

Original

Evaluación del estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años mediante parámetros dietéticos y de composición corporal

C. Martínez Roldán¹, P. Veiga Herreros¹, J. M.^a Cobo Sanz² y A. Carbajal Azcona³

¹Facultad de Ciencias de la Salud. Universidad Alfonso X El Sabio. Madrid. ²Servicio de Relaciones Científicas Danone. Barcelona. ³Departamento de Nutrición. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. España.

Resumen

Objetivo: Valorar el estado nutricional de adultos mayores mediante parámetros dietéticos y de composición corporal.

Metodología: La muestra está formada por 49 adultos mayores de 50 años (23 hombres y 26 mujeres) con una media de edad de $54,84 \pm 4,56$ años, empleados de una universidad privada. La composición corporal se analizó usando parámetros antropométricos. La ingesta de energía y nutrientes se recogió mediante un registro de todos los alimentos y bebidas consumidos durante 3 días, realizado por cada encuestado (previamente instruido) y estimando las cantidades a través de modelos fotográficos. Las necesidades energéticas totales se estimaron por las fórmulas de Harris-Benedict y FAO/OMS.

Resultados: El índice de masa corporal fue similar ($p = 0,018$) en hombres y mujeres ($26,1 \pm 1,9$ y $24,4 \pm 2,8$ kg/m²). El porcentaje de grasa obtenido por antropometría fue $29,6 \pm 3,6$ y $36,8 \pm 3,1\%$ ($p = 0,000$) en hombres y mujeres respectivamente. La actividad física fue muy ligera-ligera. La ingesta diaria de energía se adecuaba a las necesidades totales cuando estas se determinaron por las fórmulas propuestas por la FAO/OMS. El perfil calórico indicaba un desequilibrio con un alto aporte de proteínas y lípidos y bajo de carbohidratos. Respecto a los micronutrientes las dietas evaluadas indicaron un aporte deficitario de ácido fólico y vitaminas D y E en ambos sexos y cinc y selenio también en mujeres.

Conclusiones y recomendaciones: Se han encontrado problemas de sobrepeso juzgados por el IMC y la circunferencia de la cintura y de obesidad según el porcentaje de grasa corporal con el potencial riesgo de desarrollar alguna complicación derivada de ello. Sería recomendable mejorar la calidad de las dietas consumidas aumentando algunos micronutrientes y fibra y promover un aumento de la actividad física.

(Nutr Hosp. 2011;26:1081-1090)

DOI:10.3305/nh.2011.26.5.5189

Palabras clave: Estado nutricional. Adultos mayores. Antropometría. Ingesta de energía y nutrientes.

Correspondencia: Cristina Martínez Roldán.

Facultad de Ciencias de la Salud.
Universidad Alfonso X El Sabio.
Madrid.
E-mail: cmartrol@uax.es

Recibido: 16-X-2010.
1.ª Revisión: 17-I-2011.
Aceptado: 1-II-2011.

ASSESSMENT OF THE NUTRITIONAL STATUS OF A GROUP OF PEOPLE OLDER THAN 50 YEARS BY MEANS OF DIETARY AND BODY COMPOSITION PARAMETERS

Abstract

Objective: To assess the nutritional status of elder adults by means of dietary and body composition parameters.

Methodology: The sample comprised 49 adults, older than 50 years (23 men and 26 women) with a mean age of $54,84 \pm 4,56$ years, working at a private university. The body composition was analyzed by using anthropometric parameters. The energy and nutrients intake was gathered by means of a registry of all the foods and beverages consumed during 3 days that was filled-up by each (previously instructed) participant and estimating the amounts through photographic models. Total energy requirements were estimated by the Harris-Benedict and FAO/WHO calculations.

Results: The body mass index was similar ($p = 0,018$) in both men and women ($26,1 \pm 1,9$ and $24,4 \pm 2,8$ kg/m²). The percentage of fat obtained by anthropometrics was $29,6 \pm 3,6$ and $36,8 \pm 3,1\%$ ($p = 0,000$) in men and women, respectively. The level of physical activity was very light to light. Daily energy intake was appropriate for total energy demands when these were calculated by the calculations proposed by FAO/WHO. The caloric profile indicated an unbalance with high proteins and lipids and low carbohydrates intake. As for the micronutrients, the diets assessed indicated a deficient intake of folic acid and vitamins D and E, in both genders, and zinc and selenium also in women.

Conclusions and recommendations: We have found overweight problems according to the BMI and the waist circumference, and obesity according to the body fat percentage, with the potential risk for the development of an associated complication. It would be advisable to improve the quality of the diets consumed by increasing the amount of some micronutrients and fiber, and by promoting an increase in the physical activity.

(Nutr Hosp. 2011;26:1081-1090)

DOI:10.3305/nh.2011.26.5.5189

Key words: Nutritional status. Elder adults. Anthropometrics. Energy and nutrients intake.

Introducción

En las últimas décadas ha crecido el interés por el estudio de aquellas patologías que podrían estar ligadas a factores nutricionales, muchas de ellas de carácter crónico y que constituyen verdaderos problemas de salud pública en los países industrializados. La valoración del estado nutricional es un aspecto importante en la localización de grupos de riesgo de deficiencias y excesos dietéticos que pueden ser desencadenantes de muchas de estas enfermedades. Son muchos los datos que pueden ayudar a hacer la valoración del estado nutricional, pero se agrupan en cuatro: composición corporal, valoración de la ingesta de energía y nutrientes, evaluación bioquímica y evaluación clínica¹.

Son numerosos los estudios epidemiológicos y clínicos que ponen de manifiesto que los cambios cualitativos y cuantitativos en las dietas actuales junto con otros cambios en el estilo de vida reflejados en un descenso en la actividad física, han provocado un alarmante aumento en el número de personas con problemas de sobrepeso y obesidad, un incremento en las cifras de colesterol y triglicéridos, así como en las cifras de presión arterial²⁻⁵. Según algunos expertos la mejora en los hábitos alimentarios junto con la realización diaria de actividad física y el mantenimiento de un peso corporal adecuado, podría reducir la incidencia de algunas enfermedades como las cardiovasculares, diabetes, hipertensión, osteoporosis y algunos tipos de cáncer⁶⁻¹⁰.

A partir de los 50 años de edad se empiezan a observar cambios en la composición corporal y en la actividad física que pueden afectar al estado nutricional¹¹. Se suele producir un aumento de la grasa corporal que está relacionado con un mayor riesgo de enfermedades como diabetes, hipertensión o aterosclerosis¹². Además, a partir de esta edad y especialmente en las mujeres durante los primeros años posteriores a la menopausia, se produce una pérdida más rápida de masa ósea que aumenta el riesgo de osteoporosis. Todo esto hace que esta década de la vida entre 50 y 60 años sea especialmente crítica para determinar la expectativa de vida y sobre todo la calidad de la misma. Valorar el estado nutricional del adulto permitirá diagnosticar problemas nutricionales que evolucionen hacia situaciones más serias e irreversibles. Está demostrado el efecto positivo que sobre la calidad de vida tienen cambios en factores de riesgo, adoptando hábitos de vida saludables como el ejercicio físico moderado o una dieta equilibrada, incluso en estas etapas de vida adulta¹³. Son pocos los estudios realizados tanto en nuestro país como fuera de él en este grupo de población, a pesar de la indiscutible importancia social que tiene en lo que se refiere a su capacidad de producción y servicio. El objetivo de este trabajo ha sido valorar transversalmente el estado nutricional de un grupo de adultos mayores de 50 años, mediante parámetros dietéticos y de composición corporal.

