



Original / Valoración nutricional

# Adecuación de la ingesta de vitamina K en una muestra representativa de adultos españoles; condicionantes dietéticos

Rosa M.<sup>a</sup> Ortega Anta<sup>1,3</sup>, Liliana G. González-Rodríguez<sup>2,3</sup>, Beatriz Navia Lombán<sup>1,3</sup> y Ana María López-Sobaler<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. <sup>2</sup>Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid. <sup>3</sup>Grupo de Investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid. España.

## Resumen

**Fundamentos:** La vitamina K es un elemento esencial en la coagulación, que también participa en reacciones de gama-carboxilación de proteínas como la osteocalcina, pudiendo ejercer un papel protector frente a la pérdida ósea relacionada con la edad. También hay evidencias de que tanto la osteocalcina como la vitamina K pueden ejercer un beneficio en el metabolismo de la glucosa, sensibilidad a la insulina y diabetes tipo 2. Por ello, el objeto del presente estudio es analizar la adecuación de la ingesta de vitamina K y sus fuentes dietéticas en una muestra representativa de adultos españoles.

**Métodos:** Se ha estudiado un colectivo de 1068 adultos (521 varones y 547 mujeres) de 17 a 60 años, seleccionados en diez provincias españolas, que constituyen una muestra representativa de la población, a nivel nacional. El estudio dietético se realizó por "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un domingo, recogiendo también datos personales, sanitarios y antropométricos de los individuos estudiados.

**Resultados:** El aporte de vitamina K ( $170,2 \pm 14,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) fue menor a las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina en el 30,2% de los estudiados. Se observa un aumento en la ingesta de la vitamina con la edad ( $r = 0,201$ ,  $p < 0,05$ ), de hecho las personas que alcanzan las ingestas adecuadas tienen mayor edad ( $34,5 \pm 12,8$  años) que las que no alcanzan estas ingestas adecuadas (con edad media de  $29,1 \pm 11,9$  años) ( $p < 0,001$ ).

La ingesta de vitamina K también aumenta con el peso ( $r = 0,106$ ,  $p < 0,05$ ) y con la talla ( $r = 0,282$ ,  $p < 0,05$ ), sin embargo los individuos con sobrepeso/obesidad tienen una ingesta ( $168,2 \pm 13,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ), significativamente inferior a la observada en individuos con menor peso ( $171,1 \pm 14,9$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) ( $p < 0,01$ ).

La principal fuente alimentaria de vitamina K son las verduras (un 45,35% de la ingesta procede de este grupo de alimentos), aunque también se pueden citar como

## VITAMIN K ADEQUACY IN A REPRESENTATIVE SAMPLE OF SPANISH ADULTS. DIETARY DETERMINANTS

### Abstract

**Background:** Vitamin K is an essential element in the coagulation, which is also involved in gamma-carboxylation reactions of proteins as osteocalcin, which may exert a protective effect against age-dependent bone loss. But there is also evidence that both osteocalcin as vitamin K can have a benefit on the metabolism of glucose, insulin sensitivity and type 2 diabetes mellitus. Therefore, the aim of the present study is to analyse the adequacy of vitamin K intake and food sources in a representative sample of Spanish adults.

**Methods:** A sample of 1068 adults (521 men and 547 women) with ages ranging from 17 to 60 years, was selected in ten Spanish provinces to constitute a representative sample of the population nationwide. The dietary study was carried out by using a "Food record questionnaire" for 3 consecutive days, including a Sunday. Personal, anthropometric and health data were also collected.

**Results:** The intake of vitamin K ( $170.2 \pm 14.5$   $\mu\text{g}/\text{day}$ ) was lower than the established adequate intake for vitamin in the 30.2% of the studied participants. Vitamin intake increases with age ( $r = 0.201$ ,  $p < 0.05$ ), in fact, those participants who meet the adequate intake are older ( $34.5 \pm 12.8$  years) than those who do not meet the adequate intake (with a mean age  $29.1 \pm 11.9$  years) ( $p < 0.001$ ). Vitamin K intake also increases with weight ( $r = 0.106$ ,  $p < 0.05$ ) and height ( $r = 0.282$ ,  $p < 0.05$ ), however the participants with overweight/obesity have a significantly lower intake ( $168.2 \pm 13.5$   $\mu\text{g}/\text{day}$ ) than those individuals with normal weight ( $171.1 \pm 14.9$   $\mu\text{g}/\text{day}$ ) ( $p < 0.01$ ). The major food source of vitamin K are vegetables (45.35% of the intake comes from this food group), followed by fats and oils (13.28%), pulses (11.69%), meat (10.62%), cereals (5.33%) and fruits (4.60%). Meeting adequate intake for vitamin K is favoured by the increase in the consumption of vegetables (OR 0.329; CI95%: 0.279, 0.387), dairy (OR 0.815; CI95%: 0.690, 0.963), pulses (OR 0.091; CI95%: 0.054, 0.154) and fruits (OR 0.774; CI95%: 0.677, 0.885) ( $p < 0.001$ ). A positive correlation was found between vegetable consumption and the intake of vitamin K ( $r = 0.432$ ,  $p < 0.001$ ). Adults with an inadequate intake of vitamin K have a lower consumption

**Correspondencia:** Rosa María Ortega Anta.  
Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia.  
Universidad Complutense de Madrid.  
Ciudad Universitaria.  
28040 Madrid.  
E-mail: rortega@ucm.es

Recibido: 7-X-2013.

Aceptado: 18-X-2013.

fuentes de la vitamina las grasas y aceites (13,28%), legumbres (11,69%), carnes (10,62%), cereales (5,33%) y frutas (4,60%).

El alcanzar la ingesta adecuada de vitamina K se ve favorecido por el aumento en el consumo de verduras y hortalizas (OR 0,329; 95% CI 0,279, 0,387), lácteos (OR 0,815; 95% CI 0,690, 0,963), legumbres (OR 0,091; 95% CI 0,054, 0,154) y frutas (OR 0,774; 95% CI 0,677, 0,885) ( $p < 0,001$ ).

El consumo de vegetales muestra una asociación directa con la ingesta de la vitamina ( $r = 0,432$ ), y se comprueba que los adultos con ingesta insuficiente de vitamina K tienen un consumo de verduras y hortalizas ( $2,04 \pm 1,16$  raciones/día) menor que los adultos con ingesta adecuada ( $3,78 \pm 1,65$  raciones/día) ( $p < 0,001$ ).

**Conclusiones:** La ingesta de vitamina K es inferior a la ingesta adecuada en un porcentaje apreciable de la población española (30,2%), lo que pone de relieve la necesidad de incrementar el consumo de verduras y hortalizas, principal fuente de la vitamina (que son consumidas en cantidad insuficiente por un 49,6% de los estudiados), y de mejorar la dieta en su conjunto, vigilando el aporte de vitamina K, para conseguir un beneficio nutricional y sanitario.

