

## Influencia de la nutrición en la capacidad funcional de un grupo de ancianos españoles

*Rosa María Ortega<sup>1</sup> ; Pedro Andrés<sup>1</sup> ; Agustín Meléndez<sup>2</sup> ; Estrella Turrero<sup>1</sup> ; María Jesús Gaspar<sup>1</sup> ;  
Marcela González-Gross<sup>1</sup> ; Guadalupe Garrido<sup>3</sup> ; Manuel Chamorro<sup>4</sup> ; Elías Díaz-Albo<sup>1</sup> ; Olga Moreiras-Varela<sup>1</sup>*

Univ. Complutense de Madrid. Instituto Nacional de Educación Física, Madrid. Centro Nacional de Medicina Deportiva (I.C.E.F. y D.)

**RESUMEN.** Se ha valorado la influencia del estado nutricional (cuantificado mediante datos dietéticos, antropométricos y bioquímicos) en la capacidad funcional (medida por la adiposidad, fuerza de manos y piernas en flexión y extensión y flexibilidad) de un grupo de 11 ancianos institucionalizados de Madrid (España). Los principales problemas nutricionales que condicionan mermas funcionales son la obesidad, hipercolesterolemia déficits en proteínas y micronutrientes. La influencia adversa de la obesidad y hipercolesterolemia en la capacidad funcional del anciano se pone de relieve por la existencia de relaciones inversas entre la flexibilidad y la fuerza de manos y piernas con el grado de adiposidad, con el espesor de los pliegues cutáneos con la colesteroolemia. Respecto a la influencia de la dieta, existen relaciones positivas entre el consumo de alimentos de la dieta, existen relaciones positivas entre el consumo de alimentos y de la mayor parte de los nutrientes con la fuerza de manos y piernas, y la significación estadística se alcanza con frecuencia en el caso de las proteínas, hierro, zinc, magnesio y vitamina B<sub>6</sub>, seguidas de la vitamina C, niacina, tiamina, ácido fólico y vitamina E. En relación con los parámetros sanguíneos las correlaciones de mayor valor son las existentes entre parámetros funcionales y niveles de hierro, ferritina y vitamina C. Nuestros resultados contribuyen a confirmar la influencia de la nutrición en la capacidad funcional del anciano y ponen de relieve la necesidad de mejorar la dieta de las personas de edad, evitando las deficiencias en micronutrientes, así como la conveniencia de incrementar la actividad física del colectivo, ambas medidas supondrán una importante ayuda en la mejora sanitaria y funcional de las personas de edad avanzada.

**SUMMARY.** Influence of the nutritional status on the functional capability of Spanish elderly. The present study analyzes the influence of the nutritional status on the functional capability of 11 institutionalized elderly living in Madrid (Spain). Nutritional status was evaluated by dietetic, anthropometric, hematological and biochemical data and functional status was evaluated considering adiposity, strength in hands and legs bended and stretched and flexibility. The most important nutritional problems that conditional functional wastages are obesity, hipercolesterolemia and protein and micronutrient deficiency. The adverse influence of obesity and hipercolesterolemia on the functional capacity of the elderly is shown by the inverse relationship between flexibility and strength in hands and legs with the adiposity degree, with the thickness of skin folds and the cholesterolemia. In reference to the diet's influence, there are positive correlations between food intake and most of the nutrients with hand and legs strength, and there are statistical significances for proteins, iron, zinc, magnesium and pyridoxine, and also for vitamin C, niacin, thiamin, folic acid and vitamin E. For blood values, the mayor correlation exists between functional parameters and iron, ferritin and vitamin C levels. Our results contribute to confirm the influence of nutrition on the functional capacity of the influence of nutrition on the functional capacity of the elderly and manifest the necessity of improving the elderly's diet, to prevent micronutrient deficiency and also the necessity of increasing their physical activity. Both measures will mean an important help for sanitary and functional improvement of the elderly.

1 Dpto. de Nutrición, F. de Farmacia, Univ. Complutense de Madrid.  
2 Dpto. de Fisiología del Ejercicio. Instituto Nacional de Educación Física. Madrid.  
3 Dpto. de Rendimiento Humano. Instituto Nacional de Educación Física, Madrid.  
4 Centro Nacional de Medicina Deportiva (I.C.E.F. y D.), Madrid.

5 Centros Gerontológicos de Cáritas de Madrid.  
\* Dirección de correspondencia Profa. Dra. Rosa María Ortega Dpto. de Nutrición. F. de Farmacia Univ. Complutense 28040- Madrid (España) Tlfno. (91) 3941810.  
Trabajo realizado con una ayuda del Fondo de Investigaciones Sanitarias de la Seguridad Social (FISs). España.

## INTRODUCCION

La nutrición juega importante papel en el mantenimiento y restauración de la salud y en la consecución del máximo bienestar y capacidad funcional de los individuos (1-7).

En el caso de los ancianos, las deficiencias nutricionales son más frecuentes que en otros colectivos y sus efectos son probablemente mucho más severos (7-9).