Sujetos y métodos

Muestra: La muestra está formada por 23 hombres y 26 mujeres (50 a 62 años), empleados de una universidad privada de España, con un nivel sociocultural medio. La edad media de los hombres es $54,2 \pm 4,17$ años y la de las mujeres $55,48 \pm 4,61$ años. Los participantes firmaron un consentimiento informado y los criterios de inclusión y exclusión requerían participantes sin patologías ni intolerancias alimentarias. El estudio pertenecía a otro más amplio en el que se hizo un seguimiento de la muestra durante seis semanas.

Valoración antropométrica: Se midieron peso, talla, perímetros corporales y pliegues cutáneos. Todas las medidas fueron tomadas por el mismo experimentador, se realizaron siguiendo un orden preestablecido y registrando los datos de cada individuo en una hoja personal. El peso (P) y la talla se midieron con una balanza de balancín y tallímetro calibrados con precisión de 100 g y 1 mm respectivamente; las medidas se hicieron con los sujetos descalzos, en ayunas y en condiciones óptimas de temperatura. A partir de ambas medidas, se obtuvo el índice de masa corporal ($IMC = P (kg)/T^2 (m)$). Se usan como valores de referencia los de OMS (1995) y SEEDO (2000).

SEEDO (2000)	IMC (kg/m ²)
Peso insuficiente	< 18,5
Normopeso	18,5-24,9
Sobrepeso grado I	25-26,9
Sobrepeso grado II (pre-obesidad)	27-29,9
Obesidad tipo I	30-34,9

Los perímetros corporales se midieron por triplicado obteniéndose la media con una cinta métrica extensible. La circunferencia de la cintura se midió en la línea media entre el margen costal inferior y la cresta ilíaca y la circunferencia de la cadera a la altura de los trocánteres mayores, a partir de ambas, se determinó el cociente cintura/cadera (CCC) para valorar la distribución de grasa corporal. Para valorar la posible situación de riesgo, se usan como valores de referencia los de Bjorntorp (1987).

Riesgo	CCC en hombres	CCC en mujeres
Bajo	0,83-0,88	0,72-0,75
Moderado	0,88-0,95	0,78-0,82
Alto	0,95-1,01	> 0,82
Muy alto	> 1,01	

Para valorar el riesgo en función de la circunferencia de cintura, se han usado los valores de referencia de SEEDO (2000).

Riesgo	Hombres	Mujeres
Moderado	> 95 cm	> 82 cm
Elevado	> 102 cm	> 90 cm

Para medir los pliegues cutáneos se usó un lipocalibre modelo HOLTAIN con una precisión de 0,2 mm. Las medidas se hicieron por triplicado y se obtuvo la media. El pliegue cutáneo tricaptal (PCT) se midió en el punto medio entre olécranon y acromion en el tríceps, el pliegue cutáneo bicipital (PCB) a la misma altura que el anterior pero en el bíceps, el pliegue cutáneo subescapular (PCS) debajo de la escápula, con una inclinación de 45° respecto a la columna vertebral y el pliegue cutáneo supraíliaco (PCI) en la línea axilar media sobre la cresta ilíaca. A partir de la suma de los 4 pliegues se calculó la Densidad corporal (D) por la fórmula de Durnin y Womersley (1974): Hombres: $D \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,1765 - (0,0744 \log \sum \text{pliegues})$; Mujeres: $D \text{ (g/cm}^3\text{)} = 1,1565 - (0,0717 \log \sum \text{pliegues})$. Una vez obtenida la densidad se aplicaron las fórmulas de Siri (1956) para obtener el porcentaje de grasa corporal (GC) ($\%GC = ((4,95/D) - 4,5) \times 100$). Se usan como valores de referencia para clasificar la obesidad en función del porcentaje de grasa corporal los propuestos por SEEDO (2000):

	Hombres	Mujeres
Normopeso	12-20%	20-30%
Límite	21-25%	31-33%
Obesidad	> 25%	> 33%

Valoración dietética: Se utilizó un registro de consumo de alimentos y bebidas de 3 días que incluía 1 día de fin de semana. En el momento de entrega del cuestionario se les indicó detalladamente cómo debían cumplimentar el registro y cuando no disponían del peso exacto, éste se estimó mediante medidas caseras, raciones estándar y modelos fotográficos. Los alimentos y bebidas consumidos se transformaron en energía y nutrientes y para valorar la adecuación del aporte

nutritivo de la dieta se utilizaron las ingestas recomendadas para la población española¹⁴. Para juzgar la calidad de la dieta se calcularon los perfiles calórico y lipídico, las relaciones entre los ácidos grasos y el aporte de colesterol. Los requerimientos de energía se estimaron a partir de la actividad física realizada y del gasto energético en reposo (GER) estimado por las fórmulas predictivas de Harris-Benedict (1919) y FAO/OMS (1985).

Tratamiento estadístico: Para cada uno de los parámetros cuantificados se calcularon: media y desviación estándar, máximo y mínimo y distribución en percentiles. Se utilizó el programa SPSS 12.01 para Windows (2003)¹⁵. Los métodos estadísticos fueron: Relación bivariable entre variables continuas (procedimiento CORR), con la obtención del coeficiente de correlación de Pearson; Test de la *t* de Student (procedimiento T-TEST) para la comparación de dos medias en variables cuantitativas, asumiendo o no igualdad de varianzas (método paramétrico). Se asume la normalidad en los datos. La igualdad de varianzas se contrasta con el test de Levene (que indica si es más adecuado el test asumiendo varianzas iguales o desiguales). Test de la *t* de Student pareada (procedimiento T-TEST) para la comparación de muestras relacionadas comparando las medias de un atributo en dos momentos de tiempo. Análisis de regresión lineal (procedimiento REGRESIÓN) para la relación de dos variables continuas, de forma que una prediga los valores de la otra, estimando los coeficientes de una ecuación lineal¹⁶.