(*Nutr Hosp.* 2014;29:187-195)

**DOI:10.3305/nh.2014.29.1.7019**

Palabras clave: *Vitamina K. Ingestas insuficientes. Muestra representativa. Adultos. Riesgo sanitario.*

## Abreviaturas

GET: Gasto energético teórico

CA: Coeficiente de actividad física

IOM: Instituto de Medicina

CAI: Coeficiente de actividad individualizado

IA: Ingesta adecuada

INQ: Índice de calidad nutricional para la vitamina K (densidad de la dieta/densidad recomendada) (densidad: aporte/1.000 kcal)

## Introducción

La vitamina K ha sido considerada, durante muchos años, por su papel en la coagulación sanguínea, concretamente en la producción de protrombina<sup>1</sup>. Pero hay evidencias de su implicación en otros procesos metabólicos, por su participación en reacciones de carboxilación de diversas proteínas (conocidas como vitamina K dependientes o proteínas Gla)<sup>1-3</sup>. En concreto, esta vitamina interviene en la carboxilación de la osteocalcina<sup>1-3</sup>, lo que facilita la captación del calcio y ayuda en la mineralización ósea<sup>4,5</sup>. De hecho, diversos estudios epidemiológicos han encontrado que una situación deficitaria en vitamina K podría asociarse con una menor densidad mineral ósea y con mayor riesgo de fracturas<sup>1,4,6-8</sup>.

También hay evidencias de que tanto la osteocalcina, como la vitamina K, pueden ejercer un beneficio en el metabolismo de la glucosa, sensibilidad a la insulina y protección frente a diabetes tipo 2<sup>3,9</sup>. Además, ha sido descrita una relación inversa entre

of vegetables ( $2.04 \pm 1.16$  servings/day) than adults with adequate intake ( $3.78 \pm 1.65$  servings/day) ( $p < 0.001$ ).

**Conclusions:** The intake of vitamin K was lower than adequate intake in a significant percentage of the Spanish population (30.2%), which highlights the need to increase the consumption of vegetables, the major source of the vitamin (which are consumed in insufficient amount, by the 49.6% of the studied population), and to improve the diet as a whole, monitoring the intake of vitamin K, in order to obtain a nutritional and health benefit.

(*Nutr Hosp.* 2014;29:187-195)

**DOI:10.3305/nh.2014.29.1.7019**

Key words: *Vitamin K. Inadequate intake. Representative sample. Adults. Health risk.*

ingesta de la vitamina y marcadores de inflamación en población general<sup>10</sup>.

La vitamina K también es esencial en la activación de proteínas-Gla que inhiben procesos de calcificación vascular, por ello una ingesta insuficiente de la vitamina lleva a la producción de proteínas no carboxiladas e inactivas, lo que puede contribuir a un incremento en el riesgo cardiovascular<sup>2,11</sup>.

Por otra parte, diversos estudios señalan que un elevado porcentaje de la población tiene ingesta de vitamina K insuficiente para conseguir el máximo beneficio sanitario<sup>2,12,13</sup>.

Teniendo en cuenta que los estudios realizados en España sobre ingesta de vitamina K son escasos<sup>4</sup>, no se cuenta con información relativa a muestras representativas de la población y dada la implicación sanitaria que puede tener un aporte insuficiente, el objeto del presente estudio es analizar la adecuación de la ingesta de vitamina K y sus fuentes dietéticas en una muestra representativa de adultos españoles.

## Material y Métodos

### Sujetos

Se ha estudiado un colectivo de 1068 adultos (521 varones y 547 mujeres) de 17 a 60 años, de diez provincias españolas: Burgos (n = 114), Cáceres (n = 102), Córdoba (n = 91), Guadalajara (n = 104), Lugo (n = 115), Madrid (n = 102), Salamanca (n = 117), Tarragona (n = 103), Valencia (n = 123) y Vizcaya (n = 97).

Este colectivo forma parte de una muestra más amplia seleccionada para ser representativa de la población española de 0 a 60 años. Se hizo una predeterminación del tamaño muestral considerando necesario estudiar 400 individuos en cada provincia para alcanzar un 5% de precisión. La muestra concreta a estudiar en cada provincia se estableció en proporción a la edad (menores de 7 años, de 7-11 años, de 12-16 años y de 17-60 años), sexo (varones y mujeres) y tamaño de las poblaciones de cada provincia (<20.000, 20.000-50.000, 50.000-100.000, >100.000 habitantes). Las poblaciones participantes, en cada provincia, se seleccionaron aleatoriamente dentro de cada estrato establecido y además se estudió la capital. El presente estudio se centra en la submuestra de adultos de 17 a 60 años, y teniendo en cuenta el tamaño de población censada de esa edad, y el colectivo final estudiado, la muestra es representativa de la población adulta española, para ambos sexos y con un error inferior al 5%.

El protocolo del estudio cumplió con las pautas establecidas en la Declaración de Helsinki y fue aprobado por el Comité de Investigación de la Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid.

### Criterios de exclusión

Las razones de exclusión del estudio fueron las siguientes:

- No firmar el consentimiento informado
- Padecimiento de alguna enfermedad que pudiera modificar los resultados del estudio: cáncer, diabetes, enfermedades renales o hepáticas, enfermedades del aparato digestivo (malabsorción, enfermedad celiaca, colon irritable.....).
- Consumo de fármacos que pudieran interferir con los resultados del estudio, por modificar el apetito, el consumo de alimentos o la absorción de nutrientes, como antineoplásicos, anorexígenos, anabolizantes, diuréticos...

### Estudio dietético

Se utilizó un "Registro del consumo de alimentos" durante 3 días consecutivos, incluyendo un domingo (de domingo a martes)<sup>14</sup>, el registro incluyó preguntas sobre consumo de bebidas, dietéticos, suplementos... Los participantes en el estudio fueron instruidos para anotar el peso de los alimentos consumidos siempre que fuera posible, debiendo anotar medidas caseras (cucharadas, tazas, etc.) cuando no lo fuera.

La energía y nutrientes aportados por los alimentos consumidos se calcularon utilizando las "Tablas de Composición de Alimentos" del Departamento de Nutrición<sup>15</sup>, prestando especial atención a la ingesta de vitamina K. Los valores obtenidos fueron comparados con las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina<sup>16</sup>.

Se utilizó el programa DIAL (Alce Ingeniería, 2010) para procesar toda la información dietética<sup>17</sup>.

Con el objeto de conocer el número de raciones de alimentos consumidas, se han dividido los gramos ingeridos de cada producto por el tamaño de la ración estándar<sup>18,19</sup>, para comparar, posteriormente, el aporte obtenido con el recomendado en las Guías que establecen el consumo aconsejado de alimentos<sup>20</sup>.

