


# Envejecimiento Y Nutrición

DIETA IDEAL PARA LOS MAYORES



Sociedad Española  
de Geriatria y Gerontología



# Envejecimiento Y Nutrición

## DIETA IDEAL PARA LOS MAYORES

### COORDINADORES:

**Dr. Pedro Gil Gregorio**

*Jefe del Servicio de Geriátría. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid*

**Dr. Primitivo Ramos Cordero**

*Geriátría. Coordinador Médico Asistencial del Servicio Regional de Bienestar Social. Madrid*

### AUTORES:

**Dr. Manuel Antón Jiménez**

*Geriátría. Hospital Ntra. Sra. de la Montaña. Cáceres*

**Dra. Carmen de Pablos Hernández**

*Geriátría. Hospital Universitario Clínico de Salamanca*

**Dra. Inés Gil Broceño**

*Geriátría. Complejo Hospitalario Universitario de Cartagena. Murcia*

**Dr. Pedro Gil Gregorio**

*Jefe del Servicio de Geriátría. Hospital Clínico Universitario San Carlos. Madrid*

**Dr. Francisco Javier Idoate Gil**

*Geriátría. Hospital de León*

**Dr. Nicolás Maturana Navarrete**

*Geriátría. Residencia de Mayores. Almería*

**Dr. Roberto Petidier Torregrosa**


*Geriátría. Hospital Universitario de Getafe. Madrid*

**Dr. Primitivo Ramos Cordero**

*Geriátría. Coordinador Médico Asistencial del Servicio Regional de Bienestar Social. Madrid*

---





# Envejecimiento Y Nutrición

DIETA IDEAL PARA LOS MAYORES

## Índice

---

<b>PRÓLOGO .....</b>	<b>5</b>
<b>Introducción .....</b>	<b>7</b>
<b>Requerimientos energéticos .....</b>	<b>9</b>
<b>Macronutrientes .....</b>	<b>10</b>
<b>Micronutrientes .....</b>	<b>17</b>
<b>Bibliografía recomendada .....</b>	<b>32</b>

---

© SOCIEDAD ESPAÑOLA DE GERIATRÍA Y GERONTOLOGÍA

Príncipe de Vergara, 57-59. 28006 Madrid

Tel: 914 111 707. Fax: 915 647 944

[www.segg.es](http://www.segg.es) • [segg@segg.es](mailto:segg@segg.es)

Coordinación editorial:



Alberto Alcocer, 13, 1.º D. 28036 Madrid

Tel.: 91 353 33 70. Fax: 91 353 33 73

[www.imc-sa.es](http://www.imc-sa.es) • [imc@imc-sa.es](mailto:imc@imc-sa.es)

Reservados todos los derechos. Ninguna parte de esta publicación puede ser reproducida, transmitida en ninguna forma o medio alguno, electrónico o mecánico, incluyendo las fotocopias, grabaciones o cualquier sistema de recuperación de almacenaje de información, sin permiso escrito del titular del copyright.

ISBN: 978-84-7867-253-0

Depósito Legal: M-14360-2014



# PRÓLOGO

---

A lo largo de la vida, mientras envejecemos, vamos experimentando cambios y modificaciones y vamos participando de los cambios y modificaciones de nuestro entorno. Del mismo modo, y desde el punto de vista nutricional, nuestro organismo irá transformando sus necesidades y requerimientos. En ocasiones precisando menos de algunos elementos, en ocasiones siendo más “tolerante” a la falta de algunos de ellos, en ocasiones siendo más “sensible” a disminuciones en el aporte de otros. En cualquier caso, precisando unos mínimos indispensables para su correcto funcionamiento y el mantenimiento de la homeostasis.

*Dieta ideal para los mayores*, que ahora llega a manos del lector, alberga todas las claves para conseguir un envejecimiento satisfactorio desde el punto de vista de la nutrición. Estamos ante la primera publicación de la serie “Envejecimiento y Nutrición” que la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología dedica al área de la Nutrición.

Con una descripción meticulosa y detallada, los autores nos ofrecen la esencia de cuáles son los requerimientos, las ingestas básicas recomendadas, en función de las necesidades del organismo que envejece y en relación a sus demandas en diversas situaciones, al objeto de obtener una dieta adecuada, equilibrada o saludable.

El recorrido por la descripción de macro y micronutrientes, su función, importancia en la dieta, necesidades diarias y los desequilibrios que originan sus carencias constituye una buena muestra de lo que es esperable de una publicación sobre envejecimiento y nutrición: aportar conocimiento, concreción y utilidad práctica.

También merece una especial mención el apartado dedicado a componentes que están adquiriendo un papel emergente en nutrición, los elementos traza.

Desde la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología reconocemos la labor de los autores de esta publicación, agradecemos y valoramos su esfuerzo de concreción y la capacidad para trasladarnos su conocimiento. A los Dres. Gil Gregorio y Ramos Cordero, coordinadores de este documento, nuestra gratitud por su siempre generoso esfuerzo, su dedicación incondicional y sus aportaciones a nuestra Sociedad.

Nuestro agradecimiento a Vegenat, empresa comprometida con la alimentación y nutrición de las personas mayores, por su amigable patrocinio de la serie “Envejecimiento y Nutrición” que la Sociedad dedica al área de la Nutrición.

Sugiriendo seguir las recomendaciones de D. Miguel de Cervantes Saavedra, aplicables a la dieta del buen envejecer, cuando por boca de D. Quijote expresa: *“Come poco y cena más poco, que la salud de todo el cuerpo se fragua en la oficina del estómago”*, les deseo una provechosa lectura.

*Dr. José Antonio López Trigo*

Presidente de la Sociedad Española de Geriátrica y Gerontología

# Dieta ideal para los mayores

## – INTRODUCCIÓN

El progresivo envejecimiento de la población y la presencia de las múltiples enfermedades que frecuentemente acompañan a las personas mayores, junto a las consecuencias que estas conllevan en los niveles de dependencia, está obligando a los países del entorno europeo a poner en marcha programas destinados a conseguir un envejecimiento lo más saludable posible, que permita mantener la autonomía y evitar la dependencia el mayor tiempo posible: *“comprensión no solo de la morbilidad, sino también de la dependencia o vida dependiente de otras personas”*.

Demográficamente asistimos a un envejecimiento y feminización de la población; y ante ello, los principales desafíos a los que debemos enfrentarnos son: la doble carga de la enfermedad, el mayor riesgo de discapacidad y dependencia, garantizar la suficiencia económica y proporcionar una asistencia digna a las poblaciones que envejecen, con la máxima equidad y rompiendo las desigualdades sociales, y basada en los principios de la bioética.

Entendemos por envejecimiento activo, según definición de la OMS, el proceso de optimización de las oportunidades de salud, participación y seguridad, con el fin de mejorar la calidad de vida a medida que las personas envejecen. Para conseguir estos objetivos se deben poner en marcha programas de promoción y prevención de la salud. La gerontología preventiva hace referencia al estudio y puesta en práctica de aquellos elementos relacionados con el estilo de vida, con el control del medio ambiente y con el cuidado de la salud que pueden maximizar la longevidad con la mejor calidad de vida posible, tanto a nivel individual como colectivo.

Podemos definir de forma concisa los tres elementos básicos más determinantes para conseguir un envejecimiento saludable:

### **Ejercicio físico regular**

Los beneficios de la práctica reglada de actividad física están bien documentados para la prevención de determinadas enfermedades, así como también en el manejo terapéutico de algunos procesos de tipo degenerativo y altamente incapacitantes. De forma sucinta, el ejercicio ayuda a mantener una buena masa y fuerza muscular, estabiliza la densidad mineral ósea, mejora la capacidad aeróbica, ayuda al control de procesos crónicos, favorece la rehabilitación articular, respiratoria, etc., ayuda a mantener mejor la actividad mental y el estado anímico, reduce la ansiedad y, sobre todo, mejora la calidad de vida.



### Actividad intelectual y relaciones sociales

Está absolutamente demostrado los beneficios de mantener una adecuada relación con el entorno, de realizar técnicas que nos ayuden a mantener activas nuestras capacidades cognitivas, así como de reducir el nivel de estrés, sobre todo en el entorno occidental.

### Adecuada alimentación y nutrición

Se entiende por alimentación el hecho de dar o recibir alimentos, mientras que la nutrición hace referencia a la suma de procesos que intervienen en la toma, asimilación y utilización de los nutrientes. El binomio envejecimiento y nutrición ha sido una constante desde las ciencias básicas a las aplicadas. Cuando se habla de los modelos de envejecimiento, se hace referencia a la restricción calórica, y existen nuevas líneas de estudio que exponen la influencia que a través de la epigenética pueden tener determinados nutrientes en la presencia de enfermedades altamente prevalentes en el anciano. Un proyecto de gran interés, *Quebec Longitudinal Study NuAge*, pretende analizar el papel de la nutrición en el proceso del envejecimiento. El objetivo final de este estudio es encontrar, en el seno de un factor modificable y accesible como es la alimentación, algunos elementos que pudieran resultar útiles a la hora de determinar cuáles pueden ser las mejores estrategias para el logro de un envejecimiento saludable y activo.

Ahora bien, sabemos que las personas mayores son enormemente heterogéneas en cuanto a características, constitución, hábitos y, por supuesto, en cuanto a su salud se refiere. Esto implica que las apetencias y, sobre todo, las necesidades de cada uno de ellos sean sustancialmente diferentes. Una dieta adecuada es aquella que permita conseguir y mantener un nivel óptimo de salud. Para adquirir un adecuado estado nutricional, se requiere que a través de la alimentación ingiramos la energía y los nutrientes que precisa el organismo y en cantidades adecuadas.

8

Sabemos algunas circunstancias que desde el punto de vista nutricional acompañan y caracterizan al proceso de envejecimiento: un menor requerimiento energético, un mayor requerimiento proteico, de fibra, de agua y de micronutrientes, y una tendencia a limitar la ingesta como consecuencia de la pérdida del sentido del olfato y del gusto, de la alteración en la dentición y en la salivación, e incluso pueden verse influenciados por los problemas sociales y económicos que estos puedan tener.