Resultados

En la tabla I figuran los datos antropométricos de la muestra. La clasificación se ha hecho siguiendo los criterios de la SEEDO (2007)¹⁷. El IMC medio, $26,15 \pm$

Tabla I
Variables antropométricas y edad

	Media \pm DS		<i>p</i>	Máximo		Mínimo	
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Edad (años)	54,20 \pm 4,17	55,48 \pm 4,61					
Peso (kg)	76,21 \pm 6,79	60,87 \pm 7,42	0,000	90,50	77,20	68,40	49,60
Talla (m)	1,71 \pm 0,04	1,58 \pm 0,06	0,000	1,80	1,73	1,63	1,42
IMC (kg/m ²)	26,15 \pm 1,91	24,41 \pm 2,78	0,018	30,36	29,61	23,90	20,12
P. Ci (cm)	92,85 \pm 6,97	78,20 \pm 6,61	0,000	108,23	93,50	82,67	69,17
P. Ca (cm)	100,03 \pm 5,13	98,02 \pm 6,44	0,253	112,33	115,77	93,97	86,67
CCC	0,93 \pm 0,04	0,80 \pm 0,06	0,000	1,02	0,93	0,86	0,70
PCT (mm)	15,17 \pm 3,61	19,84 \pm 3,80	0,000	21,13	26,33	8,87	12,93
PCB (mm)	9,26 \pm 2,95	11,65 \pm 3,90	0,013	16,27	21,87	5,20	5,87
PCS (mm)	20,50 \pm 6,04	19,41 \pm 6,00	0,540	31,33	32,27	11,13	11,80
PCI (mm)	16,52 \pm 5,49	13,78 \pm 5,53	0,109	29,27	25,87	11,33	6,27
\sum pliegues (mm)	62,33 \pm 14,45	65,76 \pm 14,93	0,410	91,00	92,40	40,20	39,07
%GC (Siri,1956)	29,61 \pm 3,58	36,79 \pm 3,06	0,000	35,82	41,50	22,99	30,01

SEEDO, 2000	IMC (kg/m ²)	Hombres	Mujeres
Peso insuficiente	< 18,5	0	0
Normopeso	18,5-24,9	21,74	60
Sobrepeso grado I	25-26,9	52,17	26,92
Sobrepeso grado II (preobesidad)	27-29,9	21,74	15,38
Obesidad tipo I	30-34,9	4,34	0
Obesidad tipo II	35-39,9	0	0
Obesidad tipo III (mórbida)	40-49,9	0	0
Obesidad tipo IV (extrema)	> 50	0	0

1,91 y 24,41 ± 2,78 kg/m² en hombres y mujeres respectivamente (p = 0,018) estaba dentro de valores de sobrepeso grado I en hombres y normopeso en mujeres. Un 73,9% de los hombres y 42,3% de las mujeres presentaba sobrepeso (25 < IMC < 30 kg/m²) y un 4,34% de hombres obesidad (IMC > 30 kg/m²). No había ninguna mujer en esta situación (tabla II).

El CCC fue de 0,93 ± 0,04 y 0,80 ± 0,06 en hombres y mujeres respectivamente (p = 0,000) estando ambos valores fuera de los delimitadores de riesgo cardiovascular¹⁷; el 13,04% de los hombres y 7,69% de las mujeres superiores a 1 y el 7,69% de las mujeres por encima de 0,9 (este porcentaje aumentaba hasta el 15,38% al aplicar como valor determinante del riesgo 0,85). El perímetro de la cintura se encontraba en ambos grupos en valores de bajo riesgo, aunque un 39,1% de los hombres y un 26,9% de las mujeres presentaban un perímetro de cintura > 95 y 82 cm respectivamente, indicando un riesgo aumentado (tabla I).

El porcentaje de grasa corporal (GC) obtenido a partir de los pliegues cutáneos fue significativamente mayor en mujeres (36,79 ± 3,06) que en hombres (29,61 ± 3,58) (p = 0,000), siendo ambos valores indicativos de obesidad (por encima del 25% y 33% en hombres y mujeres respectivamente)¹⁷.

La actividad física de la muestra fue entre muy ligera y ligera, aplicándose un factor de actividad (FA) de 1,45 en hombres y 1,40 en mujeres. La adecuación de la ingesta energética diaria a las necesidades fue del

	Hombres Media ± DS	Mujeres Media ± DS	P
Proteínas (g)	103,9 ± 15,9	84,6 ± 19,8	0,002
Porcentaje de kcal	16,2 ± 2,3	17,0 ± 2,4	0,278
Hidratos de carbono (g)	264,3 ± 56,4	229,2 ± 59,2	0,066
Porcentaje de kcal	38,7 ± 5,2	43,2 ± 5,5	0,008
Fibra (g)	18,6 ± 8,1	16,3 ± 5,2	0,127
Grasas (g)	108,9 ± 18,6	80,8 ± 20,7	0,000
Porcentaje de kcal	38,3 ± 4,7	36,6 ± 4,0	0,180
AGM (g)	50,8 ± 10,4	35,2 ± 8,3	0,000
Porcentaje de kcal	17,8 ± 3,2	15,9 ± 3,1	0,052
AGP (g)	13,8 ± 4,1	11,8 ± 5,5	0,328
Porcentaje de kcal	4,8 ± 1,4	5,4 ± 1,8	0,241
AGS (g)	27,2 ± 7,7	20,0 ± 8,1	0,008
Porcentaje de kcal	9,5 ± 2,2	9,0 ± 2,1	0,425
AGP/AGS	0,508 ± 0,242	0,593 ± 0,300	0,254
(AGP+AGM)/AGS	2,391 ± 0,605	2,389 ± 0,636	0,962
Colesterol (mg)	298 ± 144	260 ± 101	0,643

110% en hombres y 112% en mujeres cuando las necesidades se determinaron por la fórmula de Harris-Benedict y del 100% en hombres y 104% en mujeres al hacerlo por las fórmulas FAO/OMS (tabla III).

En la tabla IV se muestra la composición y los perfiles calórico y lipídico de las dietas estudiadas. Las proteínas aportaron el 16 y 17%, los hidratos de carbono el 39 y 43% y los lípidos el 38 y 36% de la energía al valor calórico total de la dieta en hombres y mujeres respectivamente.

La calidad de la dieta juzgada por el perfil lipídico era adecuada en cuanto al aporte de AGM (18% en hombres y 16% en mujeres) y AGP (5% en hombres y 5,4% en mujeres) pero no AGS (9,5 y 9,0% respectivamente). Las relaciones AGP/AGS y AGP+AGM/AGS se adecuaban a las recomendaciones (0,51 y 0,59 para el primero en hombres y mujeres respectivamente y 2,4 para el segundo en ambos sexos). La ingesta de colesterol también fue satisfactoria ya que no superaba los 300 mg/día en ningún grupo (tabla IV).

	Media ± DS		p	Máximo		Mínimo	
	Hombres	Mujeres		Hombres	Mujeres	Hombres	Mujeres
Ingesta E	2.560 ± 403	1.989 ± 452	0,000	3.475	2.829	1.765	1.215
GER (HB)	1.606 ± 106	1.271 ± 79	0,000	1.827	1.417	1.426	1.109
GER (FAO/OMS)	1.765 ± 79	1.361 ± 65	0,000	1.929	1.501	1.672	1.261
RE HB	2.329 ± 154	1.779 ± 111	0,000	2.650	1.983	2.068	1.553
RE FAO/OMS	1.559 ± 114	1.905 ± 90	0,000	2.797	2.101	2.425	1.765

Tabla V
Ingesta de micronutrientes (persona y día) y porcentaje de la muestra que no alcanza el 80% de las ingestas recomendadas (IR)