El gasto energético teórico (GET) se estableció teniendo en cuenta el peso, altura y el coeficiente de actividad física (CA) usando las ecuaciones propuestas por el Instituto de Medicina (IOM)<sup>21</sup>.

Las formulas específicas utilizadas fueron:

*Varones de 17 y 18 años:*

$$\text{GET} = 114 - (50,9 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (19,5 \times \text{peso [kg]} + 1.161,4 \times \text{altura [m]})$$

*Mujeres de 17 y 18 años:*

$$\text{GET} = 389 - (41,2 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (15,0 \times \text{peso [kg]} + 701,6 \times \text{altura [m]})$$

Al total obtenido se le suma un valor adicional de 25 (correspondiente al gasto asociado al crecimiento) siempre que el individuo no tenga sobrepeso/obesidad, en cuyo caso no se suma este valor.

*Varones de 19 a 60 años:*

$$\text{GET} = 1.086 - (10,1 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (13,7 \times \text{peso [kg]} + 416 \times \text{altura [m]})$$

*Mujeres de 19 a 60 años:*

$$\text{GET} = 448 - (7,95 \times \text{edad [años]}) + \text{CA} \times (11,4 \times \text{peso [kg]} + 619 \times \text{altura [m]})$$

Para validar los resultados del estudio dietético, se comparó la ingesta energética obtenida con el gasto energético teórico. El porcentaje de discrepancia en lo declarado se determinó utilizando la siguiente fórmula:

$$\frac{(\text{Gasto energético} - \text{Ingesta energética}) \times 100}{\text{Gasto energético}}$$

Cuando se utiliza éste método, un valor negativo indica que la ingesta energética declarada es mayor que el gasto energético estimado (probable sobrevaloración) mientras que un valor positivo, indica que la ingesta energética declarada es menor que el energético total estimado (probable infravaloración)<sup>22</sup>.

### Actividad física

Los individuos estudiados rellenaron un cuestionario sobre su actividad física habitual<sup>23</sup>. Debiendo anotar las horas dedicadas a cada actividad específica: dormir, aseo personal, tiempo sentados, horas viendo la televisión, leyendo o escribiendo, comiendo, conversando..., comprobando que la suma era de 24 horas.

Posteriormente, el tiempo dedicado a cada tipo de actividad se multiplicó por su coeficiente correspondiente (1 para actividades de reposo, 1.5 para actividades muy ligeras, 2.5 para actividades ligeras, 5 para moderadas y 7 para muy intensas), y la suma de estos valores se dividió entre 24.

El resultado es el coeficiente de actividad individualizado (CAI)<sup>24</sup>, que se sustituyó por su equivalencia con los coeficientes propuestos por el IOM<sup>17,21</sup> para el cálculo del gasto energético teórico:

- CA = 1,00 si el CAI estimado es  $\geq 1,0 < 1,4$  (sedentario).
- CA = 1,12 y 1,18 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,12 y 1,19 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es  $\geq 1,4 < 1,6$  (poco activo).
- CA = 1,24 y 1,35 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,29 y 1,27 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es  $\geq 1,6 < 1,9$  (activo).
- CA = 1,45 y 1,60 en varones y mujeres de 17-18 años y 1,59 y 1,44 en varones y mujeres, de más edad, respectivamente, si el CAI estimado es  $\geq 1,9 < 2,5$  (muy activo).

### Estudio antropométrico

Los datos de peso y talla fueron los declarados por los propios individuos estudiados. Aunque los datos antropométricos autodeclarados tienen un sesgo por la tendencia a infraestimar el peso y sobrestimar la talla, sin embargo existe una buena correlación entre datos reales y declarados, y dada la sencillez y economía de las mediciones, estos datos se utilizan con frecuencia en estudios epidemiológicos<sup>25</sup>.

A partir de los datos de peso y talla se calculó el índice de masa corporal (IMC): peso (kg)/talla<sup>2</sup> (m)<sup>2</sup><sup>26</sup>.

### Análisis estadístico

Se presentan valores medios y desviación típica para cada uno de los parámetros estudiados, o porcentajes para variables cualitativas. Teniendo en cuenta la interrelación existente entre la ingesta energética con la ingesta de alimentos, energía y nutrientes, y dado que el porcentaje de discrepancia entre gasto energético teórico e ingesta energética es diferente entre varones y mujeres, se ha realizado un ajuste para estas variables, en función de la ingesta energética utilizando el método de residuos<sup>27,28</sup>. La normalidad de los datos fue establecida utilizando el test de Kolgomorov-Smirnov. Las diferencias entre medias fueron establecidas utilizando la prueba de la "t" de Student y, en los casos en los que la distribución de los resultados no fue homogénea, se aplicó el test de Mann-Whitney, como prueba estadística no paramétrica. Para la comparación

de variables cualitativas se ha empleado el test de la Chi cuadrado. Para analizar las diferencias en datos personales, antropométricos y dietéticos entre individuos que cubren o no llegan a cubrir las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina K, se aplica un ANOVA de dos vías en el que se considera también la influencia del sexo. Se calcularon los coeficientes de correlación de Pearson y Spearman para analizar la relación entre diferentes variables. También se ha aplicado un análisis de regresión logística para analizar los condicionantes de diferentes parámetros. Para realizar el análisis se ha utilizado el programa RSIGMA BABEL (Horus Hardward, Madrid). Se consideran significativas las diferencias con  $p < 0,05$ .

### Resultados

En la tabla I se presentan valores globales para los 1068 individuos estudiados y las diferencias en función del sexo. Se comprueba que el peso, talla, IMC, ingesta y gasto energético es superior en varones al comparar con mujeres.

En lo que se refiere al aporte de vitamina K ( $170,2 \pm 14,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) también es mayor en varones, cuando consideramos valores ajustados por la ingesta energética (Tabla I). Aunque la cobertura de las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina ( $90$   $\mu\text{g}/\text{día}$  en mujeres y  $120$   $\mu\text{g}/\text{día}$  en varones)<sup>16,17</sup> es muy satisfactoria, se encuentra un 39,9% de varones y un 21% de mujeres que no llegan a alcanzar estas ingestas de referencia. Se detecta un mayor riesgo de carencia en el 15,5% de varones y 8,2% de mujeres que no alcanzan a ingerir el 67% de lo marcado como ingesta adecuada (Tabla I).

Si analizamos las diferencias personales, antropométricas y dietéticas existentes entre individuos que cubren las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina K y los que no alcanzan este aporte (Tabla II), comprobamos que los que tienen ingesta adecuada (IA) tienen mayor edad y mayor IMC, también tienen un consumo superior de lácteos, legumbres, verduras, frutas, pescados y huevos que los individuos que no alcanzan las ingestas adecuadas de vitamina K (Tabla II).

