

## Valoración antropométrica del estado nutricional de un colectivo de ancianos de Madrid (España)

Rosa María Ortega<sup>1</sup>, Guadalupe Garrido<sup>2</sup>, Estrella Turrero<sup>1</sup>, Manuel Chamorro<sup>2</sup>,  
Elias Díaz Albo<sup>3</sup> y Pedro Andres<sup>4</sup>

Departamento de Nutrición, Facultad de Farmacia, Universidad Complutense  
Madrid, España

**RESUMEN** Se estudió la composición corporal de un grupo de 75 ancianos (21 varones y 54 mujeres) de 65-95 años (edad media  $82.1 \pm 0.7$ ) ( $x \pm SE$ ), con peso medio de  $58.5 \pm 1.7$  kg y altura media de  $150.4 \pm 1.1$  cm, acogidos en una residencia de tercera edad de la Comunidad Autónoma de Madrid, mediante la utilización de datos antropométricos. El índice de Quetelet que encontramos, de  $25.7 \pm 0.7$  kg/m<sup>2</sup>, indica la existencia de una situación media normal, pese a la cual existen 21% de ancianos obesos, con Quetelet superior a 30 kg/m<sup>2</sup>, aunque también se presenta un 12% de casos de índice inferior a 20 kg/m<sup>2</sup>. A pesar de que el espesor de los pliegues cutáneos de los ancianos incluidos en el estudio es menor al observado en otros estudios, la medida del tríceps es más próxima a los resultados de otros autores, y la piel del pliegue suprailíaco está mucho más alejada. Tal hecho indica que este colectivo de ancianos tiene menos grasa abdominal, en proporción a la grasa acumulada en brazos y piernas, que otros grupos de ancianos. Esa distribución de grasa puede ser beneficiosa en relación con el riesgo de sufrir diversas patologías. Se encontró un 15% de varones y un 22% de las mujeres cuyo peso corporal supera en un 25% y en un 30%, respectivamente, el peso corporal ideal, que es el límite a partir del cual se habla de obesidad. Pero también hay ancianos con déficit ponderal; en este sentido, 23% de los ancianos tienen peso corporal menor de 95% del ideal, lo que indica desnutrición leve; 16% tienen menos de 85%, nivel indicativo de desnutrición media, y 2 tienen menos de 75% del ideal, lo que refleja un déficit grave.

Con el aumento de edad se observa una disminución de la talla, peso, pliegues cutáneos, circunferencias y diámetros, así como de la masa grasa y muscular, siendo el descenso significativo en relación con el pliegue abdominal y la masa grasa corporal. Nuestros

resultados pueden contribuir a aumentar los conocimientos acerca del estado nutritivo y composición corporal de los ancianos españoles, y ponen de relieve la existencia de algunos de ellos con excesos de peso o de grasa corporal, juntamente con situaciones deficitarias de mayor o menor importancia.

### **SUMMARY** Anthropometric evaluation of the nutritional status of a group of elderly people from Madrid, Spain.

Body composition was assessed by means of anthropometry in a group of 75 elderly people (21 men and 54 women), aged 65 to 95 years (mean age  $82.1 \pm 0.7$ ) ( $x \pm SE$ ), mean weight  $58.5 \pm 1.7$  kg and mean height  $150.4 \pm 1.1$  cm, which live in the Old People's Home in the Autonomous Community of Madrid. The average Quetelet Index  $25.7 \pm 0.7$  kg/m<sup>2</sup> indicates a basically normal situation although there are 21% obese elderly with Quetelet over 30 kg/m<sup>2</sup> and 12% of the cases with the index under 20 kg/m<sup>2</sup>. Even though the skinfold thickness in our population is inferior to the results obtained in other studies, the triceps skinfold is nearer the values given by other authors, and the suprailiac skinfold is completely different. This means that the elderly studied have less abdominal fat accumulation and more accumulation in arms and legs. This fat distribution can be beneficial in relationship to the risk of suffering several pathologies. Of the males, 15% and 22% of the females have their weight 25% and 30%, respectively, higher than their ideal weight. But there are also some of them with ponderal deficiency; by this means, 23% have 95% lesser than their ideal weight, indicating moderate malnutrition. A total of 16% have less than 85%, indicating medium malnutrition and 2 have less than 75% of the ideal weight, which is indicating of severe deficiency. With age, the measured height, weight, skinfolds, circumferences and diameters, the fat and lean body mass values decrease, the abdominal skinfold and the fat body mass decreasing significantly. Our results can contribute to increase knowledge as to the nutritional status and body composition of the Spanish elderly, and emphasize the coexistence of fat and ponderal excess with deficiencies of higher or lower importance.

- 1 Departamento de Nutrición y Bromatología I (Nutrición), Facultad de Farmacia, Profesor Titular, Universidad Complutense, 28040 Madrid.
- 2 Departamento de Fisiología del Ejercicio, y Profesor Adjunto, Instituto Nacional de Educación Física, Madrid.
- 3 Doctorado en el Servicio Gerontológico de Caritas de Madrid.
- 4 Departamento de Nutrición y Bromatología II (Bromatología), Laboratorio de Técnicas Instrumentales, Facultad de Farmacia y Profesor Titular, Universidad Complutense, 28040 Madrid.

## INTRODUCCION

El estudio de la composición corporal del individuo es un apartado importante en los estudios de valoración del estado nutritivo (16) muy necesarios en la detección y corrección de problemas nutricionales, y en la conservación y mejora de la salud de una población (7).

Además, el contenido de grasa del cuerpo humano tiene importancia médica y fisiológica, ya que puede influenciar la morbilidad y mortalidad y alterar la efectividad de fármacos y anestésicos (1, 69).

En muchas personas se puede tener una estimación satisfactoria del contenido en grasa corporal a partir del peso y la estatura. Sin embargo, para conseguir una evaluación más precisa se han desarrollado muchos métodos, incluyendo la hidrodensitometría (10), técnicas de dilución (11), utilización de potasio,  $^{40}\text{K}$  (12), análisis por impedancia bioeléctrica (BIA) (4). No obstante, todas tienen limitaciones (1, 10, 13); la medición de pliegues cutáneos y otras medidas corporales aporta valiosos resultados y resulta de realización fácil y económica (3,8).

Por otra parte, las personas de edad avanzada son un colectivo cada vez más numeroso, y también existe un gran desconocimiento sobre múltiples parcelas de su problemática nutricional (7).