	Hombres			Mujeres			p
	Media ± DS	IR	< 80% IR	Media ± DS	IR	< 80% IR	
Tiamina (mg)	1,21 ± 0,35	1,1	5	1,05 ± 0,25	0,8	4,2	0,061
Riboflavina (mg)	1,63 ± 0,42	1,6	5	1,48 ± 0,38	1,2	4,2	0,267
Eq. Niacina (mg)	31,7 ± 5,9	18	0	24,9 ± 4,9	14	0	0,000
Vitamina B ₆ (mg)	1,45 ± 0,46	1,8	50	1,33 ± 0,27	1,6	29,2	0,191
Ac. Fólico (µg)	173 ± 85	400	90	168 ± 66	400	96	0,624
Vitamina B ₁₂ (mg)	6,49 ± 3,89	2	0	4,45 ± 1,33	2	0	0,006
Vitamina C (mg)	107,6 ± 83,4	60	10	140,4 ± 64,5	60	0	0,363
Vitamina A: Eq.Ret (µg)	731 ± 497	1.000	60	681 ± 553	800	50	0,771
Vitamina D (mg)	2,27 ± 2,44	10	100	2,26 ± 2,00	10	96	0,529
Vitamina E (mg)	7,87 ± 4,61	12	75	6,42 ± 3,79	12	79	0,248
Calcio (mg)	1.112 ± 343	800	0	1.080 ± 358	800	8	0,829
Hierro (mg)	15,3 ± 3,7	10	5	11,2 ± 2,5	10	8,3	0,000
Magnesio (mg)	295 ± 67	350	40	247 ± 57	300	46	0,010
Cinc (mg)	12,53 ± 3,84	15	35	8,88 ± 2,30	15	87,5	0,000
Potasio (mg)	3.222 ± 609	3.500	15	1.867 ± 561	3.500	50	0,044
Fósforo (mg)	1.373 ± 247	700	0	1.263 ± 283	700	0	0,191
Selenio (µg)	54,1 ± 34,3	70	45	37,6 ± 16,4	55	67	0,008

Los micronutrientes con peor nivel de adecuación a las ingestas recomendadas (IR) por presentar un porcentaje muy alto de población que no cubría el 80% de IR fueron ácido fólico cuya ingesta media supuso el 43% de las IR en hombres y el 42% de las IR en mujeres, vitamina D (23% de las IR en ambos sexos) y vitamina E (66% y 54% de las IR en hombres y mujeres respectivamente). También cinc (59% de las IR) y selenio (68% de las IR) en las mujeres (tabla V).

Discusión

Un 21,7% de los hombres y un 57,7% de las mujeres estudiadas tenían normopeso. El IMC medio encontrado en ambos grupos es inferior y por tanto más favorable al encontrado en otros estudios realizados en grupos de edad similar. En personas mayores de 50 años la validez del IMC como índice de adiposidad es controvertida, dados los cambios que se producen con la edad en el peso, altura y distribución de la grasa corporal¹⁸. Se estima que los límites aceptables de IMC —aquellos que se asocian con un menor riesgo para la salud y por tanto con una mayor expectativa de vida— están comprendidos entre 18,5 y 25 kg/m²¹⁹. Un estudio reciente acerca de la relación entre IMC y mortalidad relacionó los valores más bajos de riesgo de mortalidad con un IMC entre 22,5 y 25; en hombres, el valor con menor riesgo aumentó de 21,6 cuando se midió en jóvenes (edad 20-29 años) a 24,0 en adultos de mayor edad (70-74 años), mientras que en las mujeres los valores de

IMC con menor riesgo fueron 22,2 y 25,7 respectivamente²⁰. Otro estudio realizado en Alemania²¹ para analizar la posible relación entre mortalidad en los mayores e IMC, no encontró un exceso de mortalidad en los que tenían un IMC entre 25 y 32. Por ello, el corte de IMC que se considera adecuado debería variar con la edad. Así, entre 45 y 54 años, los valores que se podrían asociar con un menor riesgo para la salud y por tanto una mayor expectativa de vida, estarían comprendidos entre 22 y 27 kg/m²²². Si se considera este rango, los porcentajes de normopeso son mayores, especialmente en los hombres (74%) y 61,5% en mujeres.

La prevalencia de sobrepeso (IMC ≥ 25 kg/m²) y obesidad (IMC ≥ 30 kg/m²) es mucho mayor en hombres (73,91% y 4,34% respectivamente) que en mujeres (42,3% de sobrepeso). En general, estos datos concuerdan con el alto y no deseable porcentaje de sobrepeso y obesidad hallado en poblaciones occidentales, asociado con una elevada ingesta energética y una baja actividad física²³. Sin embargo, hay que destacar la situación mucho más favorable entre las mujeres. En el estudio SEEDO (2000)²⁴ el porcentaje de obesidad en la franja de edad entre 45 y 54 años fue muy superior, especialmente entre las mujeres (25,99%) y perfilándose este colectivo (mujeres mayores de 45 años) como el principal grupo de riesgo para la obesidad en España²⁵. Así mismo, según los datos publicados por el observatorio de la sostenibilidad en España (ESO)²⁶, el 13,3% de la población española es obesa y el 35,9% tiene sobrepeso: entre las mujeres, el mayor porcentaje se encuentra en peso normal o peso defi-

ciente (56%) mientras que entre los hombres el 44% tiene problemas de sobrepeso; al hablar de obesidad, los porcentajes entre hombres y mujeres se igualan y se observa que la prevalencia de obesidad aumenta con la edad, alcanzando las cifras de 21,6% en hombres y 33,9% en mujeres de más de 55 años. Quizás, la muestra femenina participante en este estudio, sea un grupo seleccionado con mejores hábitos de vida o más influenciado por la presión para mantener un peso bajo. Se trata de una muestra residente en zona urbana, con un nivel socio-económico superior a la media, encontrándose los datos de mayor prevalencia de obesidad en España en áreas rurales y en población con menor nivel socio-económico y educativo. La prevalencia de sobrepeso considerando valores $> 27 \text{ kg/m}^2$ ²⁷⁻²⁹ sería de 26% en hombres y 15,4% en mujeres.

El porcentaje de grasa corporal fue superior en mujeres que en hombres ($p = 0,000$) lo que muestra la situación morfológica diferenciadora entre sexos^{30,31}. Según la SEEDO (2000) valores superiores a 25% de grasa corporal en hombres y de 33% en mujeres indican obesidad. De acuerdo con esto, la prevalencia de obesidad comparada con la obtenida utilizando los valores de IMC es mucho mayor. Llama la atención la baja proporción de sujetos clasificados como obesos según el IMC, especialmente en las mujeres. Estas diferencias, en función del parámetro utilizado, coinciden con las observadas en otros estudios³²⁻³⁴. Como ya se ha apuntado anteriormente, la exactitud del IMC para estimar la composición corporal es discutible^{35,36}, estando afectada por sexo, raza y edad, lo cual puede conducir a una mala clasificación de la condición de obesidad. Es así como individuos diagnosticados con peso adecuado según el IMC, pueden tener un porcentaje de masa grasa elevado y otros diagnosticados como obesos con un $\text{IMC} > 30 \text{ kg/m}^2$ pueden tener un porcentaje de grasa dentro de límites normales. En las mujeres se observó que un 83,3% con $> 33\%$ de grasa corporal tenía un IMC menor a 30 kg/m^2 , por lo que siendo obesas según su porcentaje de grasa, no lo eran según el IMC. Entre los hombres, un 90,5% con $> 25\%$ de GC tenían un IMC menor de 30 kg/m^2 . Parece que el IMC no es capaz de detectar un alto porcentaje de casos con exceso de grasa corporal, por lo que en este grupo, este índice puede no reflejar adecuadamente la composición corporal como ya han puesto de manifiesto otros autores³².