El consumo de lácteos ( $r = 0,130$ ), legumbres ( $r = 0,149$ ), verduras ( $r = 0,134$ ), y frutas ( $r = 0,263$ ) incrementa al aumentar la edad ( $p < 0,05$ ), lo que puede contribuir a la mayor ingesta de vitamina K observada en las personas más mayores ( $r = 0,201$ ,  $p < 0,05$ ), de hecho se comprueba que las personas que alcanzan las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina<sup>16,17</sup> tienen mayor edad ( $34,5 \pm 12,8$  años) que las que no alcanzan estas ingestas adecuadas (con edad media de  $29,1 \pm 11,9$  años) ( $p < 0,001$ ).

También aumenta con la edad el porcentaje de cobertura de las ingestas adecuadas ( $r = 0,184$ ,  $p < 0,05$ ), la densidad ( $\mu\text{g}/1000$  kcal) ( $r = 0,204$ ,  $p < 0,05$ ) y el índice de calidad nutricional de la dieta en relación con esta vitamina ( $r = 0,167$ ,  $p < 0,05$ ).

**Tabla I**  
Ingesta de vitamina K. Diferencias en función del sexo

	Total (n = 1.068)	Varones (n = 521)	Mujeres (n = 547)
Edad (años)	32,9 ± 12,8	32,8 ± 13,3	33,0 ± 12,3
Peso (kg)	67,7 ± 12,3	75,7 ± 10,2	60,2 ± 9,0***
Talla (cm)	168,3 ± 9,2	174,5 ± 7,2	162,4 ± 6,6***
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	23,4 ± 4,7	24,4 ± 4,8	22,5 ± 4,3***
Ingesta energética (kcal/día)	2526,9 ± 462,2	2909,2 ± 351,1	2162,7 ± 166,5***
Gasto Energético (kcal/día)	2792,7 ± 603,7	3244,0 ± 531,4	2362,8 ± 252,7***
Discrepancia ingesta/ gasto (kcal/día) (%)	264,4 ± 382,1 8,1 ± 12,5	331,2 ± 471,3 8,7 ± 13,3	200,7 ± 255,8*** 7,5 ± 11,7
Ingesta de Vitamina K (µg/día) <sup>1</sup>	170,2 ± 14,5	174,2 ± 15,9	166,4 ± 11,9***
Cobertura IA (%)	166,9 ± 118,0	136,6 ± 85,6	195,7 ± 136,1***
Ingestas < IA (%)	30,2	39,9	21,0***
Ingestas < 67% IA (%)	11,8	15,5	8,2***
Densidad Vitamina K (µg/1.000 kcal)	70,0 ± 50,6	57,3 ± 37,1	82,0 ± 58,3***
INQ Vitamina K	1,95 ± 1,45	1,63 ± 1,06	2,26 ± 1,68***
INQ Vitamina K <1	22,8	28,6	17,2

<sup>1</sup>Ajustada en función de la ingesta energética, IA: Ingestas adecuadas, INQ (Índice de calidad nutricional): densidad obtenida/densidad recomendada (densidad: aporte/1.000 kcal), (Se aplica t student/Mann Whitney y Chi<sup>2</sup> para variables cualitativas), \* p < 0,05; \*\* p < 0,01; \*\*\* p < 0,001.

**Tabla II**  
Diferencias personales, antropométricas y dietéticas entre individuos que cubren o no cubren las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina K

		Cubren con ingestas adecuadas		No cubren con ingestas adecuadas	
		Varones	Mujeres	Varones	Mujeres
n		313	432	208	115
Edad (años)	I***	34,7 ± 13,5	34,7 ± 12,3	29,8 ± 12,4	27,9 ± 10,9
Peso (kg)	S***	75,8 ± 10,7	60,6 ± 9,1	75,4 ± 9,4	58,7 ± 8,4
Talla (cm)	S***	174,2 ± 7,4	162,2 ± 6,8154	175,0 ± 6,9	163,13 ± 5,94
Índice de masa corporal (kg/m <sup>2</sup> )	S*** I*	24,5 ± 4,9	22,75 ± 4,52	24,2 ± 4,7	21,76 ± 3,30
Ingesta energética (kcal/día)	S***	2896,6 ± 337,6	2160,9 ± 166,8	2928,2 ± 370,4	2169,8 ± 166,2
Ingesta de Vitamina K (µg/día)	S***I***	176,2 ± 15,7	167,3 ± 11,9	171,4 ± 15,8	162,9 ± 11,1
Cobertura IA (%) <sup>1</sup>	S***I*** Int***	179,5 ± 86,0	228,4 ± 135,2	72,12 ± 18,1	72,90 ± 19,7
Densidad Vitamina K (µg/1.000 kcal)	S***I*** Int***	75,4 ± 37,7	95,7 ± 58,2	30,03 ± 8,6	30,53 ± 8,86
INQ Vitamina K	S*** I** Int**	2,1 ± 1,09	2,6 ± 1,7	0,87 ± 0,24	0,83 ± 0,26
INQ Vitamina K <1	S*** I***	1,96	2,81	68,6	71,1
<b>Consumo alimentos (raciones/día)</b>					
Lácteos	I***	2,19 ± 1,14	2,25 ± 1,11	1,99 ± 1,13	1,86 ± 0,98
Cereales	S***	4,78 ± 2,43	3,58 ± 1,74	4,69 ± 2,26	3,78 ± 1,52
Legumbres	S*** I***	0,51 ± 0,61	0,37 ± 0,43	0,18 ± 0,31	0,10 ± 0,25
Verduras	S* I***	3,90 ± 1,62	3,69 ± 1,67	2,15 ± 1,16	1,84 ± 1,12
Frutas	I***	1,87 ± 1,55	1,88 ± 1,44	1,29 ± 1,23	1,40 ± 1,26
Carnes	S***	2,85 ± 1,37	2,28 ± 1,07	2,87 ± 1,37	2,21 ± 1,14
Pescados	S* I***	1,11 ± 0,92	1,08 ± 0,82	0,97 ± 0,92	0,72 ± 0,75
Huevos	S*** I**	0,45 ± 0,37	0,37 ± 0,29	0,39 ± 0,30	0,32 ± 0,26
<b>Incumplimiento Guías Alimentos (%)</b>					
Lácteos (<2 raciones/día)	I**	47,0	46,8	57,7	56,5
Cereales + Legumbres (<6 raciones/día)	S***	70,3	86,6	73,1	91,3
Verduras (<3 raciones/día)	I***	30,0	39,1	79,8	87,8
Frutas (<2 raciones/día)	I***	61,0	61,1	76,4	70,4
Carnes+Pescados+Huevos (<2 raciones/día)	S***	3,5	8,6	3,8	17,4

INQ (Índice de calidad nutricional): densidad obtenida/densidad recomendada (densidad: aporte/1.000 kcal), (se aplica un ANOVA de dos vías considerando la influencia del sexo y la ingesta de vitamina K), S: Diferencia en función del sexo, I: Diferencia en función de que la ingesta sea menor o mayor a la ingesta adecuada. Int: Interacción entre influencia del sexo e ingesta. \* p < 0,05, \*\* p < 0,01, \*\*\* p < 0,001.