El presente trabajo pretende cuantificar datos antropométricos y de composición corporal de un colectivo de ancianos españoles, para que puedan ser utilizados como valores de referencia, para contribuir a conocer los problemas nutricionales del colectivo, en un paso previo a su corrección.

## MATERIAL Y METODOS

Se sometió a estudio un colectivo de 75 ancianos (21 varones y 54 mujeres), con edades comprendidas entre 65 y 95 años ( $82.1 \pm 0.7$  años) ( $x \pm \text{SE}$ ), con un peso medio de  $58.5 \pm 1.7$  kg y una talla de  $150.4 \pm 1.1$  cm, que habitan en una Residencia de Tercera Edad de la Comunidad Autónoma de Madrid. Las medidas se realizaron en la propia Residencia, y con el sujeto vestido en ropa interior, de pie y relajado.

Los pliegues cutáneos fueron medidos por duplicado, en el lado del cuerpo no dominante, utilizando un lipocalible Holtain que tiene una presión constante de 10 g/mm<sup>2</sup> de superficie de contacto (rango 0-40 mm) (c.v.= 0.4-3.9%). El peso y la talla se determinaron con el individuo descalzo, una báscula digital electrónica (modelo Seca Alpha) (rango: 0.1-150 kg) (c.v.= 0.1%) y un estadiómetro digital Harpende (rango: 70-205 cm) (c.v.= 0.3%), respectivamente.

Las circunferencias corporales se determinaron con una cinta métrica de acero flexible (rango 0-150 cm) (c.v. 0.2-0.7%) y los diámetros con un antropómetro digital Harpende

(rango 0-120 cm) (c.v.= 0.9-1.9%).

Una vez tomados los datos antropométricos: peso, altura, pliegues bicipital, tricípital, suprailíaco, subescapular y abdominal, circunferencias de cadera, brazo, pierna y muslo, y diámetros de hombro, rodilla y cadera de acuerdo con la técnica estándar y siguiendo las normas internacionales recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (14) se procedió a calcular:

1) Indicadores de adiposidad relativa. Como el índice de Quetelet (peso en kg/estatura en m), de Rahrer (peso/altura) y ponderal (talla en cm/peso en kg), así como la desviación del peso corporal respecto del ideal, estableciendo el peso ideal de acuerdo con los criterios de Broca (peso ideal=talla en cm-100) y de Lundh. Este fija el peso ideal en  $6 + 0.78$  (talla en cm-100) + 0.17 x edad para varones, y en  $7 + 0.71$  (talla en cm-100) + 0.17 x edad para mujeres (15). En todos los casos se calcula la desviación (%) del peso real respecto del ideal:  $(\text{real} \cdot 100) / \text{ideal}$  (16) y en el segundo de los casos se calcula también el índice de Lundh:  $(\text{peso real ideal}) \cdot 100 / \text{ideal}$ .

2) El porcentaje de grasa corporal. Mediante la utilización de diversos criterios:

Utilizando las tablas de Durnin y Womersley (8), que relacionan la suma de los cuatro pliegues (bicipital, tricípital, suprailíaco y subescapular) (SP), con el porcentaje de grasa corporal:

- A partir de la densidad, mediante las ecuaciones de Siri (17)  $((495/\text{densidad}) - 450) \cdot 100$  y de Brozek et al. (10)  $(457/\text{densidad}) - 414.2$ , en las que la densidad se obtiene de la suma de cuatro pliegues (SP) utilizando las ecuaciones específicas establecidas para cada edad y sexo por Durnin y Womersley (8)  $(1.17150 \cdot 0.779 \cdot \log \text{SP})$  para hombres, y  $(1.13390 \cdot 0.645 \cdot \log \text{SP})$  para mujeres).

- También puede calcularse el porcentaje de grasa corporal a partir de los pliegues cutáneos, considerando siempre el pliegue abdominal (A), y mejorando la estimación al añadir un segundo pliegue, el tricípital (T) en varones, y el bicipital (B) en mujeres, de acuerdo con la fórmula de Herrero y Fillat (18)  $(14.29 + 0.20 \cdot A + 0.65 \cdot T)$  para varones y  $21.28 + 0.31 \cdot A + 0.82 \cdot B$  para mujeres).

Partiendo del porcentaje de grasa corporal y teniendo en cuenta el peso (P) del anciano, se obtiene la masa grasa (MG)  $(\text{MG} = \text{grasa} \cdot P / 100)$  y la masa libre de grasa (FFM)  $(\text{FFM} = P - \text{MG})$  (19).

3) La masa muscular. Para tener un conocimiento de la proteína muscular, se determinó el área muscular del brazo (AMB) y la circunferencia muscular del brazo (CMB), a partir de las ecuaciones de Jelliffe (20) que indican que la  $\text{CMB} = \text{circunferencia del brazo en cm} \cdot (3.1416 \cdot \text{pliegue tricípital en cm})$ , a partir de la que se puede calcular el área muscular del brazo (AMB), en la que  $\text{AMB} = \text{CMB}^2 / 4 \cdot 3.1416$ . La modificación de Frisancho (21) y de Heyms-

field et al. (22) permite conocer el area muscular del brazo corregida o libre de hueso, que es de AMB-10 para varones y AMB6.5 para mujeres. También cuantificamos la masa muscular de acuerdo con el criterio de Heymsfield y colaboradores (22), quienes consideran que la masa muscular en kg es=talla (cm) \* (0.0264 + 0.0029 \* area muscular del brazo corregida).

Para valorar la influencia de la dieta en los datos antropométricos y de composición corporal, se llevó un registro de la ingesta de alimentos, durante cinco días, uno de los cuales era domingo, utilizando la técnica de "Pesada Precisa Individual". Posteriormente los alimentos fueron transformados en energía y nutrientes utilizando las Tablas de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición de Madrid (23).

Se presentan los valores medios y el error estándar de los resultados de las mediciones, así como la influencia en los mismos de variables como la edad y el sexo de los ancianos estudiados, mediante la prueba "t" de Student, y el análisis de varianza en los datos que acusan distribución homogénea, al igual que mediante el test de Mann Whitney y de Kruskal Wallis, en los que muestran distribución no homogénea. Se indican, asimismo, los percentiles para los parámetros cuantificados, y se analiza la correlación entre datos antropométricos y de composición corporal y entre éstos con la edad e ingesta de macronutrientes.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Los ancianos estudiados tienen peso ( $58.5 \pm 1.7$  kg) y talla ( $150.4 \pm 1.1$  cm) (Tabla 1) inferiores a los encontrados en la literatura en relación con otros colectivos de ancianos europeos (8, 12, 24-26), pero nuestros resultados son similares a los observados en otros estudios con ancianos españoles (3, 18, 27).