Las prácticas nutricionales erróneas condicionan la aparición de enfermedades, que pueden llevar a la muerte o por lo menos hacer menos agradable la vida del individuo, facilitando la aparición de enfermedades y limitando sus posibilidades de vida independiente (6). Incluso las deficiencias ligeras pueden influir negativamente en la capacidad de realización de diversas funciones físicas y mentales, perjudicando gravemente a la calidad de vida del anciano (1,5,10).

En general, la edad avanzada es un período de acumulación de deterioros y disminución de capacidades funcionales (5), contra esto se debe luchar dado que la óptima capacidad o aptitud física es una de las más importantes manifestaciones de la salud corporal (11).

Teniendo en cuenta que en todas las sociedades desarrolladas se está produciendo un gran aumento del número de ancianos (5), comprendemos la importancia de profundizar en su problemática nutricional, como un primer paso encaminado a introducir medidas correctoras, que supondrán una ventaja sanitaria y funcional.

Por ello el objetivo del presente trabajo es valorar el estado nutritivo de un colectivo de ancianos y analizar la influencia que la situación nutricional tiene sobre su capacidad funcional.

## MATERIAL Y METODOS

Se ha valorado el estado nutricional y la capacidad funcional de un colectivo de 11 ancianos (4 varones y 7 mujeres), con edades comprendidas entre 70 y 84 años ( $78.1 \pm 4.1$  años) ( $X \pm DS$ ), que viven en una Residencia de Tercera Edad de la Comunidad Autónoma de Madrid.

De los 58 ancianos acogidos en la residencia fueron los que voluntariamente se prestaron a participar en el estudio, su actividad física, aunque muy escasa ( $143 \pm 56$  minutos por día de actividades que suponen un gasto calórico similar o superior a andar) es superior a la media de toda la residencia ( $92 \pm 98$  min./día). Ninguno de estos ancianos consumió suplementos de nutrientes, durante el tiempo de realización del estudio.

Para valorar su estado nutricional se recogieron datos dietéticos, antropométricos y bioquímicos:

### *Estudio Dietético:*

Se empleó la técnica de "Pesada Precisa Individual" de los alimentos ingeridos durante 5 días, uno de los cuales era

domingo. Posteriormente los alimentos fueron transformados en energía y nutrientes utilizando las Tablas de Composición de Alimentos del Instituto de Nutrición (12). La comparación de las ingesta con las Recomendaciones Dietéticas (RD) (13), permite enjuiciar si la dieta es adecuada o inadecuada.

### *Estudio Antropométrico:*

Los pliegues cutáneos fueron medidos, por duplicado, en el lado del cuerpo no dominante, utilizando un lipocalibre HOLTAIN que tiene una presión constante de  $10 \text{ g/mm}^2$  de superficie de contacto (rango 0-40 mm). El peso y la talla fueron determinados con el individuo descalzo con una báscula digital electrónica (modelo SECA ALPHA) (rango: 0.1 - 150 Kg) y un estadiómetro digital HARPENDER (rango 70-205 cm), respectivamente.

Las circunferencias corporales se determinaron con una cinta métrica de acero flexible (rango 0-150 cm) y los diámetros con un antropómetro digital Hanpender (rango 0-120 cm).

Una vez tomados los datos antropométricos, siguiendo las normas internacionales recomendadas por la Organización Mundial de la Salud (14), hemos calculado:

- 1) Indicadores de adiposidad relativa como: El índice de Quetelet (peso en  $\text{kg}/\text{altura}^2$  en m), de Rohrer (peso  $\text{altura}^3$ ) y ponderal (talla 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 que fija el peso ideal en  $6 + 0,78$  (talla en cm-100) +  $(0,17 \times \text{edad para varones})$  y en  $7 + 0,71$  (talla en cm-100) +  $(0,17 \times \text{edad para mujeres})$  (15), así como la desviación (%) del peso real respecto del ideal:  $(\text{real} \times 100/\text{ideal})$  (9).
- 2) El porcentaje de grasa corporal: Se presenta la media de la calculada mediante la utilización de diversos criterios: - Utilizando las tablas de Durnin Womersley (16). - A partir de la densidad mediante las ecuaciones de Siri (17)  $[(495/\text{densidad}-450) \times 100]$  y de Brozek y col. (18)  $[457/\text{densidad}-414,2]$  en las que la densidad se obtiene de la suma de 4 pliegues (SP) utilizando las ecuaciones específicas, establecidas para cada edad y sexo por Durnin y Womersley (16). -Teniendo en cuenta la fórmula de Herrero y Fillat (19). A partir del porcentaje de la grasa corporal y teniendo en cuenta el peso (P) del anciano, se obtiene la masa grasa (MG)  $[MG = \%grasa.P/100]$  y la masa libre de grasa (FFM)  $[FFM = P - MG]$  (20).
- 3) La masa muscular: para tener un conocimiento de la proteína hemos determinado el área del brazo (AMB) y la circunferencia muscular del brazo (CMB) a partir de las ecuaciones de Jelliffe (21). Las modificaciones de Frisancho (22) y Heymsfield y col. (23) permiten conocer el Area muscular del brazo corregida o libre de

hueso y la masa muscular.