Analizando el cumplimiento de las Guías Alimentarias<sup>20</sup>, que establecen el consumo aconsejado para los diferentes grupos de alimentos, se constata que los individuos que cubren las ingestas adecuadas incumplen con menos frecuencia el consumo mínimo marcado para lácteos, verduras y frutas en comparación con los individuos que no cubren las ingestas adecuadas marcadas para la vitamina K (Tabla II).

La ingesta de vitamina K también aumenta con el peso ( $r = 0,106$ ,  $p < 0,05$ ) y con la talla ( $r = 0,282$ ,  $p < 0,05$ ), sin embargo los individuos con sobrepeso/ obesidad tienen ingesta de vitamina K ( $168,2 \pm 13,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ), significativamente inferior a la observada en individuos con peso normal ( $171,1 \pm 14,9$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) ( $p < 0,01$ ).

La principal fuente alimentaria de la vitamina K son las verduras (un 45,35% de la ingesta procede de este grupo de alimentos). Con bastante diferencia respecto al grupo de verduras, también se pueden citar como fuentes de la vitamina las grasas y aceites (13,28%), legumbres (11,69%), carnes (10,62%), cereales (5,33%) y frutas (4,60%) (Tabla III).

La ingesta de la vitamina K aumenta al incrementar el consumo (g/día) de verduras ( $r = 0,452$ ), legumbres ( $r = 0,217$ ), frutas ( $r = 0,151$ ), pescados ( $r = 0,169$ ), aceites ( $r = 0,163$ ) y huevos ( $r = 0,095$ ), siendo inversa su relación con el consumo de carne ( $r = -0,081$ ) ( $p < 0,05$ ).

Se observa que alcanzar la ingesta adecuada de vitamina K se ve favorecida por el aumento en el consumo de verduras y hortalizas (OR 0,329; 95% CI 0,279, 0,387), lácteos (OR 0,815; 95% CI 0,690, 0,963), legumbres (OR 0,091; 95% CI 0,054, 0,154) y frutas (OR 0,774; 95% CI 0,677, 0,885) ( $p < 0,001$ ).

## Discusión

Los datos dietéticos y antropométricos son similares a los registrados en otros colectivos españoles

con una edad similar<sup>22,29-35</sup>. También la ingesta de vitamina K ( $170,2 \pm 14,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) fue similar a la encontrada por otros autores<sup>2,3,6,7,35-37</sup>. Así, en un colectivo de 335 hombres y 553 mujeres, con edad media de 75,2 años, participantes en el Framingham Heart Study se encontró una ingesta de vitamina K de  $143 \pm 97$  y  $163 \pm 115$   $\mu\text{g}/\text{día}$ , en hombres y mujeres, respectivamente<sup>6</sup>.

En el estudio realizado por Booth y cols.<sup>37</sup> en 1.112 varones y 1.479 mujeres ( $59 \pm 9$  años) se obtuvo una ingesta de vitamina K de  $153 \pm 115$  y  $171 \pm 103$   $\mu\text{g}/\text{día}$ , en varones y mujeres, respectivamente, lo que resulta consistente con las ingestas obtenidas, utilizando el mismo cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos en el Nurses' Health Study<sup>7</sup>, que analizó una muestra de 72.327 mujeres de 38-63 años, obteniendo una ingesta media de vitamina K de  $169$   $\mu\text{g}/\text{día}$ , con un rango de 41-604  $\mu\text{g}/\text{día}$ .

La ingesta de vitamina K encontrada por Chan y cols.<sup>1</sup> en un colectivo de ancianos de Hong Kong es señalada como elevada por los autores (que indican que esta puede ser la causa por la que no se encuentra asociación con fracturas posteriores en los 6,9 años de seguimiento de los ancianos). La ingesta como mediana (rango de intercuartiles) fue de 241,8 (157,5-360,8) y 238,9 (162,4-343,6)  $\mu\text{g}/\text{día}$  en varones y mujeres, respectivamente<sup>1</sup>. Esta ingesta es similar a la encontrada en otros colectivos de chinos<sup>38</sup>, pero resulta alta comparada con datos publicados sobre adultos caucásicos, en los que la ingesta media oscila entre 60-170  $\mu\text{g}/\text{día}$ <sup>6,7,36</sup>.

El único estudio realizado en España, que valora la ingesta de vitamina K en un colectivo de 365 ancianos con elevado riesgo de enfermedad cardiovascular, (con diabetes mellitus tipo 2 o al menos otros 3 factores de riesgo cardiovascular) señala que una alta ingesta de vitamina K estuvo asociada con mejores propiedades óseas<sup>4</sup>. En el estudio mencionado<sup>4</sup> se obtiene una ingesta

**Tabla III**  
Procedencia alimentaria de la vitamina K ingerida por los adultos estudiados (%)

	Total	Varones	Mujeres
Cereales	5,33 $\pm$ 5,27	5,76 $\pm$ 5,48	4,91 $\pm$ 5,02 ***
Legumbres	11,69 $\pm$ 16,33	12,93 $\pm$ 17,50	10,51 $\pm$ 15,0505*
Verduras	45,35 $\pm$ 23,27	42,53 $\pm$ 23,08	48,04 $\pm$ 23,15**
Frutas	4,60 $\pm$ 5,44	4,28 $\pm$ 5,21	4,90 $\pm$ 5,63*
Lácteos	1,63 $\pm$ 1,42	1,68 $\pm$ 1,35	1,59 $\pm$ 1,49*
Carnes	10,62 $\pm$ 9,36	12,18 $\pm$ 10,30	9,14 $\pm$ 8,09***
Pescados	0,05 $\pm$ 0,11	0,04 $\pm$ 0,06	0,050 $\pm$ 0,14
Huevos	1,95 $\pm$ 2,04	2,12 $\pm$ 2,14	1,79 $\pm$ 1,93***
Dulces	0,44 $\pm$ 0,97	0,42 $\pm$ 0,92	0,45 $\pm$ 1,03
Grasas y aceites	13,28 $\pm$ 8,54	13,37 $\pm$ 8,55	13,19 $\pm$ 8,53
Bebidas	1,51 $\pm$ 9,20	0,97 $\pm$ 6,86	2,02 $\pm$ 10,96
Platos precocinados	1,10 $\pm$ 6,37	1,08 $\pm$ 5,90	1,13 $\pm$ 6,80
Aperitivos	0,54 $\pm$ 2,45	0,58 $\pm$ 3,01	0,50 $\pm$ 1,75
Salsas	1,92 $\pm$ 3,72	2,07 $\pm$ 4,30	1,77 $\pm$ 3,06
Varios	0,003 $\pm$ 0,09	0	0,005 $\pm$ 0,12