Con excepción del bíceps, que en nuestros ancianos presenta un espesor similar aun cuando es más alto, al comparar con los estudiados por Herrero (3) (que encuentra 4.9 mm en varones y 6.02 mm en mujeres), el resto de los pliegues, así como la suma del tríceps y el subescapular o de los cuatro pliegues: bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco, acusan valores más bajos en los sujetos de nuestro colectivo, comparados con los estudiados por dicho autor, especialmente en el caso de los varones (Tabla 1).

El espesor del tríceps ( $9.3 \pm 0.9$  mm en varones y  $15.7 \pm 0.9$  mm en mujeres) y del pliegue suprailíaco ( $8.2 \pm 0.6$  mm en varones y  $15.9 \pm 1.2$  mm en mujeres) (Tabla 1) es similar al encontrado por Goñi y García-Díz (27) en ancianos españoles, e inferior al observado por autores europeos como Barbosa et al. (24) y como Durnin y Womersley (8) (que encuentran  $11 \pm 5.9$  mm en varones y  $25 \pm 9.7$  mm en mujeres para el tríceps, y  $21 \pm 11$  mm en varones y  $23 \pm 14$  mm en mujeres para el suprailíaco).

TABLA 1  
RESULTADOS DE LAS MEDIDAS ANTROPOMETRICAS REALIZADAS (X  $\pm$  DE)

Parámetro	Total (75)	Influencia del sexo		Edad	
		Varones	Mujeres	<80 años	$\geq$ 80 años
Edad (años)	82.1 $\pm$ 0.7	80.8 $\pm$ 1.2	82.7 $\pm$ 0.9	75.3 $\pm$ 0.6	86.0 $\pm$ 0.6b
Peso (kg)	58.5 $\pm$ 1.7	64.8 $\pm$ 2.5a	55.2 $\pm$ 2.1a	61.2 $\pm$ 2.5	56.6 $\pm$ 2.3
Talla (cm)	150.4 $\pm$ 1.1	157.4 $\pm$ 1.5a	146.5 $\pm$ 1.0a	152.5 $\pm$ 1.5	148.9 $\pm$ 1.5
P. Bicipital (mm) (B)	7.3 $\pm$ 0.5	6.1 $\pm$ 0.6a	8.0 $\pm$ 0.7a	8.0 $\pm$ 0.8	6.8 $\pm$ 0.7
P. Tricipital (mm) (T)	13.5 $\pm$ 0.8	9.3 $\pm$ 0.9	15.7 $\pm$ 0.9a	14.6 $\pm$ 1.3	12.7 $\pm$ 0.9
P. Subescapular (mm) (SC)	13.5 $\pm$ 0.8	11.8 $\pm$ 1.0	14.4 $\pm$ 1.1	14.8 $\pm$ 1.2	12.5 $\pm$ 1.1
P. Suprailíaco (mm) (SL)	13.2 $\pm$ 1.0	8.2 $\pm$ 0.6a	15.9 $\pm$ 1.2a	14.9 $\pm$ 1.4	12.0 $\pm$ 1.3
P. Abdominal (mm) (A)	19.7 $\pm$ 1.3	18.1 $\pm$ 1.8	20.6 $\pm$ 1.8	23.5 $\pm$ 2.0b	16.8 $\pm$ 1.6b
Pliegues T + SC (mm)	27.0 $\pm$ 1.4	21.1 $\pm$ 1.8a	30.1 $\pm$ 1.8a	29.5 $\pm$ 2.4	25.3 $\pm$ 1.8
Pliegues B + T + SC + SL (mm)	47.6 $\pm$ 2.8	35.4 $\pm$ 2.7a	54.2 $\pm$ 3.6a	52.4 $\pm$ 4.3	44.1 $\pm$ 3.5
Circunferencia Cadera (cm)	100.6 $\pm$ 1.4	103.1 $\pm$ 2.3	99.3 $\pm$ 1.8	102.6 $\pm$ 2.1	99.2 $\pm$ 2.0
Circunferencia Brazo (cm)	27.6 $\pm$ 0.5	28.4 $\pm$ 0.9	27.2 $\pm$ 0.7	28.8 $\pm$ 0.7	26.8 $\pm$ 0.7
Circunferencia Pierna (cm)	32.5 $\pm$ 0.5	32.9 $\pm$ 0.6	32.3 $\pm$ 0.6	33.1 $\pm$ 0.7	32.1 $\pm$ 0.6
Circunferencia Muslo (cm)	43.0 $\pm$ 1.0	42.7 $\pm$ 1.3	43.2 $\pm$ 1.3	44.5 $\pm$ 1.4	42.1 $\pm$ 1.3
Diámetro Hombro (cm)	34.6 $\pm$ 0.4	37.0 $\pm$ 0.7a	33.2 $\pm$ 0.4a	35.2 $\pm$ 0.7	34.1 $\pm$ 0.5
Diámetro Rodilla (cm)	8.7 $\pm$ 0.5	7.8 $\pm$ 0.4	9.1 $\pm$ 0.8	9.3 $\pm$ 1.2	8.2 $\pm$ 0.2
Diámetro Cadera (cm)	30.4 $\pm$ 3.8	31.4 $\pm$ 0.5	29.9 $\pm$ 0.7	30.2 $\pm$ 1.0	30.6 $\pm$ 0.5

a (P < 0.05 entre sexo).

b (P < 0.05 entre edades).

La suma de los cuatro pliegues ( $35.4 \pm 2.7$  y  $54.2 \pm 3.6$  mm en varones y mujeres respectivamente) (Tabla 1), que es una medida de obesidad (28), también es inferior en nuestros ancianos, en contraste con los estudiados por Durnin y Womersley (8) (61 mm en varones y 86 mm en mujeres) y por Deurenberg y colaboradores (29) ( $53.9$  y  $73.9$  mm en varones y mujeres respectivamente).

La circunferencia del brazo ( $28.4 \pm 0.9$  cm en varones y  $27.2 \pm 0.7$  cm en mujeres) (Tabla 1), que permite calcular la circunferencia muscular del brazo, el área muscular del brazo, así como la masa muscular, es similar a la encontrada por Goñi y GarcíaDiz (27) en ancianos españoles ( $28.6$  y  $29.8$  cm en varones y mujeres respectivamente).