A lo largo de esta monografía afrontamos el reto de poder establecer las características y las necesidades nutritivas de una población mayor, con el fin de conseguir el objetivo de un envejecimiento saludable. Para ello hemos estructurado el artículo en diferentes secciones: requerimientos energéticos, necesidades de macronutrientes, micronutrientes y elementos "traza".

## – REQUERIMIENTOS ENERGÉTICOS

A medida que envejecemos se produce una disminución progresiva de las necesidades energéticas (calorías). Esto es así, en tanto que los factores más determinantes en las necesidades energéticas del organismo son el ejercicio físico, el consumo máximo de oxígeno, la masa corporal no grasa (magra) y el índice de masa corporal (IMC); en general, los mayores consumen menos calorías porque su actividad física es menor, porque tienen menor componente de masa magra, con lo cual es metabólicamente menos activa, y porque, además, disminuye el IMC.

Podemos definir el gasto energético basal (GEB) como el mínimo gasto de energía que se precisa para mantener las funciones vitales en condiciones normales. Viene a representar el 60-70% del gasto energético total (GET) en la mayoría de las personas adultas, y, según la OMS, decrece un 7-10% del total cada 10 años.

El cálculo del GEB se lleva a cabo mediante la fórmula de Harris y Benedict:

**Tabla 1. Gasto energético basal (Ecuación de Harris y Benedict)**

Mujer	$656,1 + [9,6 \times \text{peso (kg)}] + [1,84 \times \text{altura (cm)}] - [4,68 \times \text{edad (años)}]$
Hombre	$66,47 + [13,75 \times \text{peso (kg)}] + [5 \times \text{altura (cm)}] - [6,76 \times \text{edad (años)}]$

Ahora bien, ya se ha señalado que el consumo energético es proporcional a la actividad física y a las situaciones de estrés sobreañadido. En tal sentido se ha modificado la ecuación de Harris y Benedict, aplicando unos índices correctores, para determinar el aporte energético en función de los mismos (tabla 2).

**Tabla 2. GEB (kcal): Ecuación de Harris-Benedict × factor de actividad física × factor de estrés**

Actividad	Factor de corrección	Factor de corrección	Estrés
Reposo	1	1,3 por grado > 37 °C	Fiebre
Muy ligera	1,3	1,2	Cirugía menor
Ligera	1,5-1,6	1,3	Sepsis
Moderada	1,6-1,7	1,4	Cirugía mayor
Intensa	1,9-2,1	1,5	Politraumatismo
Muy intensa	2,2-2,4	1,5-2,05	Quemaduras
		0,9-1,3	Cáncer
		0,7	Malnutrición
		1,2	Infección moderada

Esta fórmula resulta complicada para su utilización en la actividad diaria, por ello existen otras más sencillas como la propuesta por la OMS:

**Tabla 3. Gasto energético basal**

Mujer	$[\text{Peso (kg)} \times 10,5] + 596$
Hombre	$[\text{Peso (kg)} \times 13,5] + 987$

E incluso otras sumamente prácticas, como la que calcula el gasto energético diario multiplicando el peso corporal en kg por 30 kcal:

**Tabla 4. Gasto energético basal**

Hombre y mujer	$\text{Peso (kg)} \times 30 \text{ kcal}$
----------------	---

Hemos de estar atentos cuando los aportes dietéticos son inferiores a 1.500 kcal/día, ya que entrañan un alto riesgo de déficits de vitaminas y minerales, debiendo ser suplementadas con complejos vitamínicos y ser supervisadas periódicamente por su médico.

El aporte energético diario ha de tener una distribución adecuada en las diferentes comidas que se realizan a lo largo del día, y que, en función de las posibilidades horarias de las principales comidas, podría venir definido aproximadamente por el siguiente:

**Tabla 5. Distribución energética por comidas**

<u>Desayuno</u>	<u>Comida</u>	<u>Merienda</u>	<u>Cena</u>
25%	45%	5-10%	20-25%

## – MACRONUTRIENTES

### Hidratos de carbono

Existen varias clasificaciones de los hidratos de carbono:

- **Hidratos de carbono glucémicos:** al digerirse por el aparato digestivo, proporcionan glucosa, que es absorbida en el intestino delgado. En función del grado de polimerización se dividen en:
  - **Monosacáridos:** son los más sencillos: glucosa, fructosa y galactosa.
  - **Disacáridos:** formados por dos moléculas de monosacáridos: sacarosa, lactosa y maltosa.

- **Oligosacáridos:** son los hidratos de carbono que contienen de tres a nueve monosacáridos. Dentro de este grupo se encuentran las maltodextrinas, los fructo y los galactooligosacáridos.
- **Polisacáridos:** contienen más de diez monosacáridos. El prototipo es el almidón y el glucógeno.
- **Hidratos de carbono no glicémicos o fibra alimentaria:** alcanzan el intestino grueso por no haber sido digeridos por enzimas del intestino delgado, en el que son fermentados por la flora intestinal, dando componentes que algunos son utilizados por el organismo (fibra alimentaria). La fibra se clasifica en soluble (legumbres, frutas, verdura) e insolubles (pan, arroz, pasta), según la capacidad que tengan de absorber agua.

Los hidratos de carbono deben constituir el 50-60% del aporte energético total. En una dieta estándar de 2.000 kcal, los hidratos de carbono totales podrían situarse en torno a 250-275 g. Cada gramo de hidratos de carbono aporta 4,1 kcal, aproximadamente 4 kcal.

Debemos hacer un aporte equilibrado entre hidratos de carbono complejos de absorción lenta e hidratos de carbono simples o refinados (azúcares), no debiendo sobrepasar estos últimos el 10%. También debe mantenerse una relación adecuada entre los hidratos de carbono de absorción lenta (almidones y féculas) y azúcares solubles (sacarosa, glucosa).

Las necesidades de fibra se cifran en torno a 30-40 g al día, teniendo en cuenta que el aporte es de 2 kcal por cada gramo, es decir, un total de 60-80 kcal/día. Las dietas ricas en fibra mejoran el metabolismo de los hidratos de carbono, ya que aumentan la sensibilidad periférica a la insulina.

Los hidratos de carbono complejos y la fibra resultan protectores frente a las enfermedades cardiovasculares al modular el perfil glucémico, lipídico y al controlar el sobrepeso. Además actúan como protectores frente a la diverticulosis y protegen frente al cáncer de colon. Por último, las dietas equilibradas en hidratos de carbono (50-60%) mejoran los trastornos psicoafectivos y mejoran el ritmo de sueño.

## Lípidos

Deben constituir en torno al 30% del aporte energético total de la dieta, pudiendo llegar al 35% cuando se utiliza aceite de oliva. Son los nutrientes que mayor sabor y palatabilidad dan a los alimentos, motivo por el que se tiende a elevar su consumo. Cada gramo de lípidos aporta 9 kcal, por ello, dado su alto contenido energético, ha de llevarse una utilización muy juiciosa, si bien debemos tener presente que dietas con un contenido inferior al 20% suelen ser insípidas y poco toleradas organolépticamente. El aporte total de grasas debe ser inferior a 70 g/día.

Según el tipo de ácidos grasos (AG) de los que consten las grasas, podemos encontrar diferentes clasificaciones, pero las que mayor repercusión clínica adquieren son las que se clasifican en:

- **Saturados:** butanoico, hexanoico, octanoico, dodecanoico, tetradecanoico, hexadecanoico y octadecanoico. Están presentes en las grasas de origen animal (embutidos, mantequilla, margarina, leche entera, quesos) y en los aceites de origen vegetal, como el de coco y el de palma. Ha de tenerse cuidado con los productos de dulcería y bollería, ya que se elaboran mayoritariamente con estos aceites.
- **Monoinsaturados:** el fundamental es el ácido oleico  $\omega$ -9. Se encuentra presente en grandes cantidades en el aceite de oliva.
- **Poliinsaturados:** los fundamentales son el linoleico ( $\omega$ -6), presente en grandes cantidades en los aceites de semillas (girasol, maíz y soja), y los  $\omega$ -linoleicos ( $\omega$ -3), presentes en aceites vegetales de soja y colza. Estos ácidos grasos forman parte de los ácidos grasos esenciales, ya que no pueden ser sintetizados por el organismo, debiendo ser aportados por la dieta. Los ácidos grasos poliinsaturados que encontramos en el pescado son de dos tipos: el eicosapentaenoico (EPA =  $\omega$ -3) y el docosahexanoico (DHA =  $\omega$ -3).

La modificación de los hábitos alimentarios ha llevado a un cambio en el consumo de ácidos grasos, con un aumento de los ácidos grasos  $\omega$ -6 y una marcada reducción en el consumo de los ácidos grasos  $\omega$ -3. Esto a su vez ha dado lugar a un desequilibrio en la relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, muy diferente de la proporción original 1:1 que tenían los seres humanos en el pasado.

Se puede afirmar que un consumo adecuado de ambos,  $\omega$ -6 y  $\omega$ -3, es esencial para la buena salud y para reducir la incidencia de enfermedades cardiovasculares, aunque no está claro si la relación entre ellos es de utilidad. Así, algún autor considera que el tratamiento con ambos tipos de ácidos grasos de forma individualizada, que garantice una ingesta diaria adecuada, parece ser más razonable que el análisis de su relación, ya que la ingestión de cualquiera de ellos, y fundamentalmente de  $\omega$ -3 (EPA y DHA, principalmente), es deficiente en la gran mayoría de la población occidental actual.

Recientemente, la American Heart Association (AHA) publicó un estudio recomendando una cantidad de  $\omega$ -6 de entre el 5-10% del total de la energía consumida. La AHA indica que el consumo de  $\omega$ -6 a partir de aceites vegetales, frutos secos y semillas es beneficioso, al formar parte de un plan de dieta saludable en la que se debe minimizar el consumo de las grasas saturadas y las grasas hidrogenadas "trans" porque empeoran el perfil lipídico y aumentan el riesgo de enfermedad coronaria, sustituyéndolas por AG poliinsaturados.