#### *Estudio Hematológico y Bioquímico*

La toma de muestra se realizó por punción de la vena cubital a primera hora de la mañana, en ayunas, en la misma residencia y a partir de ella se procedió a determinar:

El recuento de hematíes, hemoglobina, índice hematocrito, volumen corpuscular medio (VCM) y Hemoglobina corpuscular media (HCM), utilizando un analizador Coulter S Plus (24).

Las proteínas plasmáticas totales (25) y albúmina (26) por método colorimétrico, las globulinas (por operación matemática a partir de los anteriores parámetros), la transferrina por inmunonefelometría (27) y la ferritina por inmunoensayo tipo "Sandwich" (28).

También se cuantificaron los triglicéridos (29), colesterol (30), colesterol-HDL por precipitación previa del resto de las fracciones (31) y determinación enzimático-colorimétrica (30), colesterol-VLDL por cálculo matemático a partir de los triglicéridos, dividiendo a éstos por cinco y colesterol-LDL de acuerdo con la fórmula de Friedewald y col. (32).

El hierro sérico se determinó por método colorimétrico (33). Las vitaminas A y E por HPLC (34). El status en tiamina, riboflavina y niacina fue determinado cuantificando los coeficientes de activación de la eritrocito transcetolasa ( $\{-$ ETC), eritrocito glutatión reductasa ( $\{-$ EGR) y eritrocito glutámico oxalacético transaminasa ( $\{-$ EGOT) respectivamente coeficientes que aumentan en situaciones deficitarias (35). El ácido fólico y la vitamina B12 en suero se valoran mediante radioinmunoensayo de tipo competitivo (36) y la vitamina C por método colorimétrico (37).

#### *Estudio Funcional*

La capacidad funcional de los ancianos fue valorada teniendo en cuenta su adiposidad corporal, así como por fuerza y flexibilidad (11).

Los test de adiposidad corporal se basan en la medición de los pliegues cutáneos, a los que ya hemos hecho referencia en el estudio antropométrico.

Como test de función músculo esquelética se ha cuantificado la fuerza de ambas manos utilizando un dinamómetro estandarizado Takei en el que el anciano aplica el máximo de fuerza teniendo el brazo completamente extendido y paralelo al cuerpo (38). También se ha registrado la fuerza de ambas piernas, en flexión y en extensión con un dinamómetro Isokinex (38). Todas las medidas se realizaron por duplicado y se consideran los resultados medios de ambas medidas.

Por último se ha valorado la flexibilidad de la espalda, midiendo la distancia que se alcanza con las manos, sentado en una camilla, con las piernas estiradas sobre ella y

flexionando el cuerpo sobre las piernas (38). Se consideran valores medios de tres medidas.

#### *Estudio Estadístico*

Se presentan valores medios y la desviación standard de los resultados obtenidos, para la total de los ancianos agrupados por su sexo. Las diferencias entre medias se han calculado utilizando la prueba de la t de Student, para los datos que presentan distribución homogénea y mediante el test de Mann Whitney para los que muestran distribución no homogénea. También se analiza la correlación entre datos dietéticos, antropométricos y bioquímicos con los funcionales, utilizando test paramétricos (Spearman).

### RESULTADOS

El estudio dietético pone de relieve un consumo bastante elevado de lácteos y muy escaso en relación con el pescado y las leguminosas. (Tabla 1).

La tabla 2 presenta el consumo de nutrientes por parte del colectivo estudiado, y la gráfica 1 esquematiza la contribución de la ingesta de energía y nutrientes a las recomendaciones dietéticas (RD), esta tabla y esta gráfica ponen en relieve la existencia de consumo muy deficitario en relación con la energía (90.9% de déficits), fibra y hierro (72.7% de deficiencias para cada uno), zinc, magnesio, piridoxina, vitamina D y E (con un 100% de deficiencias) y un aporte muy superior al recomendado de iodo, niacina, vitaminas B12, C y A.

En lo que se refiere a las proteínas, calcio, tiamina, riboflavina y ácido fólico el consumo medio es del mismo orden que las RD (tabla 2, gráfica 1), existiendo algunos casos de consumo deficitario, concretamente un 9.1% (14.2% de las mujeres y 0% de los varones), 45.5% (42.9% de las mujeres y 25% de los varones), 27.3% (28.6% de las mujeres y 25% de los varones) y 27.3% (28.6% de las mujeres y 25% de los varones) de los ancianos tienen ingestas inferiores a las recomendadas en relación con las anteriores nutrientes.

Desde el punto de vista antropométrico (Tabla 3) encontramos un 27.3% de ancianos que pueden ser considerados obesos con índice de Queteler mayor de 30 kg/m<sup>2</sup> y peso superior al 130% del ideal, mientras que ningún anciano muestra déficit ponderal (menos del 90% del ideal) ni índice de Queteler deficitario (menor de 19 kg/m<sup>2</sup>).