Los hombres tienen un peso, talla y diámetro de hombros superiores a las mujeres, mientras que éstas muestran pliegues bicipital, tricipital, suprailíaco, suma del tricipital y del subescapular y de los cuatro pliegues (bíceps, tríceps, subescapular y suprailíaco) significativamente superiores a los de los varones (Tabla 1).

Respecto a la influencia de la edad, sabemos que ésta condiciona cambios de composición corporal que tienen interés gerontológico y geriátrico, y reflejan la influencia de factores genéticos y ambientales tales como actividad física, nutrición y enfermedad, así como las debidas al proceso de envejecimiento normal (6).

Se observa una ligera disminución de la talla al comparar ancianos menores de 80 ( $152.5 \pm 1.5$  cm) y de 80 años y más ( $148.9 \pm 1.5$  cm) (Tabla 1), aunque la diferencia no llega a ser significativa. Esto puede deberse al

estrechamiento vertebral osteoporótico o a cifosis, situación en la que la altura de la población puede ser infraestimada, con lo que el cálculo del índice de Quetelet puede ser una sobreestimación (29).

Con la edad también disminuye el peso, los pliegues, circunferencias y diámetros medidos (Tablas 1 y 6), siendo la disminución del pliegue abdominal la única significativa ( $23.5 \pm 2$  en menores de 80 años y  $16.8 \pm 1.6$  en los de mayor edad) (Tabla 1).

Estos cambios coinciden con los reflejados en la bibliografía. Así Steen (6) encuentra descenso de peso corporal entre los 70 y los 81 años, y otros autores como Durnin y Womersley (8) y Young y Sevenhuysen (30) señalan la existencia de una reducción en el grosor de algunos pliegues cutáneos como el del bíceps y el del tríceps, respectivamente, conforme la edad aumenta.

El índice de Quetelet es muy utilizado como indicador del grado de obesidad, ya que aun cuando puede inducir a error en sujetos muy musculosos, en general se relaciona directamente con el contenido de grasa corporal (15). Otros índices como el índice ponderal y el de Broca, o porcentaje en que el peso corporal real supera al ideal, también ayudan a aclarar la situación, pero el de Quetelet es, con mucho, el más utilizado (15).

El índice de Quetelet que encontramos de  $25.7 \pm 0.7$  kg/m<sup>2</sup> ( $26.1 \pm 1.0$  y  $25.5 \pm 0.9$  kg/m<sup>2</sup> en varones y mujeres respectivamente) (Tabla 2) es inferior, especialmente en la población femenina, al encontrado por Herrero y Fillat (18), y similar al encontrado por autores como Barbosa et al. (24)

TABLA 2  
INDICES PONDERALES Y DESVIACION DEL PESO CORPORAL RESPECTO AL IDEAL (X ± DE)

Parámetro	Total (75)	Influencia del sexo		Edad	
		Varones	Mujeres	<80 años	≥80 años
Quetelet (kg/m <sup>2</sup> )	25.7 ± 0.7	26.1 ± 1.0	25.5 ± 0.9	26.1 ± 0.9	25.4 ± 0.9
Rohrer (kg/m <sup>3</sup> )	17.1 ± 0.4	16.6 ± 0.7	17.4 ± 0.6	17.1 ± 0.6	17.1 ± 0.6
Índice Ponderal (cm/kg)	2.7 ± 0.1	2.5 ± 0.1a	2.8 ± 0.1a	2.6 ± 0.1	2.8 ± 0.1
Peso ideal (1)	50.4 ± 1.1	57.4 ± 1.5a	46.5 ± 1.0a	52.5 ± 1.5	48.9 ± 1.5
Peso ideal (2)	57.7 ± 0.9	64.5 ± 1.1a	54.0 ± 0.7a	58.4 ± 1.3	57.2 ± 1.2
Peso medio ideal (3)	54.0 ± 1.0	61.0 ± 1.3a	50.3 ± 0.9a	55.4 ± 1.4	53.1 ± 1.4
P. Ideal/Real (%) (1)	116.7 ± 3.0	113.4 ± 4.3	118.4 ± 4.0	116.3 ± 4.0	117.0 ± 4.3
P. Ideal/Real (%) (2)	101.2 ± 2.6	100.5 ± 3.7	101.5 ± 3.5	104.4 ± 3.8	99.0 ± 3.5
P. Ideal/Real medio (%) (3)	108.9 ± 2.8	107.0 ± 4.0	110.0 ± 3.8	110.4 ± 3.9	108.0 ± 3.9
Índice de Lundh (2)	1.2 ± 2.6	0.5 ± 3.7	1.5 ± 3.5	4.4 ± 3.8	-1.0 ± 3.5

1.- Broca (peso ideal = talla en cm-100).

2.- Lundh (peso ideal =  $6 + 0.78$  (Talla en cm-100) +  $0.17 \times$  Edad para varones y  $7 + 0.71$  (Talla en cm-100) +  $0.17 \times$  Edad para mujeres).

3.- Es la media de 1 y 2.

(24.7 kg/m<sup>2</sup> en mujeres no vegetarianas), por Deurenberg y colaboradores (29) (25 kg/m<sup>2</sup> en varones y 25.9 kg/m<sup>2</sup> en mujeres), y por Fidanza y sus asociados (26) (26.3 y 27.8 kg/m<sup>2</sup> en varones y mujeres de 70 años y más, respectivamente).

De acuerdo con los criterios de Kuczmarski (7) y Garraw (31), normalmente utilizados, consideramos como adecuado un índice de Quetelet de 20-25 kg/m<sup>2</sup>. Hablamos de sobrepeso cuando éste es de más de 25 kg/m<sup>2</sup> y de obesidad cuando supera los 30 kg/m<sup>2</sup>.

A pesar de que la situación media es normal, encontramos un 49% de ancianos con índice de Quetelet superior a 25 kg/m<sup>2</sup> y un 21% de ancianos obesos, con Quetelet superior a 30 kg/m<sup>2</sup>; sólo un 3.5% tienen Quetelet mayor de 35 kg/m<sup>2</sup>, aun cuando también se presenta un 12% de casos de índice inferior a 20 kg/m<sup>2</sup>.

El peso corporal relativo al ideal de nuestros ancianos es de 108.9 ± 2.8%, siendo en los sujetos estudiados por Herrero (3) de 110.5% en varones y de 117.5% en mujeres. Teniendo en cuenta este parámetro, encontramos un 15% de varones y un 22% de las mujeres cuyo peso corporal supera en un 25% y en un 30% respectivamente, el peso corporal ideal, que es el límite a partir del cual se habla de obesidad (32). Pero también hay ancianos con déficit ponderal; en este sentido, 23% de los ancianos tienen peso corporal menor del 95% del ideal, lo que indica una desnutrición leve, 16% tienen menos del 85%, nivel indicativo de desnutrición media, y 2 tienen menos del 75% del ideal, lo que refleja un déficit grave (33).