\*  $p < 0,05$ , \*\*  $p < 0,01$ , \*\*\*  $p < 0,001$  (Diferencia en función del sexo, Se aplica t Student /Mann Whitney)

de la vitamina superior a la registrada en el presente estudio ( $319,39 \pm 15,03$  vs  $311,39 \pm 13,17$   $\mu\text{g}/\text{día}$ , en varones y mujeres, respectivamente) lo que puede ser debido al diferente método dietético (pues los autores emplean un cuestionario de frecuencia de consumo de alimentos) y también al hecho de tratarse de ancianos con alto riesgo cardiovascular, que pueden tener un consumo de verduras (principal fuente de vitamina K) superior al de la media de la población. En el estudio de Bulló y cols.<sup>4</sup> se encuentra un consumo medio de verduras de  $334 \pm 11$  vs  $321 \pm 10$   $\text{g}/\text{día}$ , en varones y mujeres, respectivamente, mientras que en el presente estudio el consumo de verduras fue algo inferior ( $313 \pm 154$   $\text{g}/\text{día}$  en varones y  $319 \pm 157$   $\text{g}/\text{día}$  en mujeres), existiendo un 49,6% de individuos con aportes inferiores al consumo aconsejado de 3 raciones/día.

En la investigación realizada se constata que un 30,2% de los estudiados tienen ingesta de vitamina K menor a la ingesta adecuada (Tabla I). Este porcentaje es similar o algo inferior al encontrado en otros estudios. Concretamente, Fulgoni y cols.<sup>12</sup>, con datos del NHANES 2003-2006, analizando una muestra de 16.110 personas de EEUU, señalan que solo el 35% de la población tiene una ingesta de vitamina K superior a la ingesta adecuada. En otros estudios se encuentra un 50% de individuos con ingesta de vitamina K inferior al aporte recomendado<sup>2</sup>.

Sin embargo, es posible que las ingestas de referencia marcadas para la vitamina K puedan ser cuestionadas, en el futuro, porque las actualmente vigentes están basadas en los requerimientos hepáticos para la síntesis de factores de la coagulación<sup>16</sup>. Pero la cantidad necesaria para la actividad de proteínas extra-hepáticas dependientes de la vitamina es todavía desconocida, y varios estudios señalan que las recomendaciones actuales son muy bajas para asegurar que algunos de los procesos de carboxilación se realicen de manera satisfactoria, y sugieren que puede ser necesario un aporte superior<sup>2,16,39,40</sup>. Con ello el riesgo de carencia podría estar infravalorado.

En el estudio de Booth y cols.<sup>37</sup> se encuentra que la ingesta de vitamina K estaba significativamente correlacionada con la ingesta de vitamina D ( $r = 0,24$ ,  $p = 0,0001$ ) y calcio ( $r = 0,27$ ,  $p = 0,0001$ ) solo en población femenina, lo que podría favorecer la salud del hueso en este colectivo. Sin embargo no se encontraban estas correlaciones en varones<sup>37</sup>. De manera similar en el presente estudio se encuentra asociación entre ingesta de vitamina K y de calcio, solo en población femenina ( $r = 0,171$ ,  $p < 0,05$ ).

Al aumentar la *edad* el impacto del aporte de vitamina K en la salud ósea puede ser más evidente, de hecho la mayor parte de los estudios (sobre ingesta de esta vitamina) se han realizado en ancianos o mujeres en menopausia<sup>6,7</sup>. En el presente estudio incluyendo una muestra representativa de adultos españoles se constata un aumento en la ingesta de la vitamina con la edad ( $r = 0,201$ ,  $p < 0,05$ ).

En lo que se refiere a la *influencia del peso*, en diversos estudios se encuentra una situación ponderal más

favorable en individuos con elevada ingesta de vitamina K<sup>2,3</sup>, lo que puede estar asociado al mayor consumo de verduras o al seguimiento de dietas globalmente más adecuadas. Concretamente, Yoshida y cols.<sup>3</sup> comprobaron que los individuos con mayor ingesta de vitamina K tuvieron menor circunferencia de cintura, aunque no encontraron diferencias con el IMC del resto de los estudiados. En el estudio de Boxma y cols.<sup>2</sup> se constata que el IMC de los que tienen ingesta adecuada de la vitamina fue inferior (considerando mediana [rango de intercuartiles] (23,6 [21,4-25,9]) que el observado en individuos con ingesta pobre para esta vitamina (25,1 [23,2-28,0]) ( $p < 0,05$ ). De igual manera, en el presente estudio los individuos con sobrepeso/obesidad tienen una ingesta de vitamina K de  $168,2 \pm 13,5$   $\mu\text{g}/\text{día}$ , significativamente inferior a la observada en individuos con peso inferior ( $171,1 \pm 14,9$   $\mu\text{g}/\text{día}$ ) ( $p < 0,01$ ).

Se constata que la principal *fente alimentaria* de la vitamina son las verduras (45,35% de la ingesta). Con aportes muy inferiores, pero también apreciables procedentes de grasas y aceites (13,28%), legumbres (11,69%), carnes (10,62%), cereales (5,33%) y frutas (4,60%) (Tabla III).

Según indican diversos autores, la vitamina K<sub>1</sub> (filoquinona) es la principal fuente de vitamina K en las dietas occidentales, ya que la vitamina K<sub>2</sub> (menaquinona) es una fracción minoritaria, que proviene de alimentos fermentados como el queso<sup>41</sup>, y es producida por la flora bacteriana en el tracto intestinal<sup>2</sup>. Respecto a las fuentes alimentarias de vitamina K<sub>1</sub>, procede mayoritariamente de vegetales verdes, aceites vegetales y productos lácteos<sup>2,42</sup>. Otros autores encuentran que esta vitamina proviene de vegetales, aceites vegetales y frutas (85%, 8% y 3,6%, respectivamente)<sup>4</sup>.

Igual que han constatado otros autores<sup>2,3,42</sup> el *consumo de vegetales verdes* tiene gran importancia en la cobertura de las ingestas de referencia para la vitamina K. En concreto en el presente estudio el 43,35% de la ingesta procede de vegetales, y se observa que alcanzar la ingesta adecuada de vitamina K se ve favorecida por el aumento en el consumo de verduras y hortalizas (OR 0,329; 95% CI 0,279, 0,387), lácteos (OR 0,815; 95% CI 0,690, 0,963), legumbres (OR 0,091; 95% CI 0,054, 0,154) y frutas (OR 0,774; 95% CI 0,677, 0,885) ( $p < 0,001$ ).