En conclusión, con respecto a la relación de  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 en la enfermedad cardiovascular, diversos estudios están de acuerdo en que la relación se debe mejorar, aunque

hay datos contradictorios sobre su utilidad como marcador de riesgo cardiovascular. Mientras que algunos investigadores apuntan a la necesidad de reducir el consumo de  $\omega$ -6 con el fin de mejorar la relación, otros autores piensan que lo importante es aumentar el consumo de  $\omega$ -3, y en particular de EPA y DHA.

El cáncer es otra enfermedad que ha generado un gran interés en evaluar la utilidad de los suplementos de  $\omega$ -3 y establecer la relación óptima  $\omega$ -6/ $\omega$ -3.

Muchos estudios experimentales han demostrado el papel que desempeñan los  $\omega$ -3 (DHA y EPA) en la supresión del desarrollo de la mayoría de los procesos de cáncer, incluyendo cáncer de mama, colon, próstata, hígado y páncreas. Por otra parte, los AG  $\omega$ -3 AF reducen la inflamación, favorecen la apoptosis y ejercen efectos antiproliferativos. Además, hay evidencia de que el EPA y el DHA ejercen un potente efecto antiangiogénico. Esto explica el gran interés en establecer las proporciones adecuadas en la ingesta de ácidos grasos. Existe un consenso sobre la necesidad de reducir la relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3, y, de acuerdo con algunos autores, la proporción ideal puede ser 1:1 o 2:1.

Las estimaciones de la ingestión de  $\omega$ -3 se basan principalmente en la información obtenida en el consumo de alimentos y a partir del análisis químico de las dietas. Una estimación aproximada del consumo de  $\omega$ -3 (EPA y DHA) en Europa es de 0,1-0,5 g/día. Estas cifras son altas en comparación con la ingesta estimada de DHA y EPA en los Estados Unidos (0,1 a 0,2 g/día), pero baja en comparación con los datos de Japón (hasta 2 g/día). En España, un estudio reciente realizado por el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación mostró que, a pesar del hecho de que la población española consume niveles de  $\omega$ -3 cerca del nivel recomendado (1,52 g/día), la relación  $\omega$ -6/ $\omega$ -3 es muy elevada (16:1), debido a una alta ingesta de  $\omega$ -6.

El DHA es el ácido graso omega 3 más abundante en el cuerpo porque está presente en todos los órganos, especialmente en el sistema nervioso central, en el esperma y en la retina. El contenido de DHA es, habitualmente, entre 5 y 30 veces superior al de EPA en la mayoría de órganos. El DHA es el ácido graso más beneficioso para la salud humana. Es esencial para el sistema cardiovascular, para el desarrollo cerebral y para la capacidad de aprendizaje en los niños, para los ojos y el sistema nervioso y para las situaciones de tipo inflamatorio, entre otras.

Diferentes estudios han demostrado que una ingesta adecuada de DHA es fundamental, pero nuestra dieta habitual presenta un déficit. La Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda ingerir 150 mg de DHA y EPA al día, cantidad que la dieta habitual de un ciudadano de nuestras latitudes no asume, ya que se encuentra especialmente en el pescado azul, un producto más común en los países nórdicos. Pero hay muy poca coincidencia en relación a las necesidades y el efecto beneficioso de la suplementación.

Otros organismos internacionales aconsejan cantidades diarias superiores de DHA y EPA; así, la Asociación Internacional para el Estudio de los Ácidos Grasos y Lípidos (ISSFAL) aconseja la ingesta de 650 mg, la Agencia Francesa para la Seguridad Sanitaria de los Alimentos (AFSSA) establece 500 mg y la Fundación Británica para la Nutrición (BNF) llega a sugerir hasta 1.250 mg. En particular, para el DHA las ingestas diarias recomendadas por la ISSFAL se sitúa entre 220-325 mg/día.

Las grasas, además, son vehículos de otros micronutrientes, como las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), que aportan ácidos grasos esenciales, constituyentes de estructuras celulares e intervienen en la regeneración tisular y el proceso inmunitario.

### Proteínas

Las proteínas están compuestas por carbono, hidrógeno y oxígeno, pero además contienen nitrógeno, motivo por el cual al degradarse, añadidamente forman un producto nitrogenado, la urea. Cada proteína presenta un estado estructurado de aminoácidos, entre los que podemos encontrar aminoácidos no esenciales (sintetizados fundamentalmente en el hígado), potencialmente esenciales y esenciales (no sintetizados en el organismo). Estos últimos deben ser incluidos necesariamente en la alimentación, entre ellos: leucina, isoleucina, valina, fenilalanina, lisina, triptófano y treonina.

Entre las funciones de las proteínas se encuentran: estructurales o plásticas, reguladora, defensiva, energética y de transporte.

La determinación de las necesidades de proteínas se ha basado en la medida del balance de nitrógeno. En el colectivo de las personas mayores faltan estudios bien diseñados sobre el balance de nitrógeno y, en consecuencia, los resultados no pueden ser concluyentes.

Recientes observaciones relacionadas con la edad, cambios en la composición corporal y del metabolismo de proteínas, especialmente en relación con el músculo, sugieren que la utilización de proteínas y aminoácidos esenciales puede ser diferente entre las personas adultas y los mayores.

Con la edad es importante la reducción de la proteína corporal total, la concentración de albúmina se reduce y la tasa de síntesis disminuye. Se ha podido comprobar que el consumo de 0,8 g/kg de peso/día de proteína, según las recomendaciones de la FAO en 1985, no consigue mantener un balance nitrogenado positivo.

Recientemente se ha concluido que el requisito de la proteína exógena es de al menos 1-1,25 g/kg de peso/día, y siempre, de proteínas de alta calidad. En general, las necesidades diarias de proteínas se cifran en torno a 70-75 g/día.

Existen circunstancias en las que el aporte ha de modificarse, debiendo suplementarse en estados hipercatabólicos en los que se deben llegar a aportes de hasta 1,5 g/kg de peso/día.

No está claro que una ingesta elevada de proteínas provoque mayor riesgo de insuficiencia renal si esta no existe previamente; sin embargo, en todos los casos en los que se administren dietas hiperproteicas, habrá que controlar estrechamente la función renal (tabla 6).

**Tabla 6. Requerimientos energéticos y de macronutrientes en el anciano**

	<u>RDA</u>	<u>IR</u>		<u>Guías alimentarias</u>		
Años	> 51	60-69	> 70	60- 69	70-79	> 80
Energía (kcal)	1.900-M 2.300-V	1.875-M 2.400-V	1.700-M 2.100-V	2.000-M 2.400-V	1.900-M 2.200-V	1.700-M 2.000-V
Proteínas (g)	50-M 63-V	41-M 54-V	41-M 54-V	1-1,25 g/kg de peso/día		
Lípidos (% de calorías)	30%	30-35%	30-35%	30-35%	30-35%	30-35%
Ácidos grasos saturados	< 10%	10%	10%	7-10%	7-10%	7-10%
Ácidos grasos monoinsaturados						
Ácidos grasos poliinsaturados	10%	10%	10%	10%	10%	10%
Colesterol (mg)	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300	< 300
Hidratos de carbono	50%	50-55%	50-55%	50%	50%	50%

*RDA: Recommended Daily Allowances; IR: ingestas recomendadas; GAE: guías alimentarias españolas; M: mujeres; V: varones.*

Los alimentos con contenido proteico pueden tener dos procedencias:

- 1. Animal:** huevos, carnes, aves, pescado, lácteos. Todos ellos son ricos en aminoácidos esenciales. El patrón estándar de las proteínas viene definido por la proteína del huevo.
- 2. Vegetal:** legumbres, cereales (pan, arroz, pasta) y los frutos secos son, en general, menos ricos en aminoácidos esenciales.

Debemos intentar un aporte energético equilibrado entre proteínas animales y vegetales intentando llegar a la relación 1:1.

La pérdida de masa muscular y el deterioro en la función inmune se ha relacionado con un bajo aporte proteico; existe un aumento en la evidencia de que la ingesta regular de aminoácidos como parte de una dieta oral es eficaz en revertir el catabolismo muscular, promover el anabolismo y restaurar la función inmune.



Un hecho característico del envejecimiento, como es la pérdida de mitocondrias, puede ser revertido con la suplementación de aminoácidos esenciales a través de la activación de la sirtuina-1.

La suplementación con aminoácidos esenciales puede ser de utilidad en situaciones patológicas, como en la enfermedad pulmonar obstructiva crónica avanzada, caracterizada por la presencia de caquexia o sarcopenia, en la cual la suplementación mejora la síntesis proteica, la fuerza física y la presión arterial de oxígeno ( $pO_2$ ).

Sin embargo, no todos los aminoácidos esenciales son necesarios en las mismas cantidades. Se ha calculado que solo cinco de esos aminoácidos suponen el 70% de todos los requerimientos nitrogenados: leucina, isoleucina, valina, histidina y lisina.

La suplementación con leucina mejora la síntesis de proteínas musculares, independientemente de la insulina, y esto podría ser una alternativa a las dietas hiperproteicas.

La suplementación con aminoácidos esenciales y arginina produce una disminución de los triglicéridos plasmáticos y hepáticos, lo que podría ser útil para el tratamiento de la hipertrigliceridemia o para la esteatosis hepática, así como la masa y la función muscular.

La metionina es el único aminoácido esencial que puede ser considerado tóxico a través de su metabolito intermedio, la homocisteína. Por otro lado, parece ser que la suplementación crónica con metionina incrementa la mortalidad en pacientes después de un infarto de miocardio (tabla 7).

**Tabla 7.**

<u>AMINOÁCIDOS NO ESENCIALES</u>		
Alanina	13,7 g/l	230 mmol
Arginina	11,5 g/l	66 mmol
<u>AMINOÁCIDOS ESENCIALES</u>		
Leucina	8,9 g/l	56 mmol
Isoleucina	5,1 g/l	39 mmol
Valina	4,8 g/l	50 mmol
Lisina	5,6 g/l	38 mmol
Histidina	5,2 g/l	33 mmol

## – MICRONUTRIENTES

Los micronutrientes son necesarios solo en pequeñas cantidades y están formados básicamente por minerales y vitaminas.