El perímetro de cintura fue significativamente mayor en hombres que en mujeres indicando un depósito central de grasa más marcado en los primeros. Existen, sin embargo, cifras similares en el caso de la circunferencia de cadera. Este marcador antropométrico tiene menos utilidad que el perímetro de cintura debido a la variabilidad natural entre sexos³¹. Las cifras de riesgo de circunferencia de cintura son más altas en hombres (39,12%) que en mujeres (26,91%). Se ha encontrado una correlación significativa entre perímetro de cintura e IMC [coeficiente de correlación de Pearson = 0,727 ($p < 0,01$)].

Teniendo en cuenta los valores de riesgo para el CCC ($\geq 1,0$ y $\geq 0,9$ en hombres y mujeres, respectivamente), el porcentaje de la muestra con valores de posible riesgo cardiovascular es similar en hombres y mujeres (13,04 y 15,38% respectivamente). Este cociente parece estar subestimando el riesgo cuando se compara con el perímetro de cintura. También se da una correlación positiva y significativa entre CCC e IMC [coeficiente de correlación de Pearson = 0,430 ($p < 0,01$)].

El estudio de la adecuación de la ingesta energética a las necesidades fue del 100% en hombres y del 104% en mujeres cuando estas se estimaron por FAO/OMS. La adecuación usando la fórmula de Harris-Benedict estaba en torno al 110%. Teniendo en cuenta que durante todo el periodo de seguimiento de seis semanas no se detectaron cambios significativos en el peso (total: $\text{IMC} = 25,28 \pm 2,34$; $\text{IMC}_1 = 25,33 \pm 2,61$; ns) (Hombres: $\text{IMC}_1 = 26,15 \pm 1,91$; $\text{IMC}_2 = 26,29 \pm 2,05$; ns) (Mujeres: $\text{IMC}_1 = 24,41 \pm 2,78$; $\text{IMC}_2 = 24,23 \pm 2,80$; ns), se podría concluir que la fórmula de FAO/OMS, al menos en este grupo de adultos, parece predecir mejor las necesidades energéticas que la de HB. Estas conclusiones coinciden con las encontradas en otros estudios comparativos entre fórmulas predictivas del gasto energético^{37,38}. Cuando se analiza el consumo energético individual, se observa que existe un alto porcentaje de población con ingestas que superan las necesidades (58% de los hombres y 50% de las mujeres), lo que podría explicar la prevalencia de sobrepeso y obesidad ($\text{IMC} > 25 \text{ kg/m}^2$), 78,3% en hombres y 42,3% en mujeres.

El perfil calórico de la dieta se aleja marcadamente del recomendado, con un alto aporte de proteína ($> 14\%$) y especialmente de grasa ($> 36\%$) y muy bajo de hidratos de carbono ($< 43\%$) siendo estos resultados similares a los encontrados en otros grupos de sociedades desarrolladas. Así, en nuestro país en estudio ENNA-1991³⁹ reflejó un perfil calórico de 14% kcal de proteínas y 42% kcal de lípidos y carbohidratos. Resultados similares se observaron en el estudio DRECE⁴⁰ con un 16%, 41% y 43% kcal procedentes de proteínas, carbohidratos y lípidos respectivamente, así como el estudio eVe⁴¹ con un 17% kcal de proteínas, 44% de carbohidratos y 39% de lípidos.

El estudio del consumo de alimentos de este grupo (no publicado), explicaría estos resultados: dieta desequilibrada con un alto consumo de carnes (sobre todo entre los hombres) y muy bajo consumo de cereales. El aporte calórico del alcohol estaba por debajo del límite máximo establecido (inferior al 10%)⁴². Comparativamente, el perfil calórico más próximo al adecuado es el de las mujeres.

Existe también un consumo por debajo de lo deseable de fibra muy alejado de las recomendaciones más actuales (25-38 g/día)⁴³ y justificado por el bajo consumo de alimentos vegetales. Las cifras son más bajas que las encontradas en otros estudios como el realizado por Muniesa y col en Teruel⁴⁴ (26,2 y 23,5 g en hombres y mujeres entre 41 y 60 años respectivamente), el

ENNA-1991 (20,6 g) pero superiores a los de estudios como el de Serra y cols., en población canaria⁴⁵ (15 g) y los datos de la OMS⁴⁶ (entre 15 y 20 g).

Del perfil lipídico (aporte calórico (%) de ácidos grasos a la energía total) se deduce que se cumple el patrón mediterráneo tradicional con respecto al aporte calórico de AGM (> 15%) y AGP (< 10%), pero como ocurre en general en las sociedades desarrolladas y como consecuencia del alto consumo de alimentos de origen animal, las calorías aportadas por los AGS superan el 7% deseable⁴² (rango de la muestra: 9-13%). En otros estudios realizados en nuestro país, las cifras son más desequilibradas, así, en el estudio realizado en Reus⁴⁷ la muestra correspondiente a la franja de edad entre 55 y 69 años presentó un aporte del 12% de la energía a través de AGS en ambos sexos, un 4,4% y 4,1% de AGP y un 19,7% y 21,0% de AGM en hombres y mujeres respectivamente. Resultados similares a estos se obtuvieron en el estudio de Sevilla⁴⁸ donde los hombres entre 45 y 59 años presentaron un perfil lipídico de 11,7 ± 2,8% de AGS, 20,9 ± 5,5% de AGM y 7,9 ± 5,2 de AGP y las mujeres de la misma edad, 12,7 ± 3,4% de AGS, 21,8 ± 6,5% de AGM y 8,9 ± 4,5% de AGP. Tradicionalmente, la calidad de la grasa de la dieta también se ha juzgado por medio de diferentes índices que relacionan los distintos tipos de ácidos grasos. Entre ellos cabe destacar las relaciones AGP/AGS (P/S) y (AGP+AGM)/AGS (P+M/S). El valor medio del P/S, similar en hombres y mujeres, es adecuado (> 0,5). Este índice tiene el inconveniente, solventado por la relación P+M/S, de no considerar los AGM que en nuestro país y como hemos visto antes también en la muestra estudiada, constituyen la porción mayoritaria dentro de la grasa de la dieta, debido a la amplia utilización del aceite de oliva⁴⁹. (En el estudio ENNA-1991 las relaciones fueron P/S = 0,57 y P+M/S = 2,15). Se recomienda que el cociente P+M/S sea superior a 2. En el grupo analizado, el valor de P+M/S supera la cifra recomendada. La cifra de colesterol es satisfactoria y en ambos sexos por debajo de los 300 mg/día máximos recomendables. Estas cifras son inferiores a las halladas en otros estudios como ENNA-1991 (440 mg), DRECE (504 ± 177mg), el estudio de Teruel (453 mg en hombres y 379 en mujeres) y el de Sevilla (528 mg y 426 mg en hombres y mujeres respectivamente).

La calidad de la dieta también se juzgó a través del análisis de la adecuación de la ingesta de micronutrientes a las ingestas recomendadas, considerándose como punto de corte el 80% de las mismas. En conjunto, los nutrientes con mejor adecuación en toda la muestra y para los que el % de personas que no alcanzan el 80% de las IR es inferior al 10% son: Tiamina, Riboflavina, Niacina, vitamina B₁₂, vitamina C, calcio, hierro y fósforo en ambos grupos. Resultados similares a los observados en otros estudios como el realizado por Mataix y cols.⁵⁰ para valorar el estatus de tiamina y riboflavina en población española.