Considerando varones y mujeres por separado solo se mantiene una influencia favorable en ambos sexos para el consumo de verduras ((OR 0,312; 95% CI 0,250, 0,391) en varones y (OR 0,271; 95% CI 0,201, 0,366) en mujeres)) y legumbres ((OR 0,072; 95% CI 0,036, 0,144) en varones y (OR 0,053; 95% CI 0,019, 0,147) en mujeres)) ( $p < 0,01$ ).

Igual que señalan Boxma y cols.<sup>2</sup> indicando que los pacientes con peor ingesta de vitamina K tienden a comer menos vegetales verdes ( $p = 0,056$ ), en el presente estudio también se encuentra que los adultos con ingesta insuficiente de vitamina K tienen ingesta de

verduras ( $2,04 \pm 1,16$  raciones/día) menor que los adultos con ingesta adecuada ( $3,78 \pm 1,65$  raciones/día) ( $p < 0,001$ ). También coincidiendo con Boxma y cols.<sup>2</sup> y Booth y cols.<sup>37</sup> se observa que la ingesta de vitamina K está positivamente asociada con una mayor ingesta de vegetales ( $r = 0,432$ ).

Igual que han constatado otros autores<sup>2</sup>, se comprueba que las personas que tienen ingesta adecuada de vitamina K tienen mayor aporte de fibra ( $24,1 \pm 17,2$  g/día), respecto a personas con ingesta insuficiente de la vitamina (que presentan ingesta de fibra de  $16,9 \pm 5,2$  g/día) ( $p < 0,001$ ).

La ingesta de fibra es un reflejo de la mayor ingesta de verduras y legumbres, importantes fuentes de vitamina K, que a su vez, puede modular la flora intestinal y favorecer la síntesis de vitamina K<sub>2</sub>, mejorando la situación en vitamina K, como se ha constatado en otros estudios<sup>2</sup>.

Algunos autores señalan que el beneficio de una mayor ingesta de vitamina K en la salud general, puede verse potenciado porque las personas con mayor ingesta de esta vitamina, tienen una mayor calidad en la dieta global y un estilo de vida más saludable, por lo que al efecto del aporte adecuado de vitamina K, se podrían sumar otros beneficios<sup>3,6,7,37,43</sup>.

Considerando datos de la presente muestra, representativa de adultos españoles de 17 a 60 años, podemos concretar que la ingesta de vitamina K es inadecuada, y en 30,2% de los estudiados se encuentran ingestas de vitamina K inferiores a las ingestas adecuadas.

Teniendo en cuenta que los beneficios sanitarios de alcanzar las ingestas adecuadas para la vitamina K no se limitan a la regulación del proceso de coagulación, dado que el riesgo cardiovascular, de padecimiento de resistencia a la insulina o diabetes y de pérdida acentuada de la masa ósea pueden verse afectados por un aporte insuficiente de la vitamina, se pone de relieve la necesidad de vigilar y mejorar la situación en esta vitamina.

## Agradecimientos

Este trabajo ha sido realizado con la financiación de un proyecto AESAN-FIAB (298-2004) y el Programa de Grupos de Investigación Santander-UCM (Modalidad Consolidados) (Referencia: GR35/10-A).

## Referencias

1. Chan R, Leung J, Woo J. No association between dietary vitamin K intake and fracture risk in chinese community-dwelling older men and women: a prospective study. *Calcif Tissue Int* 2012; 90 (5): 396-403.
2. Boxma PY, van den Berg E, Geleijnse JM, Laverman GD, Schurgers LJ, Vermeer C et al. Vitamin K intake and plasma desphospho-uncarboxylated matrix Gla-protein levels in kidney transplant recipients. *PLoS One* 2012; 7 (10): e47991.
3. Yoshida M, Booth SL, Meigs JB, Saltzman E, Jacques PF. Phylloquinone intake insulin sensitivity, and glycemic status in men and women. *Am J Clin Nutr* 2008; 88 (1): 210-5.

4. Bulló M, Estruch R, Salas-Salvadó J. Dietary vitamin K intake is associated with bone quantitative ultrasound measurements but not with bone peripheral biochemical markers in elderly men and women. *Bone* 2011; 48 (6): 1313-8.
5. Truong JT, Booth SL. Emerging issues in vitamin K research. *J Evid Based Complementary Altern Med* 2011; 16: 73-9.
6. Booth SL, Tucker KL, Chen H, Hannan MT, Gagnon DR, Cupples LA et al. Dietary vitamin K intakes are associated with hip fracture but not with bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 1201-8.
7. Feskanich D, Weber P, Willett WC, Rockett H, Booth SL, Colditz GA. Vitamin K intake and hip fractures in women: a prospective study. *Am J Clin Nutr* 1999; 69: 74-9.
8. Yaegashi Y, Onoda T, Tanno K, Kuribayashi T, Sakata K, Orimo H. Association of hip fracture incidence and intake of calcium, magnesium, vitamin D, and vitamin K. *Eur J Epidemiol* 2008; 23: 219-25.
9. Lee NK, Sowa H, Hinoi E, Ferron M, Ahn JD, Confavreux C et al. Endocrine regulation of energy metabolism by the skeleton. *Cell* 2007; 130: 456-69.
10. Shea MK, Booth SL, Massaro JM, Jacques PF, D'Agostino RB Sr, Dawson-Hughes B et al. Vitamin K and vitamin D status: associations with inflammatory markers in the Framingham Offspring Study. *Am J Epidemiol* 2008; 167: 313-20.
11. Shea MK, Holden RM. Vitamin K status and vascular calcification: evidence from observational and clinical studies. *Adv Nutr* 2012; 3 (2): 158-65.
12. Fulgoni VL, Keast DR, Bailey RL, Dwyer J. Foods, fortificants, and supplements: Where do Americans get their nutrients? *J Nutr* 2011; 141 (10): 1847-54.
13. USDA Center for Nutrition Policy and Promotion. The Report of the Dietary Guidelines Advisory Committee on the Dietary Guidelines for Americans, 2010 [internet]. Alexandria (VA): USDA Center for Nutrition Policy and Promotion; 2010. <http://www.cnpp.usda.gov/DGAs2010-DGACReport.htm> (último acceso: octubre 2013).
14. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Modelos de cuestionarios para realización de estudios dietéticos en la valoración del estado nutricional. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Madrid: Complutense; 2009, pp. 456-9.
15. Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo RM, Andrés P. La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional. Departamento de Nutrición, Madrid: Ed. Complutense 2010, pp. 15-81.
16. Institute of Medicine (IOM), National Academy of Sciences, Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Vitamin A, Vitamin K, Arsenic, Boron, Chromium, Copper, Iodine, Iron, Manganese, Molybdenum, Nickel, Silicon, Vanadium, and Zinc*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001, pp. 162-96.
17. Ortega RM, López-Sobaler AM, Andrés P, Requejo AM, Aparicio A, Molinero LM. Programa DIAL para valoración de dietas y cálculos de alimentación. Departamento de Nutrición (UCM) y Alce Ingeniería, S.A. Madrid, 2010. <http://www.alceingenieria.net/nutricion.htm> (último acceso: Octubre 2013).
18. Ortega RM, Requejo AM, Navia B, López-Sobaler AM. Tablas de composición de alimentos por ración media y tamaño de raciones medias. En: Ortega RM, López-Sobaler AM, Requejo AM, Andrés P. *La composición de los alimentos. Herramienta básica para la valoración nutricional*. Madrid: Ed. Complutense 2010, pp. 50-81.
19. Perea JM, Navarro A, Lozano MC. Tablas de peso de raciones estándar de alimentos. En: *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense 2006, pp. 469-77.
20. Ortega RM, Requejo AM. Guías en alimentación: consumo aconsejado de alimentos. En: *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Requejo AM, Ortega RM eds. Madrid: Editorial Complutense 2009, pp. 15-26.
21. Institute of Medicine (IOM), Food and Nutrition Board. *Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat,*