Las personas mayores son consideradas como uno de los colectivos de población de alto riesgo para desarrollar déficits de micronutrientes, y muy en especial para el calcio, el ácido fólico, la vitamina A y la vitamina D. Son varias las circunstancias que le confieren a este grupo etario esa situación de riesgo como consecuencia del proceso de envejecimiento, ya que a lo largo del mismo se observa que un 20% de la población mayor de 65 años presenta una disminución de la secreción de ácido clorhídrico, del factor intrínseco y de la pepsina; a esta circunstancia debe añadirse un vaciamiento acelerado de los líquidos y un aumento del pH intestinal que favorece el sobrecrecimiento bacteriano, comportando una disminución de la disponibilidad de minerales y vitaminas.

Existen varios estudios sobre la eficacia de la administración de micronutrientes en los mayores que a continuación exponemos de forma cronológica.

En 1992 se demostró la reducción y la severidad de las infecciones en una población de personas mayores a las que se les administraron suplementos de minerales y vitaminas durante 12 meses (Chandra RK. Lancet 1992).

Un año después, un estudio llevado a cabo en una población de mayores no institucionalizados, y con un aceptable estado de salud, valoró la suplementación con múltiples vitaminas y minerales, no objetivando ningún beneficio en la incidencia de las infecciones (Chavance M. Int J Vitam Nutr Res 1993). Sin embargo, en 1997, otro estudio valoró la eficacia de una suplementación específica con micronutrientes con capacidad antioxidante, administrada durante 2 años; cuando se llevó a cabo en una población no institucionalizada, obtuvo una reducción en la presencia de infecciones respiratorias y urinarias, mientras que cuando se realizó sobre mayores ingresados en residencias no se alcanzó ningún efecto beneficioso (Girondon FJ. Am Coll Nutr 1997).

Un ensayo clínico valoró la suplementación con minerales y vitaminas sobre la sensación de bienestar y la presencia de infecciones, obteniendo los mejores resultados en cuanto a la disminución de infecciones en el subgrupo de pacientes diabéticos (Barringer TA. Ann Inter Med 2003). Mientras que 2 años más tarde otro grupo de trabajo no encontró beneficios significativos en la morbilidad infecciosa, ni en el consumo de fármacos, ni en la calidad de vida, de un grupo de personas sanas que viven en la comunidad y a las que se suplementó durante 1 año con vitaminas, minerales y oligoelementos (Avenell A. BMJ 2005).

El EURRECA (European Micronutrient Recommendations Aligned) es un grupo que está trabajando en el desarrollo de recomendaciones y ha señalado que los requerimientos de micronutrientes dependen de varios factores, como son la edad, el

género, el genotipo y la actividad física, entre otros. Los 10 micronutrientes más importantes en el mantenimiento de nuestra salud son: vitaminas D, C, B<sub>12</sub>, hierro, ácido fólico, zinc, calcio, selenio, iodo y cobre.

### Calcio

El riesgo de fractura ósea osteoporótica aumenta de forma exponencial con la edad y con la reducción de la densidad mineral ósea, a menudo asociada a un incremento del remodelado óseo, resultado de una resorción neta del hueso y consecuente reducción de la resistencia del hueso. Los principales determinantes del incremento del *turnover* óseo, relacionado con la edad, son la reducción de los niveles de estrógenos, los cambios del metabolismo del calcio y la vitamina D, y la reducción de la actividad física. El calcio es importante para la salud del hueso a lo largo de toda la vida.

La ingesta adecuada de calcio no está totalmente establecida. Mientras que la US National Academy of Sciences define la ingesta adecuada en unos 1.200 mg/día para hombres y mujeres mayores de 50 años, las guías europeas se inclinan por recomendar unas dosis de 800 mg/día para mujeres entre 50 y 65 años. Para alcanzar un balance adecuado de calcio, se sigue planteando que la dosis de 1.000 mg/día (entre dieta y suplementos) es suficiente y segura.

No debemos olvidar la existencia de estudios que demuestran que los modestos beneficios que se consiguen en la prevención de fracturas con la suplementación con calcio y vitamina D deben contrastarse con el aumento del riesgo cardiovascular que producen; además del consabido riesgo de litiasis renal y deterioro de la función renal, así como la interferencia en la absorción de hierro, zinc y otros minerales.

### Vitamina D

18

El actual interés por la vitamina D en las últimas décadas nace del descubrimiento de que la mayoría de células y tejidos de nuestro organismo presentan receptores de vitamina D. Varios estudios observacionales sugieren que la vitamina D no solo es efectiva en los adultos para prevenir la osteopenia, la osteoporosis y la osteomalacia, sino que, además, también es efectiva en la prevención de determinados tumores, así como en la prevención de enfermedades cardiovasculares, autoinmunes e infecciosas, mientras que el déficit de esta aumenta los niveles de paratohormona, estimula el sistema renina-angiotensina-aldosterona con tendencia a la hipertensión arterial y a la hipertrofia del ventrículo izquierdo, disminuye la resistencia a la insulina favoreciendo la diabetes y estimula la inflamación sistémica.

Los niveles de vitamina D se determinan midiendo en el suero la 25-hydroxyvitamin D, que se considera el indicador funcional. El Instituto de Medicina Norteamericano recientemente ha recomendado un objetivo de niveles séricos de 25-hydroxyvitamin D de 20 ng/ml (50 mol/l) (IOM 2011). La prevalencia en el mundo de niveles

subóptimos se estima que es alta. Las causas más importantes de deficiencia de vitamina D son la exposición insuficiente al sol, la hiperpigmentación de la piel, el descenso de la ingesta en la dieta, la obesidad y la edad avanzada.

Los resultados sugieren que la vitamina D<sub>3</sub> reduce la mortalidad en un 6% (200 participantes a tratar en 2 años para salvar una vida), predominantemente en mujeres mayores institucionalizadas y dependientes para los cuidados. Las demás formas de vitamina D (D<sub>2</sub> o ergocalciferol) y las formas activas (alfacalcidol y calcitriol) no mostraron efectos sugestivos sobre la mortalidad.

En el metaanálisis de Bischoff-Ferrari la suplementación con vitamina D en dosis de 482-770 UI/d reduciría las fracturas no vertebrales en al menos un 20% y las fracturas de cadera en al menos un 18%.

La Endocrine Society Clinical Practice Guideline sugiere recientemente que las dosis de 1.000 a 2.000 UI de vitamina D<sub>3</sub> aumentarían la 25-hydroxyvitamin D al menos hasta 30 ng/ml, claramente por debajo del rango de toxicidad de la vitamina D. En resumen, en las personas mayores se recomienda una ingesta de al menos 15 µg/día, ya que tienen reducida su capacidad de síntesis prácticamente a la mitad.

## Ácido fólico

El ácido fólico, como el resto de las vitaminas, tiene una gran relevancia en la salud del ser humano. Existen una serie de patologías que guardan especial relación con esta vitamina, destacando la anemia megaloblástica, la prevención de los defectos del tubo neural, la regulación de la homocisteína, prevención del cáncer, función cognitiva y enfermedades neurodegenerativas.

En las personas de edad avanzada, la carencia de folatos suele manifestarse a través de signos hematológicos y suele asociarse a trastornos en el comportamiento y en la memoria. A veces es la causa de una pseudodemencia o demencia secundaria. En la mayor parte de los casos se debe a una ingesta insuficiente en la dieta.

La homocisteína es un aminoácido no proteinogénico que se produce en el metabolismo de la metionina. Es citotóxico. El organismo tiene dos vías para evitar su acumulación: su conversión en metionina y su metabolización a cisteína. Para la primera vía se necesita el concurso de los folatos y de la vitamina B<sub>12</sub>. En la segunda vía se necesita el concurso del piridoxal-fosfato. Los niveles elevados de homocisteína se han identificado como un factor de riesgo independiente para la enfermedad cardiovascular y la enfermedad cerebrovascular. El aumento de la ingesta de folatos disminuye los niveles de homocisteína, actuando como protector vascular.

Basados en los estudios que hay hasta ahora, se precisa una ingesta de al menos 350 µg/día de ácido fólico para mantener "normal" la concentración plasmática de homocisteína, y un suplemento de 650 µg/día para reducir las concentraciones altas de homocisteína.

El requerimiento mínimo diario de ácido fólico es la cantidad mínima de esta vitamina obtenida a través de fuentes exógenas y que es necesaria para mantener la normalidad, definiéndose esta como la ausencia de cualquier manifestación de hipofunción bioquímica. Este requerimiento se estima en aproximadamente 50  $\mu\text{g}$  o 113,3 nmol para la edad adulta. Sin embargo, las ingestas recomendadas de todos los países son muchos mayores para así poder contar con un almacenamiento corporal suficiente.

Las ingestas de referencia para los folatos se expresan como “equivalentes dietéticos de folato” (*dietary folate equivalents*, DFE), que tratan de reflejar la mayor disponibilidad del ácido fólico sintético utilizado para la fortificación de los alimentos, en comparación con el folato presente de manera natural en los alimentos. Los equivalentes dietéticos de folato se definen de la siguiente manera:

- 1 DFE: 1  $\mu\text{g}$  de folato natural contenido en los alimentos.
- 1 DFE: 0,6  $\mu\text{g}$  de ácido fólico sintético añadido a los alimentos fortificados.
- 1 DFE: 0,5  $\mu\text{g}$  de ácido fólico sintético tomado sin alimento.

La ingesta recomendada es de 400  $\mu\text{g}$  de folato al día.

## Vitamina C

La vitamina C es un antioxidante hidrosoluble con un alto poder reductor. Actúa como cofactor de numerosas enzimas implicadas en la biosíntesis de colágeno, carnitina y algunos neurotransmisores, y puede “atrapar” una gran variedad de especies reactivas de oxígeno y del nitrógeno en medios acuosos, actuando como antioxidante.