Existen ingestas bajas de algunos micronutrientes (> 50% de la muestra no cubre el 80% de las IR de

ácido fólico y vitaminas A, D y E en hombres y mujeres; y de cinc y selenio también en las mujeres). El posible déficit dietético de folatos, muy frecuente en la población de los países desarrollados, puede ser de especial importancia en el grupo estudiado por su relación con la hiperhomocisteinemia y el riesgo aumentado de enfermedad coronaria^{51,52} y porque entre sus muchas funciones, ha demostrado que mejora la función cognitiva de los adultos mayores⁵³. En otros estudios también se constatan estos hechos: en Canarias el 44,7% de la población analizada presentó ingestas por debajo de 2/3 de las IR y en el estudio eVe la ingesta media de ácido fólico fue de 267 ± 108 µg en hombres y 252 ± 103 µg en mujeres. También es preocupante el alto porcentaje de población mayor con déficit en la ingesta de ácido fólico en otros países, así en Europa el consumo medio en adultos varones es de 291 µg (rango: 197-326) y de 247 µg (rango: 168-320) en las mujeres⁵⁴. Como se ha descrito reiteradamente, los alimentos que forman parte habitual de la dieta no aportan suficiente cantidad de folato para cubrir las IR (400 µg/día) por lo que en muchas ocasiones es necesario recurrir al uso de alimentos enriquecidos o suplementos dietéticos o farmacológicos^{55,56}.

Con respecto a las posibles deficiencias de vitamina D, hay que tener en cuenta que el aporte dietético de esta vitamina, por si solo, no permite establecer un diagnóstico sin tener en cuenta las características de exposición al sol que pueden ser adecuadas para una síntesis cutánea suficiente para cubrir las necesidades de este nutriente. El bajo consumo y la ausencia de exposición a la luz del sol (no constatada en este estudio) altera la síntesis cutánea de provitamina D y disminuye la hidroxilación de vitamina D en el riñón a medida que avanza la edad, contribuyendo así a una situación de escasez en muchos adultos mayores⁵⁷. De cualquier manera, estudios recientes han puesto de manifiesto la alta prevalencia de deficiencias de esta vitamina en amplios grupos de población de sociedades desarrolladas^{58,59} relacionadas no sólo con una baja ingesta sino también con las características de exposición al sol y los múltiples factores que la condicionan. Cada vez son mayores las evidencias científicas que apuntan a una relación entre niveles bajos de 25(OH)D y riesgo aumentado de osteoporosis, diabetes, cáncer y enfermedades autoinmunes^{60,61}. Dado que la dieta no aporta suficiente cantidad de la vitamina para cubrir las IR, se estaba haciendo hincapié en la exposición a la radiación ultravioleta como fuente del nutriente; sin embargo, la preocupación ante el riesgo de melanomas en exposiciones sin protección, ha hecho que se vuelva a insistir en que es fundamental el aporte dietético, ya sea a través de alimentos ricos en vitamina D como pescados y lácteos o a través de alimentos fortificados o enriquecidos^{62,63}.

Las evidencias científicas relacionan una dieta inadecuada en vitamina E con la aparición de enfermedades crónicas y degenerativas y un elevado porcentaje de la muestra analizada tuvo ingestas deficitarias, pro-

blemente porque las fuentes alimenticias de este nutriente (aceites vegetales, cereales y frutos secos), no se consumen en cantidades suficientes⁶⁴.

Respecto al zinc, también se observan situaciones de déficit en las mujeres; este elemento traza es necesario para el correcto funcionamiento de las enzimas implicadas en el ADN y la síntesis de proteínas y es esencial para el crecimiento y la reparación celular; además, es fundamental para conservar el sentido del gusto y, por lo tanto, mantener el interés por la comida⁶⁵. Las manifestaciones típicas de una deficiencia en zinc están relacionadas con la aceleración de los procesos de envejecimiento, así como con una mala cicatrización de las heridas, reducción de la respuesta inmune y anorexia^{66,67}. El selenio participa en el mantenimiento de la integridad de las membranas celulares, gracias a que actúa como cofactor de una importante enzima antioxidante, la glutatión peroxidasa⁶⁸. Las cifras de déficit encontradas en las mujeres deben ser motivo también de reflexión. A este mineral se le atribuye un papel preventivo de ciertas formas de cáncer y enfermedades cardiovasculares^{69,70} lo que justificaría vigilar su consumo.

Por todo lo anterior, para mejorar la calidad de las dietas consumidas por los hombres y mujeres de la muestra estudiada, sería recomendable aumentar el consumo de alimentos con alta densidad de nutrientes, como los de origen vegetal, con el paralelo incremento de la actividad física para evitar modificaciones en el peso. En algunos casos concretos podría ser necesario el uso de suplementos dietéticos que ayudaría a corregir algunos déficits^{71,72}. El consumo actual de este tipo de productos en España se estima entre un 8 y un 10%⁷³ y la mayoría por autoprescripción, siendo esta frecuencia de utilización muy inferior a la de otros países de nuestro entorno. Si bien se necesitan más estudios bien diseñados y con amplios grupos de población para poder establecer los beneficios de la suplementación en la población en general, los estudios epidemiológicos realizados en España en los últimos años ponen de relieve la existencia de un elevado porcentaje de individuos con ingestas inferiores a las recomendadas en muchas vitaminas, no siendo fácil que alcancen dichas IR sin acudir a la ayuda de los suplementos⁷⁴.

Ante estos resultados se puede concluir que a partir del IMC se ha encontrado un alto porcentaje de personas con sobrepeso aunque las cifras son más favorables a las de estudios realizados en población de edad similar, con un menor porcentaje de obesidad especialmente entre las mujeres. Las cifras también son alentadoras en cuanto al riesgo definido por la circunferencia de la cintura y el cociente cintura/cadera. Sin embargo, la utilización del porcentaje de grasa corporal como criterio para cuantificar la obesidad supone un importante incremento en el número de personas clasificadas como obesas. Estas diferencias en los resultados al utilizar distintos criterios para definir la situación de riesgo sugieren que habría que revisar los puntos de corte utilizados según se emplee uno u otro

método. La dieta seguida por el grupo podría mejorarse en lo que se refiere a equilibrar el perfil calórico y mejorar el consumo de fibra. Existe, sin embargo, una ingesta bastante adecuada en cuanto a la calidad de la grasa y algunos micronutrientes, excepto en ácido fólico, vitaminas D y E en ambos sexos y cinc y selenio en mujeres, con cifras inferiores a las recomendadas. Teniendo en cuenta que la actividad física debería aumentarse, habría que promover el ejercicio físico en el grupo para aumentar la ingesta de micronutrientes sin desequilibrar el balance energético. La estimación del gasto energético en reposo por la fórmula FAO/OMS parece predecir mejor que otras las necesidades energéticas.