La densidad (1.0344 ± 0.002 kg/l) (1.0527 ± 0.003 y 1.0392 ± 0.002 kg/l en varones y mujeres, respectivamente) (Tabla 3) es algo superior a la encontrada por Herrero (3) (1.0337 kg/l en varones, y 1.0180 kg/l en mujeres), lo que

TABLA 3  
CALCULO DE LA COMPOSICION CORPORAL DE LOS ANCIANOS ESTUDIADOS, EN FUNCION DE LAS MEDIDAS ANTROPOMETRICAS REALIZADAS Y LA APLICACION DE DIVERSAS FORMULAS (X ± DE)

Parámetro	Total (75)	Influencia del sexo		Edad	
		Varones	Mujeres	<80 años	≥ 80 años
Densidad (kg/l) (1)	1.0344 ± 0.0002	1.0527 ± 0.003a	1.0392 ± 0.002a	1.01316 ± 0.004	1.0365 ± 0.003
Grasa (%) (1)	27.8 ± 1.3	20.1 ± 1.2a	33.5 ± 1.2a	29.7 ± 1.8	25.9 ± 1.8
Grasa (%) (2)	28.7 ± 1.1	20.3 ± 1.1a	33.2 ± 0.9a	30.0 ± 1.7	27.7 ± 1.4
Grasa (%) (3)	27.7 ± 1.0	20.0 ± 1.1a	31.9 ± 0.9a	29.0 ± 1.6	26.8 ± 1.3
Grasa (%) (4)	30.4 ± 1.0	23.9 ± 0.8a	34.0 ± 1.0a	32.2 ± 1.7	28.9 ± 1.1
Grasa (%) (5)	28.3 ± 1.1	22.5 ± 1.3a	31.4 ± 1.2a	28.5 ± 1.6	28.2 ± 1.4
Grasa media (%) (6)	27.7 ± 1.2	21.4 ± 1.0a	32.7 ± 1.2a	29.6 ± 1.8	26.0 ± 1.5
Masa grasa (kg) (1)	16.6 ± 1.1	13.4 ± 1.2a	19.0 ± 1.5a	18.2 ± 1.5	15.3 ± 1.4
Masa grasa (kg) (2)	16.9 ± 0.9	13.5 ± 1.2a	18.8 ± 1.2a	18.5 ± 1.4	15.8 ± 1.2
Masa grasa (kg) (3)	16.4 ± 0.9	13.3 ± 1.1a	18.0 ± 1.1a	17.8 ± 1.3	15.3 ± 1.1
Masa grasa (kg) (4)	17.8 ± 0.9	15.8 ± 1.1a	19.0 ± 1.2a	19.8 ± 1.4b	16.3 ± 1.0b
Masa grasa (kg) (5)	17.1 ± 1.0	15.2 ± 1.4a	18.1 ± 1.3a	19.9 ± 1.6	16.6 ± 1.3
Masa grasa media (kg) (6)	16.4 ± 1.0	14.2 ± 1.2a	18.2 ± 1.5a	18.2 ± 1.6	14.9 ± 1.2
Masa libre de Grasa (kg) (1)	42.4 ± 1.5	51.4 ± 1.6a	35.8 ± 1.2a	42.8 ± 2.1	42.1 ± 2.2
Masa libre de Grasa (kg) (2)	41.4 ± 1.3	51.3 ± 1.6a	36.1 ± 1.1a	42.7 ± 1.9	40.5 ± 1.8
Masa libre de Grasa (kg) (3)	42.0 ± 1.3	51.5 ± 1.6a	36.8 ± 1.1a	43.3 ± 1.9	41.0 ± 1.8
Masa libre de Grasa (kg) (4)	40.4 ± 1.3	49.1 ± 1.7a	35.4 ± 1.1a	41.3 ± 1.9	39.7 ± 1.8
Masa libre de Grasa (kg) (5)	41.3 ± 1.1	49.7 ± 1.3a	36.8 ± 0.9a	43.2 ± 1.6	40.1 ± 1.4
Masa libre de Grasa (kg) (6)	42.1 ± 1.5	50.6 ± 1.5a	35.4 ± 1.2a	42.6 ± 2.1	41.7 ± 2.1
Area muscular Brazo (cm <sup>2</sup> )	37.0 ± 2.0	42.9 ± 4.2	33.8 ± 1.9	39.4 ± 2.1	35.2 ± 3.0
Masa muscular (kg)	20.2 ± 1.0	23.8 ± 2.0a	18.2 ± 0.9	21.5 ± 1.0	19.4 ± 1.5

1.- Durmin y Womersley. (1974) (8).

3.- Brozek y col. (1963) (10).

5.- Womersley y Durmin (1977) (34).

a (P<0.5 entre sexos)

b (P<0.5 entre edades)

2.- Siri (1956)

4.- Herrero Lozano y Fillat Ballesteros (1989) (18).

6.- Media de 1;2;3;4 y 5.

refleja un menor contenido en grasa corporal ( $21.4 \pm 1.0$  y  $32.7 \pm 1.2\%$  en varones y mujeres, respectivamente, frente al 28% de varones y al 34% de mujeres encontrados por Herrero). En ambos casos, y como era de esperar, la densidad es más baja y el porcentaje de grasa corporal es superior en la población femenina, en contraste con la masculina (Tabla 3). Por otra parte, la densidad presenta un coeficiente de correlación negativo con todos los pliegues cutáneos cuantificados (Tabla 4).

Aunque en general, los ancianos estudiados por nosotros tienen una talla y un peso inferior al observado en otras poblaciones, el porcentaje de grasa corporal es similar, aunque ligeramente inferior al de otros colectivos de ancianos, especialmente en lo que a la población femenina se refiere (3, 12, 18). Concretamente, la grasa corporal es inferior a la observada por Durnin y Womersley (8) en ancianos ingleses (28% en varones y 39% en mujeres); a la encontrada por Deurenberg et al. (29) en holandeses (31.4% en varones y 41.8% en mujeres), y similar a los resultados de Barbosa y colaboradores (24) (32.8% en mujeres no vegetarianas), de Fidaza y sus asociados (26) (21.3 y 37.4% en varones y mujeres respectivamente); y de Goñi y García-Diz (27) en ancianos españoles (25.8% en varones y 31.8% en mujeres), a pesar de que al expresar la grasa en kg ( $14.2 \pm 1.2$  y  $18.2 \pm 1.5$  kg en varones y mujeres respectivamente) (Tabla 3), encontramos resultados inferiores a los de estos últimos autores (18.4 y 19.2 kg en varones y mujeres, respectivamente).