La vitamina C ha sido y es objeto de numerosas investigaciones, y se la ha implicado en la curación y prevención de enfermedades como el escorbuto o el resfriado común. En la actualidad existen muchos estudios que relacionan la concentración de vitamina C con la enfermedad cardiovascular, así como con el cáncer, la arterioesclerosis y con las enfermedades del sistema inmune.

Hay estudios realizados en población sueca y finlandesa que indican que niveles superiores a 0,2 mg/dl se relacionaban con una menor prevalencia de enfermedades cardiovasculares. En el mismo sentido, también se ha señalado una menor incidencia de estas enfermedades en personas que consumen entre 45 y 113 mg/día, con una reducción en la incidencia de enfermedades cardiovasculares del 45% en los varones y del 25% en mujeres. Sin embargo, existen otros estudios que no han evidenciado esta asociación entre la ingesta de vitamina C y la enfermedad cardiovascular.

En los últimos años se le está prestando mucha atención al papel de la vitamina C en la prevención de los tipos de cáncer que no son dependientes de hormonas, pero que sí lo son de la dieta, como son el cáncer de mama y de colon. De acuerdo

con diversos estudios epidemiológicos, una ingesta de vitamina C de 300 mg/día aproximadamente disminuye en un 37% el riesgo de sufrir cáncer de mama. No obstante y al igual que ocurre con otras enfermedades, hay estudios que contradicen lo anterior y plantean que con la ingesta de 500 mg/día de vitamina C no se ha encontrado asociación con el cáncer. En relación con el cáncer de colon, los resultados de los estudios son más homogéneos, indicando que una ingesta de 60 mg/día puede disminuir en un 30% el riesgo de padecerlo.

Es conocido el papel de las lipoproteínas de baja densidad (LDL) oxidadas en el desarrollo de la aterosclerosis. Ciertos estudios realizados in vitro han demostrado que la vitamina C, en una concentración de 0,8 mg/dl, inhibe la oxidación provocada por metales de las LDL. Esta propiedad de la vitamina C se debe a su capacidad de secuestrar especies reactivas del oxígeno y del nitrógeno previniendo de su ataque a las LDL. Por lo tanto, en estos estudios in vitro se demuestra que la vitamina C tiene una acción antioxidante. Hay más controversia en los estudios in vivo con respecto a las consecuencias de una suplementación con dicha vitamina y su efecto inhibitorio de la peroxidación lipídica, en particular sobre las LDL.

Muchos estudios sugieren un efecto protector de la vitamina C sobre el desarrollo de cataratas; sin embargo, los datos no son consistentes para estimar los requerimientos de vitamina C para proteger frente al desarrollo de cataratas.

La ingesta diaria recomendada para los ancianos según el género es para los varones 90 mg/día y para las mujeres 75 mg/día.

## Vitamina E

Está compuesta por diferentes tocoferoles, siendo el  $\alpha$ -tocoferol el más abundante, y el de mayor actividad biológica. Se absorbe en torno al 50% de su ingesta diaria, siendo transportado por lipoproteínas y se almacena fundamentalmente en el tejido graso y en el hígado y se elimina por la bilis y la orina.

Tiene una acción antioxidante potente, que protege frente a la peroxidación lipídica de membranas, inhibe la agregación plaquetaria y mejora la función del sistema inmune. Esta acción es complementaria a la de otros antioxidantes, como la vitamina C.

En personas mayores sanas que lleven una dieta normal su déficit es raro; sin embargo, puede aparecer ante síndromes de malabsorción, ante enfermedad celíaca, ante atresia biliar, ante hepatitis, ante enfermedad de Crohn o ante fibrosis quística. La carencia grave de vitamina E se produce en la cirrosis biliar y en las abetalipoproteinemias, acarreamo problemas de absorción, esteatorrea y una neuropatía atáxica.

No está claro el efecto de la suplementación con vitamina E para la prevención de la arterioesclerosis, independientemente del efecto que ejerza aumentando la resistencia a la oxidación de las LDL y la inhibición de la agregación plaquetaria.

Otros estudios señalan el efecto positivo de la vitamina E cuando se asocia a otros antioxidantes. Por ello no podemos recomendar la utilización de la vitamina E para prevenir el riesgo cardiovascular.

Tampoco está claro su papel en la prevención de infecciones, ya que Graat JM (JAMA 2002) analizó los efectos de administrar vitamina E durante 1 año, encontrando un efecto paradójico, ya que en el grupo de intervención se observó una mayor severidad de las infecciones.

Hay algunos estudios que señalan que la dieta es esencial en el desarrollo de determinados tipos de tumores, y que las dietas deficitarias en vitamina E predisponen a padecer cáncer de pulmón en los hombres y cáncer de mama en las mujeres, así como que las personas que llevan una dieta rica en vitamina E tienen una cierta protección frente al cáncer de colon. Hay estudios que apuntan a que más que prevenir el desarrollo de determinados tipos de cánceres, lo que realmente produce es una mejoría de estos en la fase de tratamiento, ya que anula los efectos de los antineoplásicos.

Los requerimientos diarios de vitamina E para los mayores se cifran en torno a los 15 mg/día, aumentando según se incremente la ingesta de grasas poliinsaturadas.

## Vitamina A

La vitamina A, retinol, o antixeroftálmica, se obtiene de los alimentos a través de unos pigmentos coloreados (carotenos) que los contienen determinadas frutas y verduras, y también a través de los retinoides presentes en la leche, carne, hígado, pescado azul y los huevos de determinados animales en función de la dieta que estos hayan llevado.

Entre sus efectos destaca su influencia sobre el crecimiento, pero fundamentalmente destaca el efecto antioxidante, protegiendo frente al cáncer y a la arterioesclerosis, y el efecto de protección de la función visual por su acción sobre los conos y bastones retinianos.

Existen estudios que han puesto de manifiesto que la suplementación con dosis altas de vitamina A aumenta el riesgo para el cáncer de pulmón en fumadores de más de 20 cigarrillos/día y bebedores habituales. Por el contrario, otros estudios han concluido que un caroteno, el licopeno, ejerce un efecto protector frente al cáncer de próstata.

El déficit prolongado de vitamina A es raro en países desarrollados, salvo en alcohólicos o en personas con fibrosis quística, conduce a una incapacidad para sintetizar en cantidades normales rodopsina, un pigmento contenido en los bastones, conduciendo a la ceguera nocturna por incapacidad del ojo para adaptarse a la oscuridad. Además conduce a una sequedad de la córnea (xeroftalmia), que puede llegar a producir úlceras corneales y favorecer el desarrollo de degeneración macu-

lar asociada a la edad. Su déficit puede producir a nivel cutáneo sequedad de la piel y mucosas.

Los requerimientos diarios de vitamina A son unos 800 µg/día.

## Vitamina K

La vitamina K o quinonas (filoquinona, menaquinona, etc.) proceden de las verduras, fundamentalmente de las lechugas, brócoli, coles de Bruselas, espinacas y nabos, y también del aceite de soja y de oliva; en menor cuantía se encuentran en las coles, coliflores, guisantes y judías verdes; y finalmente en pequeña cantidad se encuentran en algunos alimentos de origen animal, como el hígado, los huevos y los quesos. La vitamina K también puede ser sintetizada por las bacterias de la flora intestinal. Existen vitaminas K liposolubles y otras hidrosolubles.

La vitamina K interviene en la coagulación sanguínea, pues actúa a nivel hepático, como coenzima para la síntesis de determinados factores de la coagulación.

El déficit de vitamina K es raro, salvo en algunas personas que llevan tratamientos de larga duración con antibióticos (sulfamidas), o con laxantes (bisacodilo), ya que acaban destruyendo la flora bacteriana intestinal. También puede aparecer ante tratamientos con anticoagulantes que inhiben la acción de la vitamina K, o por el ayuno prolongado.

El déficit importante y mantenido de vitamina K puede producir hemorragias.

Los requerimientos diarios de vitamina K son de 80-120 µg para el hombre y de 65-90 µg para la mujer.

## Vitamina B<sub>1</sub> o tiamina

La vitamina B<sub>1</sub>, tiamina, o vitamina antineurítica, se encuentra en el pan, la levadura, las legumbres, los guisantes, las habas, las patatas, los tomates, los vegetales de hoja verde, las frutas, los cereales, las nueces, los pistachos, las carnes, particularmente la de cerdo, los huevos, la mantequilla y la leche.

Su déficit produce fundamentalmente alteraciones neurológicas, y en los mayores puede aparecer en personas con un bajo nivel socioeconómico, en alcohólicos, y en algunos casos asociados a la tirotoxicosis, pudiendo llegar a producir el beri-beri; cuadro que cursa con astenia, anorexia, debilidad muscular y alteraciones gastro-intestinales, y que si progresa conduce a alteraciones cardiovasculares y a una encefalopatía.

Tiene una amplia utilidad terapéutica como antineurítico, utilizándose ante neuritis, polineuritis y otros síndromes dolorosos.

La ingesta diaria recomendada de vitamina B<sub>1</sub> es similar a la del adulto, cifrándose entre 1,1-1,4 mg.



## Vitamina B<sub>2</sub> o riboflavina

La vitamina B<sub>2</sub>, riboflavina o lactoflavina, se encuentra en la leche, el queso, los huevos, el hígado, los vegetales verdes, las almendras, los cereales y en los pescados (caballa, salmón y trucha).

Actúa como cofactor de las reacciones Red-Ox. Es fotosensible, pudiendo perder determinadas sustancias por la acción directa de la luz.

Su déficit aislado es muy raro, aconteciendo ante alcoholismo, hipotiroidismo, insuficiencia suprarrenal o por la toma de algunos neurolépticos como la clorpromacina. Ante cuadros carenciales se produce odinofagia, hiperemia, edemas de las mucosas de la boca y de la faringe (glositis, queilitis) y anemia normocítica y normocrómica.

La ingesta diaria recomendada es similar a la de los adultos, cifrándose entre 1,1-1,5 mg.