Los datos hematológicos y bioquímicos muestran que ninguno de los ancianos tienen cifras de hemoglobina deficitaria (<12 g/dl en mujeres o <13 g/dl en varones), aunque un 27% tienen deficiencia en relación con la ferritina (<20 ng/ml) y el hierro sérico (<80 µg/dl). Un 18% de los ancianos muestran deficiencia en relación con la tiamina (&-EGR>1.3), un 25% tiene déficit en retinol (<30 µg/dl en mujeres y <35 µg/dl en varones), ninguno tiene deficiencia en piridoxina (&-EGOT>2), ni en cianocobalamina (<200 pg/ml), y en total los ancianos

muestran deficiencias ligera en relación con el ácido fólico (<6 ng/ml) y la vitamina C (<0.35 mg/dl (Tabla 4).

En relación con los lípidos séricos un 73% tienen colesterolemia superior a 220 mg/dl y un 27% tienen más de 250 mg/dl. Por otra, un 27% tienen triglicéridos séricos superiores a 200 mg/dl.

Los resultados del estudio funcional se presentan en la Tabla 5, y ponen de relieve una mayor flexibilidad en las mujeres y una mayor fuerza en los varones, mientras que las Tablas 6 y 7 presentan los coeficientes de correlación entre datos nutricionales y funcionales.

## DISCUSION

Desde el punto de vista dietético destaca el elevado consumo de lácteos, el aporte de cereales, huevos, aceite, azúcar, frutas, carnes y bebidas, algo inferior a la medida nacional (39) y el escaso consumo de pescado y leguminosa, por partes de estos ancianos (Tabla 1).

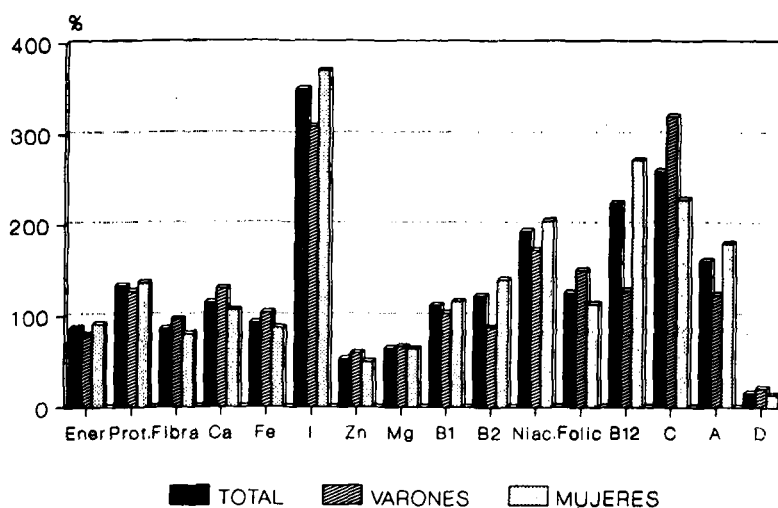
La ingesta calórica es inferior a la recomendada en un 90.9% de los casos, hecho que condiciona un consumo deficitario de micronutrientes en un importante porcentaje de la población, concretamente un 72.7%, 45.5%, 72.7%, 27.3%, 9.1%, 27.3%, 27.3%, 9.1% y 36.4% de los ancianos

**TABLA 1**  
**CONSUMO DE ALIMENTOS POR LOS ANCIANOS ESTUDIADOS**

Parámetros	Total (n=11)		Varones (n=4)		Mujeres (n=7)	
	Media	DS	Media	DS	Media	DS
Nº Alimentos/5 días	39,6	2,3	39,7	0,6	39,5	2,9
Alimento (g/día)	1496,7	206,3	1609,3	270,3	1440,3	165,6
Cereales (g/día)	118,4	31,6	137,6	17,5@	108,8	33,9@
Leche (g/día)	398,1	147,4	406,9	221,6	393,7	122,6
Huevos (g/día)	11,2	7,6	17,9	7,3*	7,9	5,5*
Aceite (g/día)	39,0	6,3	41,9	3,3	37,5	7,2
Azúcar (g/día)	18,2	24,0	26,5	39,2	14,0	15,6
Verduras (g/día)	360,2	93,1	430,7	76,2*	325,0	84,1*
Leguminosas (g/día)	0	0	0	0	0	0
Frutas (g/día)	213,7	72,5	202,1	63,6	219,5	81,7
Carne (g/día)	127,2	15,6	133,2	13,6	124,1	16,8
Pescados (g/día)	21,0	0	21,0	0	21,0	0
Agua (g/día)	1024	140	1079	213	996	103
Alcohol (g/día)	2,9	3,9	1,9	2,4	3,3	4,6

\* Diferencia significativa en función del sexo ( $p < 0,05$ )

@Diferencia casi significativa en función del sexo ( $p < 0,1$ )



**GRAFICA 1**

Contribución a las RD (%) de la energía y nutrientes ingeridos

tienen ingestas deficitarias de fibra, calcio, hierro, tiamina, riboflavina, cianocobalamina, ácido fólico y vitaminas C y A. Mientras que la totalidad de los ancianos tienen consumos deficitarios de zinc, magnesio, piridoxina de la vitamina D y E.

La baja ingesta energética, frecuente en colectivos de ancianos (5.8) se debe probablemente al descenso de las necesidades de energía que se produce con la edad, como consecuencia de los cambios de composición corporal y la menor actividad física (8) y aunque la densidad de

nutrientes de los alimentos consumidos, sea bastante elevada, la ingesta de micronutrientes está en muchos casos por debajo de las RD (5) (Tabla 2, Gráfica 1).