En cuanto a la masa libre de grasa (FFM) de  $42.1 \pm 1.5$  kg ( $50.6 \pm 1.5$  kg en varones y  $35.4 \pm 1.2$  kg en mujeres) (Tabla 3) ésta presenta valores similares a los encontrados por Flynn et al. (12) en ancianos de más de 60 años (51 kg en varones y 34 kg en mujeres); es significativamente superior en la población masculina y disminuye con la edad, tendencia constatada por otros autores, quienes indican que la pérdida de peso que se produce al llegar a la octava década se debe más a pérdida de FFM en varones y a

pérdida de grasa en mujeres (6.8). En la pérdida de FFM juega un importante papel la disminución de actividad física. También interviene en la disminución de peso con la edad el descenso de agua extracelular, que parece formar parte del proceso de envejecimiento normal (6).

Pero en este sentido, hemos de tener en cuenta que la determinación de la FFM por métodos antropométricos, da probablemente resultados un tanto superiores a los reales, por el cambio que la edad condiciona en la distribución de la grasa corporal. Esta última aumenta en las zonas internas y disminuye en la periferia, con lo que los pliegues cutáneos indican un contenido de grasa inferior al real (8, 25).

La aplicación de la fórmula de Womersley y Durnin (34) que permite calcular el porcentaje de grasa corporal (G%) a partir del índice de Quetelet (IQ) (varones  $G\% = 1.340 * IQ - 12.5$ , mujeres  $G\% = 1.371 * IQ - 3.5$ ) da resultados ( $28.3 \pm 1.1\%$ ) bastante similares a los obtenidos por cálculo a partir de los pliegues cutáneos ( $27.7 \pm 1.2\%$ ) lo que pone de relieve la validez de la medida de pliegues cutáneos en la valoración de la composición corporal de estos ancianos, aun cuando la pequeña diferencia de resultados entre métodos también confirma la existencia de una redistribución de grasa en las personas de edad avanzada.

No obstante que el espesor de todos los pliegues es menor en los ancianos estudiados al comparar con los resultados de otros estudios, el del tríceps es más próximo al de otros autores, y el del suprailíaco está mucho más alejado. Estos hechos indican la existencia de una menor acumulación de grasa en el abdomen (representado por el pliegue suprailíaco) y mayor acumulación en las extremidades (representadas por el pliegue tricúspital) (13, 28). Esa distribución de la grasa podría ser beneficiosa en relación con el riesgo de padecimiento de diversas enfermedades (7, 35).

Todos los pliegues cuantificados, muestran relación positiva y estadísticamente significativa con el contenido de

TABLA 4  
COEFICIENTES DE CORRELACION (\* =  $p < 0.05$ ) ENTRE RESULTADOS DE COMPOSICION CORPORAL Y LOS PLIEGUES CUANTIFICADOS

Pliegues	Densidad (1)	Grasa (%) (2)	Masa Grasa (2)
Bicipital	-0.6857*	0.7779*	0.8366*
Tricipital	-0.8657*	0.9148*	0.8637*
Subescapular	-0.7239*	0.7989*	0.9142*
Suprailíaco	-0.8465*	0.8598*	0.7769*
Abdominal	-0.5341*	0.7458*	0.8055*

1 - Durnin y Womersley (1974)(8)

2 - Media de la calculada a partir de las formulas de Durnin y Womersley (1974)(8) Siri (1956) (17) Brozek y col. (1963)(10) Herrero y Fillat (1989)(18) Womersley y Durnin (1977)(34).

**TABLA 5**  
**PERCENTILES DE LOS PARAMETROS ANTROPOMETRICOS Y DE COMPOSICION CORPORAL CUANTIFICADOS**

	Percentiles				
	10	25	50	75	90
Peso (kg)	40.1	49.1	57.8	67.3	74.5
Talla (cm)	141.9	144	150	155.1	160.1
Pliegue B (mm)	3.6	4.8	6.5	8.8	13.3
Pliegue T (mm)	6.4	9.6	12	18.1	21.3
Pliegue SC (mm)	7.3	9.4	12.2	15.3	21.5
Pliegue SL (mm)	5.7	7.6	11.6	17	24.9
Pliegue A (mm)	10	11.9	17.7	28.4	36.1
T+SC (mm)	14.9	18.6	25	32.6	41
B+T+SC+SL (mm)	24.4	33	44.6	57	80.1
C. Cadera (cm)	86	92.5	99	108.8	113
C. Brazo (cm)	22	24.5	27.8	30	33.8
C. Pierna	29	30.7	32.3	34.8	36.8
C. Muslo (cm)	35	39	41.5	48	52
D. Hombro (cm)	31.3	32.5	34.5	37.3	39.1
D. Rodilla (cm)	6.1	7.6	8.3	9.2	10.2
D. Cadera (cm)	27.2	28.6	30.4	33	34.6
I. Quetelet (kg/m <sup>2</sup> )	19.6	23.1	24.8	29.2	33.2
I. Rohrer (kg/m <sup>2</sup> )	12.8	14.9	17.2	19.1	22.2
I. Ponderal (cm/kg)	2	2.2	2.6	3.1	3.5
P. Ideal/Real (%) (1)	81.1	95.7	105.9	121.1	141.3
Densidad (kg/l) (2)	1.0111	1.0213	1.031	1.0462	1.0634
Grasa (%) (3)	17.5	21.1	27.6	32.6	38.9
Masa grasa (kg) (3)	8.8	11	16	18.8	26.7
FFM (kg) (3)	28.3	33.6	41	49.4	56.3
AMB (cm <sup>2</sup> )	21.9	27.7	35.7	42.5	49.6
MMB (kg)	13.1	15.8	19.6	22.8	26.9

1.- Peso real como porcentaje del ideal (establecido de acuerdo con los criterios de Broca y Lundh.

2.- Durnin y Womersley (1974)(8).

3.- Media de la calculada a partir de las fórmulas de Durnin y Womersley (1974)(8) Siri (1956)(17) Brozek y col. (1963)(10) Herrero y Fillat (1989)(18) Womersley y Durnin (1977)(34).

C = circunferencia.

D = diámetro.

I = índice.

FFM = Masa libre de grasa.

