios epigenéticos aún están ocurriendo, no sólo aparecen intraútero. Es lo que justifica la interacción entre genes y nutrientes. Hay cierto grupo de nutrientes que producen inflamación, aparece la obesidad y así sucesivamente.

Por ejemplo, está la teoría famosa del bajo peso al nacer, que se asocia al riesgo relativo de diabetes. Se ve en las épocas de hambre, como la que se pasó en Holanda después de la Segunda Guerra Mundial, en la que los niños que nacieron con poco peso al nacer desarrollaron hipertensión y resistencia a la insulina (ver DM del 28-X-2008).

### ¿Existe algún elementocomún?

**Monereo:** El hilo conductor es la resistencia a la insulina.

**Serrano Ríos:** Es el factor de riesgo más común a todo.

**Portero:** Esto explica situaciones curiosas como en algunas poblaciones específicas en las que las formas de diabetes juvenil no se parecen tanto a la tipo 1 sino que son más cercanas a la asociada a la obesidad.

### ¿Cuál es la edad de inicio?

**Serrano Ríos:** La diabetes tipo 2 infantil es la parte de la epidemia más dramática y la edad de inicio pueden ser los seis años.

**Monereo:** Dependen varios factores, sobre todo la herencia genética y la predisposición. Si además de la epigenética, el medio ambiente le ha cambiado los genes, le ayudará el medio

ambiente. Si se juntan todos estos factores, la aparición de la diabetes de tipo 2 es precoz, antes de los 10 años de edad.

**Portero:** El problema es que cuando se analiza el factor que predispone, la prevalencia es muy alta.

**Ante esta situación, ¿qué medidas se están tomando?**

**Monereo:** El 20 por ciento de la población infantil obesa ya tiene intolerancia a la glucosa.

**Serrano Ríos:** La iniciativa NAOS fue una acción sensata. Como se generó solo desde la política, aparecieron los problemas de implantarla en las diferentes comunidades autónomas.

Por eso, la respuesta es irregular, sobre todo por las diferencias que existen. También es necesario establecer un control y seguimiento del programa. Hay que potenciar la buena alimentación, el ejercicio, el buen ejercicio en los colegios. Yo no creo que haya una evaluación ahora.

**Monereo:** La prevención tiene que establecerse antes de llegar al médico.

**Portero:** Es un problema de salud pública y tiene que haber educación sanitaria controlada.

**Serrano Ríos:** Se trata de una enfermedad crónica y, por lo tanto, la prevención tiene que ser continuada. La educación es la palabra clave y así se ha demostrado en los países escandinavos.

**Monereo:** Es cierto; de hecho, en todos los países mediterráneos estamos a la cabeza de la obesidad infantil.

**¿Qué se ha hecho para llegar a esta situación?**

**Serrano Ríos:** No se aplica la dieta mediterránea ni las pautas adecuadas de ejercicio. Nuestra dieta es más popular en Estados Unidos que en Europa. La alimentación rápida tiene gran culpa de ello.

**Monereo:** Hay un estudio publicado en The New England Journal of Medicine que habla de dos epidemias que crecen en paralelo con un pequeño intervalo. Primero empieza la obesidad y luego sigue la diabetes. Las previsiones de diabetes se triplican en los países de Asia y Oriente Medio.

**Serrano Ríos:** En África ya convive el binomio fáctico de la desnutrición y de la obesidad.

**Monereo:** Y los que sobreviven se hacen diabéticos. Es la influencia epigenética: nacen prepa-

rados para ser pobres y el medio ambiente, en cuanto les ofrece comida, hace que se vuelvan diabéticos.

**Portero:** Es el famoso fenotipo acumulador de calorías. Está presente en nuestra impronta.

**¿Cómo se puede modificar este fenotipo?**

**Serrano Ríos:** El gusto se educa desde las primeras etapas de la vida.

**Monereo:** Hay sujetos que son capaces de llegar a un exceso de grasa y en ese camino hay unos

**Son dos epidemias que crecen en paralelo con un pequeño intervalo: primero empieza la obesidad y luego sigue la diabetes**

que desarrollan diabetes y otros no. Aunque hay mil formas, tiene que haber una predisposición y ser capaz de acumular grasas.