- Fatty Acids, Cholesterol, Protein and Amino Acids (Macronutrients). Washington, DC: National Academy Press, 2005.
22. Ortega RM, Quintas ME, Sánchez-Quiles MB, Andrés P, Requejo AM, Encinas-Sotillos A. Infravaloración de la ingesta energética en un colectivo de jóvenes universitarias de Madrid. *Rev Clin Esp* 1997; 197: 545-9.
  23. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM. Cuestionario de Actividad. En: Requejo AM, Ortega RM, editores. *Nutriguía. Manual de Nutrición Clínica en Atención Primaria*. Madrid: Ed. Complutense 2009, pp. 468.
  24. World Health Organization (WHO). Energy and protein requirements. Report of a joint FAO/WHO/ONU expert consultation. Technical report series 724. WHO, Geneva, 1985.
  25. López-Sobaler AM, Ortega RM, Requejo AM et al. Grado de concordancia entre datos antropométricos declarados y reales en un colectivo de jóvenes universitarios. Diferencias en función del índice de masa corporal. *Nutr Clin* 1998; 18 (1): 138.
  26. World Health Organization (WHO). Physical status: use and interpretation of anthropometric. Report of a Joint FAO/WHO/ONU Expert Consultation. Technical Report Series 854. World Health Organization: Geneva. 1995
  27. Willett W, Stampfer MJ. Total energy intake: implications for epidemiologic analyses. *Am J Epidemiol* 1986; 124: 17-27.
  28. Willett WC, Sampson L, Stampfer MJ et al. Reproducibility and validity of a semiquantitative food frequency questionnaire. *Am J Epidemiol* 1985; 122: 51-65.
  29. González-Solanelas M, Romagosa A, Zabaleta del Olmo E, Grau-Carod M, Casellas-Montagut C, Lancho-Lancho S et al. Estudio de prevalencia sobre los hábitos alimentarios y el estado nutricional en población adulta atendida en atención primaria. *Nutr Hosp* 2011; 26: 337-44.
  30. Ortega RM, González-Rodríguez LG, Navia B, Perea JM, Aparicio A, López-Sobaler AM. Ingesta de calcio y vitamina D en una muestra representativa de mujeres españolas; problemática específica en menopausia. *Nutr Hosp* 2013; 28 (2): 306-13.
  31. Rodríguez-Rodríguez E, Navia B, López-Sobaler AM, Ortega RM. Vitamin D in overweight/obese women and its relationship with dietetic and anthropometric variables. *Obesity* (Silver Spring) 2009; 17: 778-82.
  32. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Navia B, Perea JM, Mena MC et al. Conocimiento respecto a las características de una dieta equilibrada y su relación con los hábitos alimentarios de un colectivo de jóvenes universitarios. *Nutr Clin* 2000; 20 (5): 19-25.
  33. Navia B, Ortega RM, Requejo AM, Mena MC, Perea JM, López-Sobaler AM. Influence of the desire to lose weight on food habits, and knowledge of the characteristics of a balanced diet, in a group of Madrid university students. *Eur J Clin Nutr* 2003; 57 (Suppl. 1): S90-3.
  34. Ortega RM, Aparicio A. Problemas nutricionales actuales. Causas y consecuencias. En: *Nutrición y Alimentación en la promoción de la salud*, Ortega RM, Requejo AM, Martínez RM eds. UIMP, Madrid: IMP Comunicación 2007, pp. 8-20.
  35. Perea JM, Peñas-Ruiz C, Navia B, Aparicio A, Villalobos T, Ortega RM. The effects of physical activity on dietary habits in young adults from Madrid. *Int J Vitam Nutr Res* 2012; 82 (6): 405-11.
  36. Rejnmark L, Vestergaard P, Charles P, Hermann AP, Brot C, Eiken P et al. No effect of vitamin K1 intake on bone mineral density and fracture risk in perimenopausal women. *Osteoporos Int* 2006; 17: 1122-32.
  37. Booth SL, Broe KE, Gagnon DR, Tucker KL, Hannan MT, McLean RR et al. Vitamin K intake and bone mineral density in women and men. *Am J Clin Nutr* 2003; 77 (2): 512-6.
  38. Yan L, Zhou B, Nigdikar S, Wang X, Bennett J, Prentice A. Effect of apolipoprotein E genotype on vitamin K status in healthy older adults from China and the UK. *Br J Nutr* 2005; 94: 956-61.
  39. Schurgers LJ, Teunissen KJ, Knapen MH, Kwaijtaal M, van Diest R, Appels A et al. Novel conformation-specific antibodies against matrix gamma carboxyglutamic acid (gla) protein: Undercarboxylated matrix gla protein as marker for vascular calcification. *Arterioscler Thromb Vasc Biol* 2005; 25: 1629-33.
  40. Martini LA, Booth SL, Saltzman E, do Rosario Dias de Oliveira Latorre M, Wood RJ. Dietary phylloquinone depletion and repletion in postmenopausal women: effects on bone and mineral metabolism. *Osteoporos Int* 2006; 17 (6): 929-35.
  41. Schurgers LJ, Vermeer C. Determination of phylloquinone and menaquinones in food, effect of food matrix on circulating vitamin K concentrations. *Haemostasis* 2000; 30: 298-307.
  42. Thane CW, Bolton-Smith C, Coward WA. Comparative dietary intake and sources of phylloquinone (vitamin K<sub>1</sub>) among British adults in 1986-7 and 2000-1. *Br J Nutr* 2006; 96: 1105-15.
  43. Macdonald HM, McGuigan FE, Lanham-New SA, Fraser WD, Ralston SH, Reid DM. Vitamin K1 intake is associated with higher bone mineral density and reduced bone resorption in early postmenopausal Scottish women: no evidence of gene-nutrient interaction with apolipoprotein E polymorphisms. *Am J Clin Nutr* 2008; 87 (5): 1513-20.