## Vitamina B<sub>3</sub> o niacina

La vitamina B<sub>3</sub> o niacina se encuentra en las vísceras, el hígado de buey, las carnes, los pescados, las leguminosas, los guisantes, las patatas, las setas, las espinacas, los cacahuetes, las levaduras, las harinas y el pan integral. También puede sintetizarse en parte a expensas del triptófano, en el propio organismo.

En el plasma se transporta en forma de ácido nicotínico y nicotinamida. Actúa como coenzima para la oxidación-reducción, y se relaciona con la glucolisis, con el metabolismo de los ácidos grasos y con la respiración hística.

El déficit de niacina aislado es raro, produciéndose acompañado de otros déficits vitamínicos ante alcoholismo, desnutrición, por la toma de tuberculostáticos (isoniazida), o de antiparkinsonianos (carbidopa), produciendo un cuadro en forma de dermatitis, alteraciones gastrointestinales (diarreas y vómitos), y trastornos neurológicos (delirios, alucinaciones y cuadro confusional), que globalmente constituye la pelagra.

La vitamina B<sub>3</sub> o niacina se utiliza de forma terapéutica ante el déficit de la misma, sin embargo, puede utilizarse en forma de ácido nicotínico como hipolipemiante.

Los requerimientos diarios de niacina pueden cifrarse en torno a 14-16 mg para el hombre y 11-14 mg para la mujer.

## Ácido pantoténico

El ácido pantoténico o antigua vitamina B<sub>5</sub> interviene en la síntesis de los ácidos grasos. Su déficit aislado es raro, dada su abundancia en los alimentos, especialmente en las carnes, legumbres y cereales.

Su déficit se produce ante cuadros de desnutrición, y cursan con malestar general, fatiga, calambres musculares, molestias gastrointestinales, alteraciones neurológicas e insomnio.

Los requerimientos diarios se cifran en 4-5 mg.

## Vitamina B<sub>6</sub> o piridoxina

La vitamina B<sub>6</sub> o piridoxina abunda en la mayoría de los cereales, las nueces, el pan, las legumbres, el hígado, las carnes rojas (ternera y cerdo), el pollo, el pavo, los pescados (bacalao, salmón, fletán, trucha y atún), los huevos, los lácteos, las frutas y las verduras.

Actúa como cofactor de isoenzimas del metabolismo de los aminoácidos. Sus necesidades se incrementan al aumentar la síntesis proteica.

Ante un déficit de vitamina B<sub>6</sub> se reducen los linfocitos B originando una respuesta inmune menos robusta, aumentan los niveles de homocisteína con el consiguiente riesgo cardiovascular, se producen trastornos neurológicos (espasmos musculares, convulsiones, etc.), dermatitis, glositis y anemia.

El déficit aislado es raro, dada su abundancia en los alimentos, sin embargo, los alcohólicos y las personas sometidas a hemodiálisis pueden presentar una carencia de esta; entre el 50-80% de los mayores tienen unos niveles bajos, como consecuencia de una ingesta inadecuada, especialmente en los que ingieren escasas proteínas, también los vegetarianos, los alcohólicos, y algunos que toman determinados medicamentos, como la isoniazida, la hidralazina, los estrógenos, etc.

La vitamina B<sub>6</sub> tiene una amplia utilidad terapéutica, ante depresión, anemia, polineuritis, etilismo agudo, etc. Dosis altas de esta vitamina pueden llegar a interferir con algunos medicamentos como los antiparkinsonianos (L-dopa) y con algunos antiépilépticos. Se consideran como dosis tóxicas las de 2-4 g/día, pudiendo acarrear una neuropatía periférica.

Los requerimientos diarios de vitamina B<sub>6</sub> en los mayores son más altos que en el adulto, cifrándose en al menos 1,7 mg para el hombre, y 1,5 mg para la mujer; siendo lo óptimo llegar a los 2 mg diarios.

## Vitamina B<sub>12</sub>

La vitamina B<sub>12</sub> o cobalamina se encuentra en las vísceras (hígados, riñones y sesos), las carnes, la pechuga de pollo y los pescados (salmón, atún y sardina). En menor cuantía se encuentra en los huevos y en la leche.

Para su absorción se precisa la formación de un complejo con un factor gástrico en presencia de calcio.

Muchas personas mayores presentan aclorhidria, o gastritis crónica atrófica; las gastrectomizadas, las que padecen cuadros de malabsorción, las que consumen colestiramina, las que consumen protectores gástricos (omeprazol y derivados) a largo plazo y los alcohólicos pueden presentar una disminución en la absorción de vitamina B<sub>12</sub>.

En estos casos, el déficit de esta vitamina puede conducir a una anemia megaloblástica, a un mayor riesgo cardiovascular por el aumento de la homocisteína, así como

a disfunciones neurológicas y cerebrales (acroparestesias y trastornos de la sensibilidad profunda), anorexia y diarrea. El 24% de los hombres y el 39% de las mujeres tienen aportes inferiores al 75% de las cantidades recomendadas de esta vitamina. La ingesta recomendada diaria es similar a la del adulto, estimándose en 2,4 µg (tabla 8).

**Tabla 8.**

<u>Nutriente (*)</u>	<u>60-69 años</u>		<u>Mayores de 70 años</u>	
	<u>Varones</u>	<u>Mujeres</u>	<u>Varones</u>	<u>Mujeres</u>
Vitamina A	900	800	900	700
Vitamina D	10	10	15	15
Vitamina E	10	10	12	12
Vitamina K	80	65	80	65
Tiamina	1,2	1,1	1,2	1,1
Riboflavina	1,3	1,2	1,4	1,3
Niacina	16	15	16	15
Ác. pantoténico	5	5	5	5
Vitamina B <sub>6</sub>	1,7	1,5	1,9	1,7
Biotina	30	30	30	30
Vitamina B <sub>12</sub>	2,4	2,4	2,4	2,4
Folatos	400	400	400	400
Vitamina C	60	60	60	60
Hierro	10	10	10	10
Calcio	1.200	1.200	1.300	1.300
Magnesio	420	350	420	350
Zinc	15	12	15	12
Yodo	150	150	150	150

(\*) mg, excepto vitaminas A, D, K y biotina, en µg.

### **Elementos traza (tracer)**

El concepto de *elementos traza* está adquiriendo gran importancia en la nutrición debido al mayor conocimiento que vamos adquiriendo sobre estos elementos, tanto en lo referente a sus necesidades como a su toxicidad.

Entendemos por *elementos traza* aquellos que contribuyen a menos del 0,01% del peso corporal, y que deben ser administrados en la dieta por ser esenciales para la salud. En los humanos se conocen hasta 23 elementos con actividad fisiológica conocida:

- Nueve de ellos se consideran esenciales: cromo, molibdeno, manganeso, hierro, cobre, cobalto, zinc, selenio y yodo; estos dos últimos no son minerales.
- Cuatro son farmacológicamente eficientes: litio, estroncio, vanadio y flúor.
- Dos se consideran esenciales en modelos animales, pero no está demostrado en humanos: sílice y boro.

Dentro de todos ellos, los que van a tener más importancia en el estado de enfermedad y salud de los humanos son el cobre, el hierro, el yodo, el selenio y el zinc.

Además, las necesidades de los mismos se pueden ver modificadas por el género y por la edad.

Existen evidencias que relacionan los micronutrientes con enfermedades que causan una carga sanitaria.

Las principales funciones de los elementos traza son:

### Selenio

Oligoelemento contenido en los alimentos ricos en proteínas (pescado, marisco, carne, vísceras, legumbres, frutos secos, cereales y el pan).

Entre sus efectos fisiológicos destacan su acción antioxidante a través de la glutatión peroxidasa, la regulación de la función tiroidea por las tironina 5-desyodasas, ejerce una función protectora sobre el endotelio vascular a través de la selenoproteína P, y, finalmente, posee una actividad anticancerígena por la tiorredoxina reductasa.

Su déficit se ha relacionado de forma convincente con la presencia de cáncer de próstata y de forma probable con el cáncer de pulmón y con el de colon. También se ha visto relacionado con determinadas patologías del área cardiovascular.

Las ingestas dietéticas aconsejadas se establecen entre 50-200 µg/día. Niveles de ingesta superiores a 700 µg/día son potencialmente peligrosos (tabla 9).

**Tabla 9. Funciones de los elementos traza**

Metabolismo DNA	Fe, Zn
Metabolismo energético	Cu, Fe, I, Mn, Zn
Metabolismo de los carbohidratos	Cr, I, Mn, Se, Zn
Metabolismo lipídico	Cr, I, Mn
Metabolismo proteico	I, Mn, Zn
Inflamación	Cu, Fe, Se
Respuesta inmune	B, Cu, Fe, Mn, Se, Zn
Hueso	B, Cu, I, Mn, Si
Sistema nervioso central	B, Cu, Fe, U, Se, Zn
Tiroides	I, Fe, Se, Zn
Eritropoyesis	Co, Cu, Fe

## Manganeso

Se encuentra en gran cantidad en el arroz y en las nueces; en cantidad moderada en los cereales, legumbres, frutos secos, té y café; en menor cantidad en las verduras y frutas; y en escasa cantidad en la carne, el pescado y la leche.

El papel fisiológico del manganeso se ha vinculado a una acción antioxidante a través de la superóxido dismutasa y favorecedora de la formación de hueso.

Su déficit se ha vinculado con la presencia de ánimo triste o deprimido.

Las ingestas recomendadas de manganeso se establecen en torno a 0,5-10 mg/día. No se conoce su toxicidad por vía oral.

## Cromo

Se encuentra en pequeña cantidad en prácticamente todos los alimentos. Son ricos la carne, el hígado, la patata, los champiñones, el café y el té; menos ricos el pescado, el marisco y la leche; y más pobres las frutas y verduras.

Participa en el metabolismo de la glucosa potenciando la acción de la insulina. También participa en el metabolismo lipídico produciendo una disminución del colesterol total, del colesterol de las LDL, y de los triglicéridos; sin embargo, produce un aumento del colesterol de las HDL.