El alto contenido proteico de las dietas (Tabla 2) protege frente a la malnutrición proteica. Aunque se dan algunos casos de ingesta inferior a la recomendada (9.1%), esto no trasciende a nivel bioquímico y ninguno de los ancianos presenta cifras deficitarias en relación con la albuminemia ni respecto al resto de las proteínas séricas cuantificadas (tabla 4).

TABLA 2  
INGESTA DE ENERGIA Y NUTRIENTES

Parámetros	Total (n=11)		Varones (n=4)		Mujeres (n=7)	
	Media	ds	Media	ds	Media	ds
Energía (Kcal/día)	1614,44	225,32	1746,67	224,05@	1548,33	213,12@
Proteínas (g/día)	60,32	14,79	68,81	11,68@	56,08	15,19@
Lípidos (g/día)	80,95	12,09	86,74	14,76	78,05	10,80
Colesterol (mg/día)	227,31	52,89	264,96	63,11*	208,48	40,07*
Carbohidratos (g/día)	162,99	31,19	182,06	27,94@	153,46	30,28@
Fibra (g/día)	17,09	3,91	19,19	4,54	16,04	3,50
Calcio (mg/día)	758,29	199,73	782,67	291,99	746,10	170,84
Hierro (mg/día)	9,25	1,71	10,35	1,94@	8,69	1,59@
Iodo ( $\mu$ g/día)	369,11	120,35	403,67	183,81	351,83	92,66
Zinc (mg/día)	7,95	1,16	8,88	1,18*	7,49	0,90*
Magnesio (mg/día)	204,66	38,38	231,43	48,43@	191,28	27,82@
Tiamina (mg/día)	0,84	0,15	0,90	0,18	0,81	0,15
Riboflavina (mg/día)	1,38	0,60	1,18	0,95	1,48	0,42
Niacina (mg/día)	23,99	3,27	25,44	3,90	23,26	3,02
Vitamina B <sub>6</sub> (mg/día)	1,08	0,16	1,17	0,17@	1,03	0,15@
Fólico ( $\mu$ g/día)	251,13	81,03	300,97	86,82@	226,21	72,49@
Cianocobalamina ( $\mu$ g/día)	4,47	6,35	2,56	0,63	5,43	7,82
Vitamina C (mg/día)	155,40	64,72	192,25	46,72@	136,97	67,86@
Vitamina A ( $\mu$ g/día)	1209,85	1199,04	927,83	195,26	1350,86	1487,78
Vitamina D ( $\mu$ g/día)	0,40	0,16	0,52	0,19*	0,34	0,13*
Vitamina E (mg/día)	4,18	0,77	4,45	0,84	4,05	0,78

\* Diferencia significativa en función del sexo ( $p < 0.05$ )

@ Diferencia casi significativa en función del sexo ( $p < 0.1$ )

TABLA 3  
RESULTADOS DE LAS MEDIDAS ANTROPOMETRICAS REALIZADAS

Parámetros	Total (n=11)		Varones (n=4)		Mujeres (n=7)	
	Media	ds	Media	ds	Media	ds
Edad (años)	78,11	4,14	76,33	5,69	79,00	3,41
Peso (kg)	60,11	10,38	67,37	5,95*	56,48	10,53*
Talla (cm)	150,07	8,69	159,83	4,96*	145,18	5,03
P. Bicipital (mm)	8,26	4,52	5,90	1,30@	9,43	5,19@
P. Tricipital (mm)	15,93	8,23	8,70	6,52*	19,55	6,65*
P. Subescapular (mm)	14,07	4,68	11,00	3,21@	15,60	4,74@
P. Suprailiaco (mm)	14,70	7,59	8,80	3,40*	17,66	7,49*
P. Abdominal (mm)	26,34	8,19	17,50	2,12*	31,64	4,64*
C. Cadera (cm)	101,95	8,71	105,50	7,05	100,18	9,50
C. Brazo (cm)	29,68	5,89	30,13	8,27	29,46	5,29
C. Pierna (cm)	33,04	1,90	33,83	1,76	32,65	1,99
C. Muslo (cm)	46,00	5,68	50,33	5,03	43,83	4,96*
Diámetro hombro (cm)	35,07	3,00	38,05	1,93*	33,58	2,21*
Diámetro rodilla (cm)	8,69	1,49	9,73	2,15	8,07	0,53
Diámetro cadera (cm)	31,12	2,62	32,62	0,61@	30,38	2,97@
I. Quetelet (Kg/m <sup>2</sup> )	26,75	4,73	26,50	3,83	26,88	5,46
I. Rohrer (Kg/m <sup>3</sup> )	17,93	3,68	16,63	2,92	18,57	4,10
Peso Ideal (1)	52,56	7,12	60,78	3,91*	48,45	3,75*
P. Ideal/Real (%) (1)	115,09	19,64	111,48	16,53	116,90	22,18
Densidad (Kg/l) (2)	1,03	0,02	1,05	0,01*	1,02	0,01*
Grasa (%) (3)	30,92	9,50	20,67	5,48*	37,08	4,11*
Masa grasa (Kg) (3)	18,36	6,41	13,54	5,26*	21,25	5,49*
FFM (Kg) (3)	43,25	9,85	53,81	0,85*	36,92	5,96*
AMB (cm <sup>2</sup> )	43,33	26,60	54,23	43,99	37,88	15,86
MMB (Kg)	23,15	12,50	29,21	20,27	20,12	7,26