**Portero:** En el reino animal está muy claro. El león marino es capaz de acumular grandes cantidades de grasa que equivalen a récords de obesidad. Pero su grasa, desde el punto de vista metabólico, no es tan perjudicial. Por eso, hay que tener en cuenta no sólo la grasa, sino su distribución, propiedades, cantidad y calidad.

**Entonces, ¿el abordaje de la obesidad debe ser individual?**

**Serrano Ríos:** La obesidad es muy heterogénea; hay factores bioquímicos, genéticos, etc. Por eso, no es igual en todos los pacientes y es uno de los grandes retos. Ya se está hablando de desarrollar estrategias en las que actuemos sobre los tejidos que sufren las consecuencias de la obesidad.

**Monereo:** Ni todas las medidas de prevención sirven para todos, ni el tratamiento ni el ejercicio es común para todos.

**Portero:** Aún no sabemos mucho de la base de la enfermedad. Por ejemplo, la regulación del sistema nervioso central. No es sólo un mero donador de la ingesta calórica, sino que hay algo más. Cada vez más artículos muestran que

el cerebro no es un receptor de señales, lo que puede influir en la formación del tejido adiposo.

**Monereo:** Es muy rico en señales simpáticas. Se puede hablar de un órgano endocrino.

**Portero:** Sí, el tejido adiposo tiene mucha interrelación con el cerebro.

**Monereo:** Y con los receptores hormonales y los neurotransmisores.

**¿Hay más elementos implicados?**

**Portero:** Son cuestiones que antes se pasaban

**Hay que tener en cuenta no sólo el tejido adiposo sino su distribución, sus propiedades, su calidad y la cantidad presente en el organismo. El famoso fenotipo acumulador de calorías está presente en nuestra impronta genética**

por alto y ahora se ve que tienen más importancia. Hoy se habla más de la relación entre grasa pericárdica y enfermedad cardiovascular. Los niveles de la adiponectina que se producen allí son diferentes de los de la grasa subcutánea. Para establecer unas medidas eficaces llegaremos a tener que hacer un análisis muy exhaustivo y eso económicamente es complicado.

**Serrano Ríos:** Son datos nuevos sobre ideas antiquísimas. Las hormonas intestinales se describieron en 1901. El tejido adiposo no es nada aislado, tiene un impacto en todo el organismo.

**¿Hay que fijarse en la cantidad de calorías?**

**Portero:** Culturalmente, las dietas de los países nórdicos no son hipocalóricas, pero tienen una buena actividad física y han hecho una buena reflexión sobre la cantidad de calorías.

**Monereo:** Ahí está la cuestión. Lo que se come en global; el cómputo diario es más adecuado.

**Serrano Ríos:** No podemos olvidar la actividad física ni las redes sociales de la obesidad: si tienes un amigo obeso, es más fácil que tu lo seas.

**Portero:** Somos animales sociales. ■

## CONCLUSIONES

- ☀ La situación  
El 20 por ciento de la población infantil obesa presenta intolerancia a la glucosa.
- ☀ El inicio  
La diabetes tipo 2 infantil puede aparecer ya a los seis años.
- ☀ El elemento común  
El hilo conductor entre diabetes y obesidad es la resistencia a la insulina. Es el factor de riesgo más común a todos.
- ☀ La predisposición  
Se nace con alguno de los genes implicados y el ambiente intrauterino puede determinar que se expresen. Además, se pueden modificar cuando intervienen los factores ambientales.
- ☀ El problema  
Se trata de una cuestión de salud pública en la que tiene que haber una educación sanitaria controlada.
- ☀ Factores externos  
Una manera de ser pobre es ser obeso, sobre todo en ciertas comunidades. Cuanto más bajo es el nivel socioeconómico más alta es la presencia de síndrome metabólico.
- ☀ La solución  
La educación. Es la única solución. Hay que potenciar la buena educación y el ejercicio desde las primeras etapas de la vida.



[www.InstitutoTomasPascual.es](http://www.InstitutoTomasPascual.es)

Pº de la Castellana, 178 - 3º dcha.  
28046 MADRID

Tel.: 91 703 04 97 - Fax: 91 350 92 18  
e-mail: [webmasterinstituto@institutotomaspascual.es](mailto:webmasterinstituto@institutotomaspascual.es)  
[www.institutotomaspascual.es](http://www.institutotomaspascual.es)