Su deficiencia se ha relacionado con la presencia de la intolerancia hidrocarbonada y con un aumento de los niveles de colesterol y de triglicéridos.

Las ingestas dietéticas aconsejadas se establecen entre 50-200 µg/día. Es muy poco tóxico por vía oral.

## Yodo

Se encuentra en forma de yoduro y en menor cuantía unido a aminoácidos en los alimentos. En su concentración tiene una influencia decisiva el suelo y sobre todo la proximidad al mar, así son muy ricos en el mismo los pescados, los mariscos y las algas de mar; menos ricos los pescados de agua dulce; y en los restantes alimentos, como la leche, los huevos, la fruta, los cereales, etc., su contenido es variable en función de la alimentación de estos o del suelo en el que asienten. Hoy, mediante la utilización de la sal yodada, se garantiza gran parte de la ingesta de este oligoelemento.

El yodo participa en la síntesis de las hormonas tiroideas, regula el metabolismo energético y la producción endógena de calor.

Ha de tenerse presente el efecto bociógeno (competitivo con el yodo), inhibiendo la síntesis final de las hormonas tiroideas, que puede ejercer el consumo de determinados alimentos como las coles, las coles de Bruselas, la coliflor, los nabos, las cebollas y los puerros.

Su deficiencia se asocia, lógicamente, a la presencia de bocio endémico.

Las necesidades dietéticas se establecen entre 100-150 µg/día. Una ingesta superior a 2 mg/día produce hipertiroidismo y bocio por exceso de yodo.

### **Molibdeno**

Es un cofactor de varias enzimas del metabolismo de las pirimidinas y las purinas. Está presente en gran variedad de alimentos como la leche y derivados, las legumbres, los cereales, las carnes, etc.

Su déficit se ha asociado a alteraciones neurológicas y metabólicas.

Tiene poca toxicidad por vía oral, aunque grandes dosis pueden dar lugar a un síndrome similar a la gota. La ingesta recomendada es de 50-100 µg/día.

### **Zinc**

El zinc es un oligoelemento esencial que se encuentra en las carnes rojas, especialmente de vacuno, aves, hígado, pescados, mariscos, ostras, pan, cereales, lentejas y arroz.

El zinc es esencial para el crecimiento y desarrollo, reproducción, olfato, visión, gusto, coordinación motora, cognición y conducta, inmunidad, metabolismo y reparación de DNA y metabolismo de proteínas y carbohidratos.

El déficit de zinc se produce ante dietas ovolactovegetarianas en las que no se ingieren carnes, aves, pescados, etc., y se pasa a una dieta conformada exclusivamente por huevos, leche, vegetales y cereales, los cuales además generan fitatos, que compiten impidiendo la absorción del zinc.

Su deficiencia ocasiona lesiones cutáneas, problemas de cicatrización de las heridas, diarrea, pérdida de peso y de apetito, alteraciones neuropsicológicas (pérdida del sentido del gusto y olfato), y sobre todo alteraciones del sistema inmune, en concreto infecciones del tracto respiratorio y digestivo.

Las personas mayores constituyen un segmento poblacional en el que los déficits de zinc son más intensos e importantes. La toma excesiva puede producir molestias gástricas, náuseas y vómitos e interferir el metabolismo del hierro y el cobre.

Las necesidades varían desde las establecidas por las FAO/WHO en 2004 que oscilan entre 3-14 mg/día. La ingesta máxima tolerable (UL) se sitúa en 10-50 mg/día.

### **Cobre**

Constituye un oligoelemento esencial, cofactor de numerosos procesos enzimáticos.

Se ha comprobado que influye en el crecimiento, en la mineralización ósea, en el sistema inmune y en la producción de los glóbulos rojos.

En los adultos y en los mayores el déficit de cobre puede producirse en los síndromes de malabsorción, en los celíacos, en síndromes diarreicos refractarios, resecciones o fistulas intestinales, o en personas que toman dosis altas de zinc o están sometidas a nutrición parenteral.

La carencia de cobre puede conducir a una anemia por la disminución de la ceruloplasmina, que es esencial en la oxidación del hierro, que se acompaña de neutropenia, con la consiguiente deficitaria respuesta ante las infecciones; lesiones óseas en forma de osteoporosis y fracturas; y de forma menos frecuente se ha asociado también el déficit de cobre con alteraciones mielodisplásicas y neurológicas en forma de ataxia.

El exceso de cobre que ocurre en la enfermedad de Wilson produce un depósito del mismo a nivel hepático y una excreción urinaria aumentada, mientras que a nivel plasmático permanece estable, produciendo alteraciones neurológicas y psiquiátricas. La ingesta continuada de cobre a dosis tóxica produce lesiones hepáticas en forma de cirrosis.

La ingesta diaria recomendada de cobre se estima en torno a 900 µg/día.

### Hierro

Se encuentra en alto contenido en alimentos como el hígado, la carne, la yema de huevo y las lentejas, las espinacas, la col, la lechuga, el champiñón, la alcachofa, los rábanos y los frutos secos.

El hierro es un elemento traza esencial para el organismo humano, en tanto que es importante en numerosos procesos biológicos y celulares que incluyen: transporte de oxígeno, transferencia de electrones, regulación de la producción de citoquinas y en la síntesis de DNA.

Su alto potencial oxidativo puede dar lugar a la generación de especies reactivas de oxígeno a través de la reacción de Fenton.

Cualquier alteración en la homeostasis celular de hierro por deficiencia o por exceso tiene importantes consecuencias en el sistema inmune, y el déficit de hierro constituye la principal causa de anemia.

30

En general, en los mayores disminuyen las necesidades de hierro, ya que aumentan los depósitos de este, y además en las mujeres no existe la pérdida menstrual. No obstante, en ocasiones se produce un déficit, como consecuencia del aporte insuficiente en la dieta, o por pérdidas de sangre que se producen ante un sangrado intestinal, por padecer una hernia de hiato, por el estrés, en personas gastrectomizadas o con cuadros de malabsorción, en algunos casos de infección por *Helicobacter pylori*, o por la toma de medicamentos como los antiácidos, que inhiben su absorción.

La ingesta elevada de hierro en personas sanas es poco probable que resulte tóxica por los mecanismos reguladores que limitan su absorción. Existen enfermedades como la hemocromatosis en las que el metabolismo del hierro está alterado por algún déficit enzimático, y se acaban produciendo depósitos de hierro con sobrecarga a nivel hepático.

Las necesidades para las personas mayores se sitúan entre 7,5-91 mg/día, estimándose como promedio unos 8-10 mg/día.

## Boro

No se considera un oligoelemento esencial en el ser humano, aunque sí para los animales y las plantas. Se encuentra en las legumbres, las verduras, la patata y las frutas.

Ejerce un papel en la función y estabilidad de la membrana celular y una acción similar a los estrógenos a nivel de los huesos.

Su deficiencia se asocia a anomalías en el metabolismo del calcio a nivel óseo y en la función cerebral.

En dosis de 15-20 mg puede ser letal. La intoxicación aguda produce cuadro gastrointestinal, dermatitis y letargo, las formas crónicas inducen pérdida de peso.

La ingesta recomendada es de 0,5-3,5 mg/día.

A modo de resumen, las necesidades de elementos traza en población adulta mayor (superior a 65 años) son:

**Tabla 10. Necesidades diarias de elementos traza en mayores**

<u>Elemento</u>	<u>Sexo</u>	<u>Edad</u>	<u>Cantidad</u>
Ácido fólico			200-400 µg/día
Hierro			8-10 mg/día
Fósforo			700-3.000 mg/día
Selenio	Mujer		3 µg/día
	Hombre		4,2 µg/día
Yodo	Mujer	< 80	110-150 mg/día
		> 80	95 mg/día
	Hombre	< 80	140-150 mg/día
		> 80	125 mg/día
Zinc	Mujer		8-15 mg/día
	Hombre		11-15 mg/día
Cromo	Mujer		20 µg/día
	Hombre		30 µg/día
Magnesio	Mujer		300-320 mg/día
	Hombre		350-420 mg/día



## – BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Anderson JL, May HT, Horne BD, et al. Intermountain Heart Collaborative (IHC) Study Group. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *Am J Cardiol* 2010; 106(7):963-8.

Bischoff-Ferrari HA, et al. Prevention of Nonvertebral Fractures With Oral Vitamin D and Dose Dependency A Meta-analysis of Randomized Controlled Trials. *Arch Intern Med* 2009; 169(6):551-61.

Bjelakovic G, Gluud LL, Nikolova D, Whitfield K, Wetterslev J, Simonetti RG, et al. Vitamin D supplementation for prevention of mortality in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2011, Issue 7. Art. No.: CD007470. DOI: 10.1002/14651858.CD007470.pub2.

Bolland MJ, Avenell A, Baron JA, Grey A, MacLennan GS, Gamble GD, et al. Effect of calcium supplements on risk of myocardial infarction and cardiovascular events: meta-analysis. *BMJ* 2010; 341:c3.691.

Bolland MJ, Barber PA, Doughty RN, Mason B, Horne A, Ames R, et al. Vascular events in healthy older women receiving calcium supplementation: randomised controlled trial. *BMJ* 2008; 336:262-6.

Bolland MJ, Grey A, Avenell A, et al. Calcium supplements with or without vitamin D and risk of cardiovascular events: reanalysis of the Women's Health Initiative limited access dataset and meta-analysis. *BMJ* 2011; 342:d2040.

Borsheim E, Bui QU, Tissier S, Kobayashi H, Ferrando AA, Wolfe RR. Effect of amino acid supplementation on muscle mass, strength and physical function in elderly. *Clin Nutr* 2008 Apr; 27(2):189-95. Epub 2008 Mar 4.

Carrillo Fernández L, Dalmau Serra J, Martínez Álvarez JR, Solà Alberich R, Pérez-Jiménez F. Grasas de la Dieta y Salud Cardiovascular. *Nutr Clin Diet Hosp* 2011; 31(2):6-25.

Casperson SL, Sheffield-Moore M, Hewlings SJ, Paddon-Jones D. Leucine supplementation chronically improves muscle protein synthesis in older adults consuming the RDA for protein. *Clin Nutr* 2012 Feb 20.