Referencias

1. Hernández M. Valoración del estado de nutrición. Tratado de Nutrición. Ed. Díaz de Santos, Madrid. 1999; 39: 601-626.
2. Sabaté J. ¿Qué podemos comer hoy para no enfermarnos mañana? *Med Clin (Barc)* 1995; 104: 17-18.
3. Rodríguez Artalejo F, Banegas JR, Graciani MA, Hernández Vecino R, Rey Calero J. Food and nutrient consumption in Spain in the period 1940-1988. Analysis of its consistency with the Mediterranean diet. *Med Clin* 1996; 106 (5): 161-168.
4. De Oya M. Colesterol-HDL y mortalidad cardiovascular en España. *Rev Esp Cardiol* 1998; 51: 988-990.
5. Calañas-Contente AJ, Bellido D. Bases científicas de una alimentación saludable. *Rev Med Univ Navarra* 2006; 50 (4): 7-14.
6. Hu FB, Rimm E, Stampfer MJ, Ascherio A, Spiegelman D, Willet W. Prospective study of major dietary patterns and risk of coronary heart disease in men. *Am J Clin Nutr* 2000; 72: 912-921.
7. Hu FB, Van Dam RM, Liu S. Diet and risk of Type II diabetes: the role of types of fat and carbohydrate. *Diabetologia* 2001; 44 (7): 805-817.
8. Teegarden D. Calcium intake and reduction in weight or fat mass. *J Nutr* 2003; 133: 249S-251S.
9. Craddock SR, Elmer PJ, Obarzanek E, Vollmer WM, Svetkey LP, Swain MC. The DASH diet and blood pressure. *Curr Atheroscler Rep* 2003; 5 (6): 484-491.
10. WHO. Estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. 57ª Asamblea mundial de la salud. Ginebra; 2004.
11. Mitchell D, Haan MN, Steinberg FM, Visser M. Body composition in the elderly: the influence of nutritional factors and physical activity. *J Nutr Health Aging* 2003; 7 (3): 130-139.
12. Roubenoff R, Hughes VA, Dallal GE, Nelson ME, Morganti C, Kehayias JJ, Singh MA, Roberts S. The effect of gender and body composition method on the apparent decline in lean mass-adjusted resting metabolic rate with age. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci* 2000; 55 (12): M757-760.
13. WHO. Prevención integrada de las enfermedades no transmisibles. Proyecto de estrategia mundial sobre régimen alimentario, actividad física y salud. Consejo ejecutivo EB 113; 2003.
14. Departamento de Nutrición: Universidad Complutense de Madrid. Ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española. Madrid, revisión 2002. En: Tablas de composición de alimentos. Pirámide. Madrid, 2003.
15. SPSS. SPSS 12.0 Syntax Reference Guide. Chicago: SPSS Inc, 2003.
16. Ferrán Aranz, M. SPSS para Windows. Programación y Análisis Estadístico. Madrid: Mc Graw Hill, 1996.
17. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2007; 128 (5): 184-196.