AMB = área muscular del brazo.

MMB = Masa muscular.

grasa corporal calculado de acuerdo con la fórmula de Womersley y Durnin (34). El tricipital es el que muestra el coeficiente de correlación más alto al relacionar con el porcentaje medio de grasa corporal ( $r=0.9148$ ) (Tabla 4) y con el calculado mediante la fórmula de Womersley y Durnin (34) ( $r = 0.8177$ ).

La circunferencia muscular del brazo es similar en nuestros ancianos (25,5 cm<sup>2</sup> en varones y 22.3 cm<sup>2</sup> en mujeres) que en los estudiados por Herrero (3) (24.9 cm<sup>2</sup> en varones y 24.1 cm<sup>2</sup> en mujeres), y el área muscular del brazo (42.9 cm<sup>2</sup> en varones y 33.8 cm<sup>2</sup> en mujeres) es algo más baja que la de los ancianos estudiados por Herrero (3) (49.6

cm<sup>2</sup> en varones y 46.5 cm<sup>2</sup> en mujeres) y por Fidanza y colaboradores (25) (55.8 y 50.1 cm<sup>2</sup> en varones y mujeres, respectivamente). Esta medida es similar a la encontrada por Heymsfield et al. (22) en ancianos de 65-75 años (47.2 cm<sup>2</sup> en hombres y de 33.7 cm en mujeres).

El porcentaje de grasa y el contenido corporal total es significativamente superior en las mujeres, mientras que la masa libre de grasa, el área muscular del brazo y la masa muscular son significativamente superiores en los varones (Tabla 3).

La Tabla 5 muestra los percentiles 10, 25, 50, 75 y 90 de los parámetros cuantificados, con la finalidad de mejorar

TABLA 6  
COEFICIENTES DE CORRELACION (\*= P < 0.05) ENTRE RESULTADOS ANTROPOMETRICOS Y DE  
COMPOSICION CORPORAL CON LA EDAD E INGESTA DE ENERGIA Y MACRONUTRIENTES

	Edad	Energía	Proteínas	Grasas	Carbohidratos
Peso (kg)	-0.1646	0.4377*	0.4412*	0.5044*	0.3193*
Talla (cm)	-0.2352	0.4939*	0.4952*	0.4774*	0.4006*
Pliegue B (mm)	-0.1851	0.0636	0.0406	0.1613	-0.0366
Pliegue T (mm)	-0.0268	0.0861	-0.0307	0.0422	-0.2080
Pliegue SC (mm)	-0.1635	0.1542	0.1626	0.2447	0.0474
Pliegue SL (mm)	-0.1024	0.0426	0.0776	0.1380	-0.0744
Pliegue A (mm)	-0.2581	0.1353	0.1640	0.2852*	-0.0048
T+SC (mm)	-0.1055	0.0402	0.0744	0.1590	-0.0842
B+T+SC+SL (mm)	-0.1264	0.0487	0.0754	0.1641	-0.0774
C. Cadera (cm)	-0.1373	0.3346*	0.3288*	0.4411*	0.2052
C. Brazo (cm)	-0.2385	0.2518	0.2417	0.3185*	0.1554
C. Pierna	-0.1545	0.2928*	0.3134*	0.3835*	0.1532
C. Muslo (cm)	-0.1539	0.3112*	0.3176*	0.3964*	0.1700
D. Hombro (cm)	-0.1973	0.4484*	0.4611*	0.4421*	0.3900*
D. Rodilla (cm)	-0.2323	-0.0985	0.0302	-0.0849	-0.1449
D. Cadera (cm)	0.0737	0.3746*	0.2882*	0.4403*	0.3013*
I. Quetelet (kg/m <sup>2</sup> )	-0.0492	0.2580	0.2424	0.3296*	0.1545
I. Rohrer (kg/m <sup>2</sup> )	0.0218	0.1267	0.1012	0.1903	0.0438
I. Ponderal (cm/kg)	0.1025	-0.3401*	-0.3292*	-0.4126*	-0.2260
P. Ideal/Real (%) (1)	-0.0442	0.1763	0.1587	0.2423	0.0848
Densidad (kg/l) (2)	0.0553	0.1278	0.0769	0.0036	0.2521
Grasa (%) (3)	-0.0940	-0.2107	-0.1211	-0.0277	-0.3756*
Masa grasa (kg) (3)	-0.1441	0.0885	0.1658	0.2672*	-0.0992
FFM (kg) (3)	-0.0838	0.4872	0.4802*	0.5024*	0.4220*
AMB (cm <sup>2</sup> )	-0.2057	0.2899	0.2550	0.3097*	0.2411
MMB (kg)	-0.2081	0.3317	0.3041*	0.3499*	0.2835*

1.- Peso real como porcentaje del ideal (establecido de acuerdo con los criterios de Broca y Lundh).

2.- Durnin y Womersley (1974)(8).

3.- Media de la calculada a partir de las fórmulas de Durnin y Womersley (1974)(8) Siri (1956)(17) Brozek y col. (1963)(10) Herrero y Fillat (1989)(18) Womersley y Durnin (1977)(34).

C = circunferencia.

D = diámetro.

I = índice.

FFM = Masa libre de grasa.

AMB = área muscular del brazo.

MMB = Masa muscular.

el conocimiento de la situación antropométrica de nuestro colectivo.

Con la edad, y de acuerdo con lo indicado por diferentes autores (8) disminuyen todos los parámetros antropométricos y de composición corporal cuantificados (Tabla 6), aunque la única diferencia significativa se refiere al pliegue abdominal (Tabla 1) y a la masa grasa. Esta, de acuerdo con la fórmula de Herrero y Fillat (18) pasa de ser  $19.8 \pm 1.4$  kg en menores de 80 años a ser de  $16.3 \pm 1.0$  kg en los de más edad (Tabla 3).

Respecto a la correlación entre datos dietéticos (36) y antropométricos, observamos que existe una relación

positiva y estadísticamente significativa entre el consumo de grasa con la masa grasa del individuo (kg) y con el espesor del pliegue abdominal. El resto de las relaciones entre ingesta energética, de proteínas, grasas y carbohidratos con el peso, talla, circunferencias, diámetros, masa libre de grasa y masa muscular, queda esquematizada en la Tabla 6.

Consideramos que los resultados de este estudio pueden contribuir a aumentar el conocimiento sobre el estado nutritivo y composición corporal de los ancianos españoles, y ponen de relieve la existencia de déficits ponderales y contenidos en grasa inferiores a los observados en otras poblaciones de ancianos.