Cleghorn CL, Skeaff CM, Mann J, Chisholm A. Plant sterolenriched spread enhances the cholesterol-lowering potential of a fat-reduced diet. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57:170-6.

Comisión de las Comunidades Europeas. COM (2005) Libro verde. Fomentar una alimentación sana y la actividad física: una dimensión europea para la prevención del exceso de peso, la obesidad y las enfermedades crónicas. Bruselas. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_determinants/life\\_style/nutrition/green\\_paper/consconsulta\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/green_paper/consconsulta_en.htm).

Comisión de las Comunidades Europeas. COM (2007) 279 final. Libro blanco. Estrategia europea sobre problemas de salud relacionados con la alimentación, el sobrepeso y la obesidad. Bruselas, 30-5-2007. Disponible en: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2007:0279:FIN:ES:PDF>.

David Smith A, Young-in K, Refsum H. Is folic acid good for everyone? 1,2. *Am J Clin Nutr* 2008; 87:517-33.

Dreyer HC, Volpi E. Role of protein and amino acids in the pathophysiology and treatment of sarcopenia. *J Am Coll Nutr* 2005 Apr; 24(2):140S-55.

English KL, Paddon-Jones D. Protecting muscle mass and function in older adults during bed rest. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010 Jan; 13(1):34-9.

EU Platform for Action on Diet, Physical Activity and Health. Disponible en: [http://ec.europa.eu/health/ph\\_determinants/life\\_style/nutrition/platform/platform\\_en.htm](http://ec.europa.eu/health/ph_determinants/life_style/nutrition/platform/platform_en.htm).

Faci M, Navia B, Perea JM, Robles F, López-Sobaler AM, Ortega RM. Hábitos alimentarios de un colectivo de ancianos no institucionalizados. Diferencias en función de su estado afectivo. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 2003; 9(1):34-8.

Faxén-Irving G, Cederholm T. Energy dense oleic acid rich formula to newly admitted geriatric patients feasibility and effects on energy intake. *Clin Nutr* 2011 Apr; 30(2):202-8. Epub 2010 Sep 19.

Feldman EB. Nutrition in the later years. En: Berdanier CD editores. *Handbook of Nutrition and Food*. Florida: CRC Press, 2002; 319-36.

Forrest KY, Stuhldreher WL. Prevalence and correlates of vitamin D deficiency in US adults. *Nutr Res* 2011; 31(1):48-54.

Fujita S, Volpi E. Amino acids and muscle loss with aging. *J Nutr* 2006 January; 136(1 Supl.): 277s-80s.

Gil Gregorio P, Ramos Cordero P. Alimentación y nutrición saludable en los mayores. Mitos y realidades. Sociedad Española de Geriatría y Gerontología. Madrid: IM&C, 2012.

Gil Hernández A. Tratado de nutrición. Tomo I. Bases Fisiológicas y Bioquímicas de la Nutrición. 2.ª Edición. Editorial Médica Panamericana 2010.

Gómez Candela C, Bermejo López, LM.ª, Loria Kohen V. Importance of a balanced omega 6/omega 3 ratio for the maintenance of health. *Nutritional recommendations Nutr Hosp* 2011; (26):2.

Guías de Alimentación para la población española. Madrid: IM&C, 2001.

Henderson GC, Irving BA, Nair KS. Potential application of essential amino acid supplementation to treat sarcopenia in elderly people. *J Clin Endocrinol Metab* 2009 May; 94(5):1.524-6.

Holick MF, Binkley NC, Bischoff-Ferrari HA, et al. Endocrine Society. Evaluation, treatment, and prevention of vitamin D deficiency: an Endocrine Society clinical practice guideline. *J Clin Endocrinol Metab* 2011; 96(7):1.911-30.

Hsia J, Heiss G, Ren H, Allison M, Dolan NC, Greenland P, et al. Calcium/vitamin D supplementation and cardiovascular events. *Circulation* 2007; 115:846-54.

Jackson RD, LaCroix AZ, Gass M, Wallace RB, Robbins J, Lewis CE, et al. Calcium plus vitamin D supplementation and the risk of fractures. *N Engl J Med* 2006; 354:669-83.

Lavie CJ, Milani RV, Mehra MR, Ventura HO. Omega-3 polyunsaturated fatty acids and cardiovascular diseases. *J Am Coll Cardiol* 2009; 54:585-94.

Lee JH, O'Keefe JH, Bell D, Hensrud DD, Holick MF. Vitamin D deficiency an important, common, and easily treatable cardiovascular risk factor? *J Am Coll Cardiol* 2008; 52(24):1.949-56.

Lips P, Bouillon R, Van Schoor NM, et al. Reducing fracture risk with calcium and vitamin D. *Clinical Endocrinology* 2010; 73:277-85.

Marrodán Serrano MD. Recomendaciones de alimentación para la población española. *Nutr Clín Diet Hosp* 2010; 30(1):4-14.

Martínez Álvarez JR, Villarino Marín A, Iglesias Rosado C, De Arpe Muñoz C, Gómez Candela C, Mataix Verdú J. *Nutrición para educadores*. Ediciones Díaz de Santos 2005.

Moss C, Dhillon WS, Frost G, Hickson M. *Gastrointestinal hormones: the regulation of appetite and the anorexia of ageing*. *J Hum Nutr Diet* 2012 Feb; 25(1):3-15.

Muñoz C, Vázquez C, De Cos AI. *Alimentación en el anciano sano*. En: Gómez C, Reuss JM (coordinadores). *Manual de Requerimientos nutricionales en pacientes geriátricos*. Madrid: Editores Médicos S.A., 2004; 97-107.

Nieuwenhuizen WF, Weenen H, Rigby P, Hetherington MM. *Older adults and patients in need of nutritional support: review of current treatment options and factors influencing nutritional intake*. *Clin Nutr* 2010 Apr; 29(2):160-9. Epub 2009. Oct 13.

O'Keefe JH, Lavie CJ, Holick MF. *Vitamin D Supplementation for Cardiovascular Disease Prevention*. *JAMA* 2011; 306:1.546-7.

Oliveira Fuster G, et al. *Actualización en requerimientos nutricionales*. *Endocrinol Nutr* 2007; 54(Supl. 2):17-29.

Onambélé-Pearson GL, Breen L, Stewart CE. *Influences of carbohydrate plus amino acid supplementation on differing exercise intensity adaptations in older persons: skeletal muscle and endocrine responses*. *Age (Dordr)* 2010 Jun; 32(2):125-38. Epub 2010 Jan 29.

Ortega RM. *Necesidades nutricionales del anciano*. *Bases para establecer unas ingestiones recomendadas adecuadas a este grupo de población*. *Formación continuada de Nutrición y Obesidad* 2002; 5(4):163-77.

Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. *Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para población española*. En: *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración del estado nutricional*. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. Madrid: Ed. Complutense, 2004 d; 86.

Ortiz Leyba C, Gómez-Tello V, Serón Arbeloa C. *Requerimientos de macronutrientes y micronutrientes*. *Nutr Hosp* 2005; XX(Supl. 2):13-7.

Pasiakos SM, McClung JP. *Supplemental dietary leucine and the skeletal muscle anabolic response to essential amino acids*. *Nutr Rev* 2011 Sep; 69(9):550-7.

Piñeiro Corrales G, Lago Rivero N, Culebras Fernández JM.<sup>a</sup> *Papel de los ácidos grasos omega-3 en la prevención de enfermedades cardiovasculares*. *Nutr Hosp [online]* 2013; (28):1.

Ramos Cordero P. *Alimentación y Nutrición en Residencias*. Madrid: IM&C, 2007.

Ramos Cordero P. *Bases dietéticas para la Alimentación en Residencias y Centros de Atención a Personas con Discapacidad Intelectual*. Madrid: BOCM, 2011.

Reynolds EH. *Benefits and risks of folic acid to the nervous system*. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2002; 72:567-71.

Rodríguez I, Muñoz M. *Ingestas dietéticas recomendadas. Modelo de consumo saludable*. En: Muñoz M, Aranceta J, Guijarro JL editores. *Libro Blanco de la Alimentación de los mayores*. Madrid: Médica Panamericana, 2004; 67-79.

Shapses SA, Manson JE. *Vitamin D and prevention of cardiovascular disease and diabetes: why the evidence falls short*. *JAMA* 2011; 305(24):2.565-6.

Skarupsky KA, Tangney C, Li H, Ouyang B, Evans DA, Clare Morris M. Longitudinal association of vitamin B6, folate, and vitamin B12 with depressive symptoms among older adults over time 1-3. *Am J Clin Nutr* 2010; 92:330-5.

Smith GI, Atherton P, Reeds DN, Mohammed BS, Rankin D, Rennie MJ, Mittendorfer B. Dietary omega-3 fatty acid supplementation increases the rate of muscle protein synthesis in older adults: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr* 2011 Feb; 93(2):402-12. Epub 2010 Dec 15.

Vega Piñero B. Requerimientos nutricionales y envejecimiento. En: Rubio MA editor. *Manual de alimentación y nutrición en el anciano*. Madrid: SCM, 2002; 57-64.

Vizquete Aranzazu A, Lombán Beatriz N, Rodríguez-Rodríguez E, López-Sobaler AM.<sup>a</sup>, Ortega Anta RM.<sup>a</sup> Ingesta de macronutrientes y perfil calórico como condicionantes dietéticos de depresión en ancianos. *Nutr Clin Diet Hosp* 2009; 29(2):24-30.

Wang L, Manson JE, Song Y, Sesso HD. Systematic review: vitamin D and calcium supplementation in prevention of cardiovascular events. *Ann Intern Med* 2010; 152:315-23.

Zoltick ES, Sahni S, McLean RR, Quach L, Casey VA, Hannan MT. Dietary protein intake and subsequent falls in older men and women: the Framingham Study. *J Nutr Health Aging* 2011 Feb; 15(2):147-52.



CON LA COLABORACIÓN DE



**vegenat**<sup>®</sup>