1. Teniendo en cuenta los criterios de: Broca y de Lundh, 2.- Durnin y womersley (1974), 3.- Media de la calculada a partir de las formulas de Durnin y Womersley (1974); Siri (1956); Brozec y col. (1963); Herrero y P = pliegue, C = circunferencia, I = índice, FFM = masa libre de grasa, AMB = área muscular del brazo, MMB = masa muscular.

\* Diferencia significativa en función del sexo ( $p < 0,05$ )

@ Diferencia casi significativa en función del sexo ( $p < 0,1$ )

TABLA 4  
RESULTADOS DE LOS PARAMETROS SANGUINEOS CUANTIFICADOS

Parámetros	Total (n=11)		Varones (n=4)		Mujeres (n=7)	
	Media	ds	Media	ds	Media	ds
Hematies (mill./mm <sup>3</sup> )	5,14	0,49	4,84	0,01*	5,24	0,54*
Hemoglobina (g/dl)	14,81	1,34	14,9	0,14	14,78	1,58
I. Hematocrito (%)	45,35	4,09	45,8	0,42	45,20	4,83
vcm (μ <sup>3</sup> )	88,63	7,70	94,8	1,13*	86,57	7,90*
hcm (pg)	28,99	2,38	31,0	0,14*	28,32	2,40*
Proteínas (g/L)	7,66	0,35	7,25	0,07*	7,8	0,29*
Albúmina (g/L)	4,43	0,18	4,45	0,21	4,42	0,19
Globulinas (g/L)	3,24	0,42	2,8	0,28*	3,38	0,37*
Transferrina (g/L)	2,93	0,60	2,76	0,08	2,99	0,70
Ferritina (mg/dL)	190,50	163,18	221,0	29,70	180,33	191,32
Triglicéridos (mg/dL)	141,25	76,35	112,5	3,54	150,83	87,85
Colesterol (mg/dL)	246,38	27,16	234,0	19,80	250,5	29,53
Colesterol - hdl (mg/dL)	68,38	11,15	72,0	2,83	67,17	12,86
Colesterol - vldl (mg/dL)	41,63	38,78	76,0	76,37	30,17	17,57
Colesterol - ldl (mg/dL)	136,75	50,61	87,5	91,22	153,17	25,08
Hierro (μg/dL)	129,75	51,84	157,0	9,90@	120,67	57,85@
Retinol sérico (μg/dL)	44,08	18,45	51,83	2,59	41,50	21,05
Tocoferol sérico (mg/L)	16,16	2,73	16,23	1,74	16,14	3,23
Alfa - etc	1,22	0,39	1,15	0,04	1,25	0,48
Alfa - egr	1,09	0,21	1,07	0,04	1,10	0,25
Alfa - egot	1,26	0,07	1,26	0,06	1,27	0,07
Vitamina C suero (mg/dL)	0,27	0,07	0,28	0,04	0,26	0,10
Fólico sérico (ng/mL)	3,63	1,03	2,8	0,28*	3,96	1,04*
Vitamina B <sub>12</sub> (pg/mL)	474,88	224,33	463,0	321,03	478,83	223,09

\* Diferencia significativa en función del sexo (p< 0,05)

@ Diferencia casi significativa en función del sexo (p< 0,1)

Las peculiaridades de la ingesta de energía y nutrientes (Tabla 2, Gráfica 1) coinciden con datos de otros estudios, realizados en la población española (39) y son el resultado de los hábitos alimentarios, concretados para este colectivo en la Tabla 1.

En ningún caso se encuentran indicadores antropométricos de malnutrición (Tabla 3) y sólo un 27% de los ancianos muestran deficiencias en los parámetros bioquímicos indicadores de status en hierro cuantificados, en relación con las vitaminas tampoco son muy elevados los porcentajes de déficit a nivel sanguíneo, excepto en relación con la vitamina C y el ácido fólico (Tabla 4), deficiencias relativamente frecuentes entre personas de edad avanzada (2).

Vemos que existen algunas deficiencias que pueden repercutir en la capacidad funcional del anciano (1,3,4,5), ya que puesto que las personas de edad avanzada tienen capacidad de adaptación disminuida ante cambios (7,8,9), cualquier problema nutricional puede tener en ellas una incidencia y gravedad mayor que en cualquier otra etapa de la vida. Hemos medido la capacidad funcional de los ancianos por su adiposidad, fuerza y flexibilidad,

habilidades psico-motoras necesarias para el control de los movimientos y la realización de las actividades (11).