## AGRADECIMIENTOS

El presente estudio se llevó a cabo con ayuda del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (FISS) de España.

## REFERENCIAS

1. Armengou, J. Sectorialidad de la masa magra y de la masa lipídica. *Nutr Clin Diet Hospital*, 8 (6):42-45. 1988.
2. Frissancho, AR New standards of weight and body composition by frame size and height for assessment of nutritional status of adults and the elderly. *Am J Clin Nutr*, 40: 808-819. 1984.
3. Herrero Lozano, R. Estado nutritivo de un grupo de personas de edad avanzada (II) Estudio Clínico y Antropométrico. *Nutr. Clin Diet Hospitalaria*, 7: 18-25. 1988.
4. Lukasky, HC, PE Johnson, WW. Blonchuk & GI Lykken Assessment of fat-free mass using bioelectrical impedance measurements of the human body. *Am J Clin Nutr*, 41: 810-817. 1985.
5. Passmore, R & MA. Eastwood. *Human Nutrition and Dietetics*. 8th ed. Edinburg, London, Melbourne, New York, Chrchill Livingstone, 1986, p. 8-30.
6. Steen, B. Body composition and aging. *Nutr Rev*, 46 (2): 45-51. 1988.
7. Kuczmarski, RJ. Need for body composition information in elderly subjects. *Am J Clin Nutr*, 50: 1150-70. 1989.
8. Durnin, JVGA & J Womersley. Body fat assessed from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged 16 to 72 years. *Br J Nutr.*, 32: 77-97. 1974.
9. Seidell, JC, P. Deutenberg & J.G.A.J. Hautvast. Obesity and fat distribution in relation to health-current insights and recommendations. *World Rev Nutr Diet*, 50: 57-91. 1987.
10. Brozek, J, F Grande, JT Anderson & A Keys. Densitometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann NY Acad Sci*, 110: 113. 1963.
11. Loeppky, JA.; LG Myhre, MD. Venters & V.C. Luft. Total body water and lean body mass estimated by ethanol dilution. *J Appl Physiol*, 42 : 803-808. 1977.
12. Flynn, MA, GB Nolph, AS Baker, WM Maartin & G Krause. Total body potassium in aging humans: a longitudinal study. *Am J Clin Nutr*, 50: 713-7. 1989.
13. Lukasky, HC. Methods for the assessment of human body composition: Traditional and new. *Am J Clin Nutr*, 46: 537-536. 1987.
14. FAO-UNICEF-WHO. Methodology, of Nutritional Surveillance. Geneve, WHO, 1976, 20 p. (Technical Report Series No. 53).
15. Seidell, JC Prevalence of Obesity in Europe. *Bibl Nutr Dieta. Karger Basel*. 44: 1-7. 1989.
16. Parizkova, J. Age-dependent changes in dietary intake related to work output, physical fitness, and body composition. *Am J Clin Nutr* 49 : 962-7. 1989.
17. Siri, WE Gross composition of the body in: *Advances in Biological and Medical Physics*. JH Lawrence and C.A. Tobias (Eds.), Vol. IV. New York, Academic Press. 1956. p. 239-80.
18. Herrero Lozano, R & JC Fillat Ballesteros. Estimación de la grasa corporal mediante métodos antropométricos en personas de edad avanzada. *Nutr Clin Diet Hosp*, 8 : 47. 1989.
19. Mendez & HC Lukaski. Variability of body density in ambulatory subjects measured in different days. *Am J Clin Nutr*, 34: 78-81. 1981.
20. Jelliffe, DB. *The Assessment of the Nutritional Status of the Comunity*. Geneva. WHO. Nº 53. 1966.
21. Frisancho, AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am J Clin Nutr*, 34: 2540-5. 1981.
22. Heymsfield, SB, C Mcmannus, J Smith, V Stevens & DW Nixon. Anthopometric measurement of muscle area. *Am J Clin Nutr*, 36: 680-90. 1982.
23. *Tablas de Composición de Alimentos Españoles*. Madrid, Instituto de Nutrición, 1990.
24. Barbosa, JC, TD Shultz, SJ Filley & DC Nieman. The relationship among adiposity, diet and hormone concentrations in vegetarian and nonvegetaria post-menopausal women. *Am J Clin Nutr*, 51: 798-803. 1990.
25. Deurenberg, P, JA Weststrate & K Van Der Kooy. Is and adaptation of Siri's formula for the calculation of body fat percentage from body density in the elderly necessary?. *European J of Clin Nutr*, 43: 559-568. 1989.
26. Fidanza, F, MS Simonetti, L Mariani Cucchia, G Giulioni Baluca & G Losito. Nutritional status of the elderly. II Antropometry. Dietary and biochemical data of old pensioners in Perugia at the fifth year follow up. *Internat J Vit Nutr Res* 54: 75-90. 1984.
27. Goñi, I & L García-Diz. Determinación de la composición corporal de una población de la tercera edad. Deficiencias nutricionales. *Geriatría*, IV (4): 20-22. 1988.
28. Micozzi MS, D Albanes & RG. Stevens. Relation of body size and composition to clinical biochemical and hematological indices in US men and women. *Am J Clin Nutr*, 50: 1276-81. 1989.
29. Deurenberg, P, K Van Der Kooy, T Hulshof & P Evers. Body mass index as a measure of body fatness in the elderly. *Eur J Clin Nutr*, 43: 231-236. 1989.
30. Young, Y & G Sevenhuysen. Obesity in northern Canadian Indian: patterns, determinants, and consequences. *Am J Clin Nutr*, 49: 786-93. 1989.
31. Garrow, JS. *Treat Obesity Seriously-A Clinical Manual*. Edinburgh. London. Melbourne. New York, Churchill Livingstone, 1981.
32. Bray, GA. *The Obese Patient*. Philadelphia, Saunders, 1976.
33. Armengou, J. Soporte nutricional control-computer de nutrición parenteral total. *Nutr Clin, Diet Hosp*, 9: 32-36. 1989.
34. Womersley, J & JVGA Durnin. A comparison of the skinfold method with extent of overweight and various weight-height relationships in the assessment of obesity. *Br J Nutr*, 38 : 271-284. 1977.

35. Bjorntorp, P. Classification of obese patients and complications related to the distribution of surplus fat. *Am J Clin Nutr*, 48 : 1120-1125. 1987.
36. Sanz, MO. Valoración Dietética y Antropométrica del Estado Nutricional de un Colectivo de Personas de Edad Avanzada. Memoria de Licenciatura. Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, 1991.