18. Melchionda N, Enzi G, Caviezel F, Cairella M, Contaldo F, Gatto MRA, Babini AC, Parenti M, Pasquali R, Grassi M, Crepaldi G. Epidemiology of obesity in the elderly: CNR multicentric study in Italy. *Diabetes Research and Clinical Practice* 1990; 10 (1): S11-S16.
19. WHO. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation on obesity. Report series. Ginebra, 1998.
20. Engeland A, Borge T, Selmer RM, Tverdal A. Height and body mass index in relation to total mortality. *Epidemiology* 2003; 14 (3): 293-299.
21. Bender R, Jockel KH, Trautner C, Spraul M, Berger M. Effect of age on excess mortality in obesity. *JAMA* 1999; 281: 1498-1504.
22. NRC (National Research Council). Diet and health. Implications for reducing chronic disease risk. Report of the Committee on Diet and Health, Food and Nutrition Board, Commission of Life Sciences. National Academy Press. Washington DC, 1989.
23. Kuczmarski RJ, Flegal KM, Campbell SM, Johnson CL. Increasing prevalence of overweight among US adults. The National Health and Nutrition Examination Surveys, 1960 to 1991. *JAMA* 1994; 272 (3): 205-211.
24. Sociedad Española para el Estudio de la Obesidad (SEEDO). Consenso SEEDO 2000 para la evaluación del sobrepeso y la obesidad y el establecimiento de criterios de intervención terapéutica. *Med Clin (Barc)* 2000; 115: 587-597.
25. Aranceta J, Pérez C, Serra Ll, Ribas L, Quiles J, Vioque J, Tur J, Mataix J, Llopis J, Tojo R, Foz M. Prevalencia de la obesidad en España: resultados del estudio SEEDO 2000. *Med Clin Barc* 2003; 120: 608-612.
26. Ayuso AM, López I. Sostenibilidad y estilos de vida: sobrepeso y obesidad. Indicadores del observatorio de la sostenibilidad en España (ESO). *Ambienta* 2007; 1 (62): 28-29.
27. Flodin L, Svensson S, Cederholm T. Body mass index as a predictor of 1 year mortality in geriatric patients. *Clin Nutr* 2000; 19 (2): 121-125.
28. Mollist-Brunet N, Jimeno-Mollet J, Franch-Nadal J. Correlación entre las diferentes medidas de obesidad y el grado de resistencia a la insulina. *Aten Primaria* 2006; 37: 30-36.
29. Millán J, Mantilla T, Aranceta J, Foz M, Gil B, Jover E, et al. Parámetros antropométricos asociados al riesgo cardiovascular en España. Estudio DORICA. *Clin Invest Arterioscler* 2007; 19: 61-69.
30. Muller DC, Elahi D, Sorkin JD, Andres R. Muscle mass: its measurement and influence on aging. The Baltimore Longitudinal Study of Aging. In: *Nutritional Assessment of Elderly Populations* (Rosenberg, I. H., ed.), 1995; 13: 50-62. Raven Press, New York, NY.
31. Kyle UG, Genton L, Slosman DO, Pichard C. Fat-free and fat mass percentiles in 5225 healthy subjects aged 15 to 98 years. *Nutrition* 2001; 17: 534-541.
32. Deurenberg P, Andreoli A, Borg P, Kukkonen-Harjula K, DeLorenzo A, Van-Marcken L. The validity of predicted body fat percentage from body mass index and from impedance in samples of five European populations. *Eur J Clin Nutr* 2001; 55: 973-979.
33. Martín Moreno V, Gómez Gandoy JB, Gómez de la Cámara A, Antoranz González MJ. Grasa corporal e índice adiposo-muscular estimados mediante impedanciometría en la evaluación nutricional de mujeres de 35 a 55 años. *Rev Esp Salud Pública* 2002; 76: 723-734.
34. Aristizabal JC, Restrepo T, Estrada A. Evaluación de la composición corporal de adultos sanos por antropometría e impedancia bioeléctrica. *Biomédica* 2007; 27 (2): 216-224.
35. Revicki DA, Israel RG. Relationship between body mass index and measures of body adiposity. *Am J Public Health* 1986; 76 (8): 992-994.
36. Smalley KJ, Knerr AN, Kendrick ZV, Colliver JA, Owen OE. Reassessment of body mass indices. *Am J Clin Nutr* 1990; 52 (3): 405-408.
37. Daly JM. Human energy requirements: overestimation by widely used prediction equation. *Am J Clin Nutr* 1985; 42: 11-70.
38. Garrel DR, Jobin N, de Jonge LH. Should we still use the Harris and Benedict equations? *Nutr Clin Pract* 1996; 11 (3): 99-103.
39. Varela G, Moreiras O, Carbajal A, Campo M. Estudio Nacional de Nutrición y Alimentación 1991. Encuesta de Presupuestos Familiares 1990/91. Tomo I. INE. Madrid, 1995.
40. Ballesteros MD, Rubio MA, Gutiérrez JA, Gómez JA. Evaluación de la calidad de la dieta española en el estudio DRECE: adecuación a las recomendaciones de la Sociedad Española de Arteriosclerosis. *Clin Invest en Arterioscler* 2001; 13: 97-102.
41. Aranceta J, Serra Ll, Ortega R, Entrala A, Gil A. Las vitaminas en la alimentación de los españoles. Estudio eVe. Ed Médica Panamericana. España, 2000.
42. MSC (Ministerio de Sanidad y Consumo). Consenso para el control de la colesterolemia en España. Secretaría General Técnica. Madrid, 1991.
43. IOM (Institute of Medicine). Dietary Reference Intakes for energy, carbohydrate, fiber, fat, fatty acids, cholesterol, protein, and amino acids (macronutrients). National Academy Press, Washington DC, 2005.
44. Muniesa JA, Gallardo MC. Hábitos alimentarios y estado nutricional de la población del área sanitaria de Teruel. *Boletín Oncológico* 1999; 12 (2): 564-573.
45. Serra Ll, Ribas L, Armas A, Alvarez E, Sierra A. Energy and nutrient intake and risk of inadequate intake in Canary Islands (1997-98). *Arch Latinoam Nutr* 2000; 50 (1): 7-22.
46. WHO. Carbohydrates in human nutrition. Report of a Joint FAO/WHO Expert Consultation. Technical report series 66. Roma, 1997.
47. Capdevilla F, Llop D, Guillén N, Luque V, Pérez S, Sellés V, Fernandez-Ballart J, Martí-Henneberg C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: evolución de la ingestión alimentaria y de la contribución de los macronutrientes al aporte energético (1983-1999), según edad y sexo. *Med Clin Barc* 2003; 121: 126-131.
48. Callejo E, Iglesias P, Lapetra J, Santos JM, Mayoral E, Lopez B. Hábitos dietéticos en la población de una zona básica de salud urbana. *Aten Primaria* 2003; 31: 421-427.
49. Serra Ll. Ni son tantas ni tan malas: las grasas de la dieta española. *Clin Invest. Arteriosclerosis* 2001; 13 (3): 115-117.
50. Mataix J, Aranda P, Sánchez C, Montellano MA, Planells E, Llopis J. Assessment of thiamin and riboflavin status in an adult mediterranean population. *Br J Nutr* 2003; 90 (3): 661-666.
51. Malinow MR, Boston AG, Kruss RM. Homocysteine, diet and cardiovascular disease. A statement for healthcare professionals from the nutrition committee American Heart Association. *Circulation* 1999; 99: 178-182.
52. Ros E, Píntó X. Homocisteína, ácido fólico y enfermedad cardiovascular. Instituto Flora 2004. Eds Mayo, S.A. B-44.474-03.
53. Durga J, Van Boxtel MPI, Schouten EG. Effect of 3-year folic acid supplementation on cognitive function in older adults in the FACIT trial: a randomised, double blind, controlled trial. *The Lancet* 2007; 369: 208-216.
54. Refsum H, Ueland PM, Nygard O, Vollset SE. Homocysteine and cardiovascular disease. *Annu Rev Med* 1998; 49: 31-62.
55. Lindenbaum J, Allen RH. Clinical spectrum and diagnosis of folate deficiency. Bailey LB (Eds). Folate in health and disease. 1995.
56. Honein MA, Paulozzi II, Mathews TJ, Erickson JD, Wong LYC. Impact of folic acid fortification of the US food supply occurrence of neural tube defects. *JAMA* 2001; 285: 2981-2986.
57. Morgan S, Weinsier R. En: Nutrición a lo largo de la vida. Nutrición clínica (2ªed). *Harcourt* 1999; 3: 107-114.
58. Rodríguez M. Influencia de la exposición solar y la dieta en el estatus nutricional de vitamina D en mujeres adolescentes y de edad avanzada. Estudio OPTIFORD-Unión Europea. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. UCM. 2006.
59. Rodríguez JA, Valdívía G y Trincado P. Fracturas vertebrales, osteoporosis y vitamina D en la posmenopausia: Estudio en 55 mujeres en Chile. *Rev Méd Chile* 2007; 135 (1): 31-36.
60. Coronato S, Laguens G y Di Girolamo M, Vanda T. Acción de la vitamina D3 en el sistema inmune. *Rev Cubana Hematol Inmunol Hemoter* 2005; 21 (2): 1-10.

61. García Mediero JM, Romero I, Angulo J, Ferruelo A, Berenguer A. Dieta y cáncer de vejiga. *Arch Esp Urol* 2006; 59 (3): 239-246.
62. Zittermann A. Vitamin D in preventive medicine: are we ignoring the evidence? *Br J Nutr* 2003; 89 (5): 552-572.
63. Calvo MS, Whiting SJ, Barton CN. Vitamin D intake: A global perspective of current status. *J Nutr* 2005; 135: 310-316.
64. Ortega RM, Requejo AM, López-Sobaler AM, Andrés P, Navia B, Perea JM, Robles F. Cognitive function in elderly people is influenced by Vitamin E status. *J Nutr* 2002; 132: 2065-2068.
65. Moreiras O, Beltrán B, Cuadrado C. Guías dietéticas en la vejez. En: Guías alimentarias para la población española. Sociedad española de Nutrición Comunitaria (SENC). Ed. IM & C, S.A., 2001: 379-390.
66. Ibs KH, Rink L. Zinc-altered immune function. *J Nutr* 2003; 133: 1452S-1456S.
67. Fraker PJ. Roles for cell death in zinc deficiency. *J Nutr* 2005; 135: 359-362.
68. Páramo JA, Orbe MJ, Rodríguez JA. Papel de los antioxidantes en la prevención de la enfermedad cardiovascular. *Med Clin (Barc)* 2001; 116: 629-635.
69. Rayman MP. The importance of selenium to human health. *The Lancet* 2000; 356: 233-241.
70. Sanz M, Díaz FJ, Díaz E. Selenium and cancer: some nutritional aspects. *Nutrition* 2000; 16: 376-383.
71. Villa I, Navarro I, Martín A. Elementos traza. En: Tratado de Nutrición. Hernández M, Sastre A. Ed Díaz de Santos 1999; 14: 229-247.
72. Ames BN. Micronutrient deficiencies: A major cause of DNA damage. *Ann New York Acad Sci* 1999; 889: 87-106.
73. Serra Ll, Ribas L, Sáiz de Bustamante P, López F, Barbachano M. Consumo de suplementos vitamínico-minerales en la población española 1996. *Nutr Clin* 1996; 16: 7-15.
74. Álvarez J. Uso y abuso de los suplementos dietéticos. *Endocrinología y Nutrición* 2004; 51: 42-47.