Desde el punto de vista de la adiposidad, ninguno de los ancianos tiene deficiencia ponderal (peso inferior al 80% del ideal) o muestra signos antropométricos de malnutrición (I. de Queteler menor 19 kg/m<sup>2</sup>) (7), pero un 54.6% de ellos tienen índice de Queteler mayor de 25 y un 27.3% lo tienen superior a 30. Este 27.3% de los ancianos, tienen además un peso que supera el 130% del ideal y pueden ser considerados obesos (7), problema que contribuye a la morbilidad del anciano y supone una merma de sus capacidades físicas porque:

- La obesidad ejerce una influencia adversa en relación con la presión arterial, metabolismo de la glucosa y lípidos sanguíneos, llevando al padecimiento de desórdenes crónicos que disminuyen la eficiencia funcional de muchos ancianos (5,11,40).
- Por otra parte, la obesidad acelera el desarrollo de osteoartritis, en las articulaciones sobrecargas por el peso, lo que eventualmente impide la movilidad (40).

El efecto adverso de la obesidad en la capacidad

TABLA 5  
RESULTADOS DE LAS PRUEBAS FUNCIONALES REALIZADAS

Parámetros	Total (n=11)		Varones (n=4)		Mujeres (n=7)	
	Media	ds	Media	ds	Media	ds
Flexibilidad (cm)	16,86	9,94	11,54	5,67	19,52	10,94
Fuerza en Extensión (Kg)						
Pierna Derecha	15,51	6,07	22,67	2,75*	11,93	3,14*
Pierna Izquierda	19,39	6,34	24,60	2,35*	16,79	6,15
Fuerza Media	17,45	5,93	23,63	2,33*	14,36	4,43*
Fuerza de Flexión (Kg)						
Pierna Derecha	11,51	3,71	14,50	4,33*	10,02	2,55*
Pierna Izquierda	11,94	3,55	14,33	4,91@	10,75	2,32@
Fuerza media	11,73	3,60	14,42	4,62*	10,38	2,39*
Fuerza Mano Derecha (Kg)	19,73	7,61	26,70	5,39*	16,25	6,11*
Fuerza Mano Izquierda (Kg)	19,14	6,22	24,53	3,85*	16,45	5,47*
Fuerza Media (Kg)	19,44	6,83	25,62	4,34*	16,35	5,73*

\* Diferencia significativa en función del sexo (p< 0,05)

@ Diferencia casi significativa en función del sexo (p< 0,1)

funcional del anciano también se pone de relieve por la existencia de una relación inversa entre la fuerza de manos y piernas con el grado de adiposidad y con el espesor de los pliegues cutáneos, al igual que encuentran en su estudio Suboticaneć y col. (7), mientras que estas medidas dinámicas presentan relación positiva con la masa corporal libre de grasa (Tabla 7). Por otra parte la flexibilidad es significativamente inferior en ancianos obesos ( $5.3 \pm 1.1$  cm) al comparar con los no obesos ( $20.2 \pm 8.6$  cm).

Vemos que un 27.3% de los ancianos padece de obesidad y un 54.6% de sobrepeso, pese a que el 90.9% del colectivo tiene deficiencia ingesta energética, esto se debe probablemente a la inactividad de los ancianos estudiados, situación doblemente peligrosa, ya que por una parte la ingesta energética inferior a la recomendada se asocia con un consumo bajo para otros muchos nutrientes y con el padecimientos de deficiencias dietéticas y por otro lado el ingreso energético superior al gasto lleva a obesidad son perjudiciales en relación con la salud y capacidad funcional (5.41).

La falta de actividad física regular se ha relacionado con un amplio espectro de enfermedades crónicas, tales como la enfermedad coronaria, hipertensión, alopecia, cáncer de colon, cáncer de mama, cáncer de pulmón, osteoporosis, diabetes no insulín-dependiente, obesidad, depresión y ansiedad (42).

Por otra parte la pérdida funcional característica del anciano resulta no sólo del proceso de envejecimiento y de las enfermedades relacionadas sino también de atrofia difusa por inactividad (5) y con un adecuado programa de ejercicio se pueden conseguir mejoras de un 5-40% en la fuerza muscular, máximo consumo de oxígeno y masa libre de grasa (43).

La actividad física aumenta la eficiencia cardiorespiratoria (11) y postpone la aparición de algunas enfermedades, como las cardiovasculares (42), de manera que los hombre activos viven más años que los inactivos, además, el ejercicio físico, aumenta la calidad de vida en los años extras que condiciona la morbilidad por diferentes procesos (42).

Como test de función músculo esquelético, que mide el esfuerzo necesario para realizar tareas, se ha cuantificado la fuerza de ambas manos y de ambas piernas en flexión y en extensión (11). La fuerza de la garra es algo inferior a la observada por Suboticaneć y col (7) en ancianos de Yugoslavia, aunque también la ingesta de la mayor parte de los nutrientes (con excepción del calcio y vitamina C) es mayor en los ancianos estudiados por esos autores al comparar con los nuestros (Tabla 2). Nuestros resultados son, sin embargo similares a los indicados por Katakitu y col. (2) en ancianos de UK que recibían suplementos de

vitaminas y minerales, en cantidades superiores a la mitad de las RD.

También se ha valorado la flexibilidad del tronco como medida de la resistencia del individuo a desarrollar un problema de espalda, considerando como enfermedad hipocinética (11).

Se observa una relación positiva entre el consumo de alimentos en general y el de cada uno en concreto con la fuerza de manos y piernas (Tabla 6), esto es lógico si tenemos en cuenta que al aumentar el consumo de alimentos, aumenta el de calorías y el de nutrientes condicionales de estos parámetros funcionales. Esta relación positiva no se da para el alcohol y el azúcar (Tabla 6) probablemente por ser alimentos ricos en calorías vacías, que no aportan otros nutrientes.

Aunque existen relaciones positivas entre el consumo de la mayor parte de los nutrientes y la fuerza de manos y piernas (Tabla 6) es de destacar la importancia de las proteínas, que presentan una correlación positiva y estadísticamente significativa con la fuerza de ambas piernas en extensión, así como con la fuerza de ambas manos (Tabla 6).

En este sentido, diversos autores han puesto de relieve que la malnutrición proteico-calórica disminuye la fuerza muscular (44), y dado que en nuestro caso un 90.9% de los ancianos tienen déficit calórico y un 9.1% déficit proteico, es posible que estos problemas contribuyan a disminuir la capacidad funcional de algunos ancianos (5). En este sentido se observa un aumento de los parámetros funcionales cuantificados al aumentar la albuminemia, aunque las relaciones no alcanzan la significación estadística (Tabla 7).

Algunas vitaminas como tiamina, niacina, folato y vitamina B12 tienen efectos generales sobre el metabolismo de los neurotransmisores e intervienen en diversos procesos que condicionan la capacidad funcional del individuo (10). En general es necesario un aporte correcto de nutrientes, para asegurar que los procesos fisiológicos que son base del funcionamiento psico-motor se realicen correctamente (5).

En nuestro estudio parece jugar un destacado papel en la capacidad funcional de los individuos estudiados la ingesta de hierro, zinc, magnesio y vitamina B6, seguidas de la vitamina C, niacina, tiamina, ácido fólico y vitamina E (Tabla 6). Estos resultados son bastantes concordantes con los indicados por Suboticaneć y co. (1989), que encuentran una asociación positiva entre fuerza de garra e indicadores de status en hierro y en zinc.

El hierro, por su papel en la síntesis de hemoglobina, condiciona el transporte de oxígeno a las células y por tanto la eficiencia cardiorespiratoria del individuo en diversas situaciones (45), por lo que es razonable esperar que limite

TABLA 6  
CORRELACIONES ENTRE DATOS DIETETICOS Y FUNCIONALES

Datos de Ingesta	Flexibilidad (cm)	Fuerza Pierna (Kg)				Fuerza Garra (Kg)	
		Extensión		Flexión		D	I
		D	I	D	I		
Nº alimentos/5 días	-0,0170	0,2684	0,0500	0,3363	0,3876	0,2726	0,1833
Alimentos (g/día)	-0,2595	0,7091*	0,5394	0,7048*	0,7710*	0,6069	0,6606
Cereales (g/día)	-0,1032	0,6758*	0,7309*	0,6604	0,7225*	0,7630*	0,7570*
Leche (g/día)	-0,0115	0,2043	-0,1610	0,1138	0,1441	-0,1399	-0,0327
Huevos (g/día)	-0,1815	0,8584*	0,7389*	0,5261	0,4429	0,5467	0,6844
Aceite (g/día)	-0,3369	0,6164	0,3873	0,3823	0,4024	0,5011	0,4693
Azúcar (g/día)	0,1682	0,2156	0,2235	-0,1253	-0,2445	-0,2949	-0,2049
Verduras (g/día)	-0,6221	0,6984*	0,4779	0,5615	0,6513	0,8043*	0,7231
Frutas (g/día)	0,1414	0,0297	0,5188	0,2878	0,3100	0,2845	0,2894
Carne (g/día)	-0,2331	0,4294	0,7298*	0,4337	0,4238	0,4621	0,5156
Alcohol (g/día)	0,3748	-0,3206	-0,1804	0,0529	-0,0235	-0,1928	-0,1945
Energía (Kcal/día)	-0,1590	0,7449*	0,5473	0,5797	0,6068	0,5342	0,5913
Proteínas (g/día)	-0,4688	0,6762*	0,8323*	0,4479	0,5696	0,8748*	0,9243*
Lípidos (g/día)	-0,2776	0,7125*	0,6126	0,5990	0,6522	0,5595	0,6389
Colesterol (mg/día)	-0,2591	0,7834*	0,4868	0,4439	0,4760	0,5549	0,6202
Carbohidrato (g/día)	-0,0244	0,6536	0,3611	0,4010	0,3944	0,3809	0,4081
Fibra (g/día)	-0,5035	0,6404	0,7249*	0,6395	0,7575	0,8998*	0,8221*
Calcio (mg/día)	-0,1743	0,3456	0,0534	0,2563	0,3459	0,1478	0,2083
Hierro (mg/día)	-0,3895	0,6861*	0,6145	0,7001*	0,8109*	0,8819*	0,8039*
Iodo ( $\mu$ g/día)	0,0616	0,3375	-0,0700	0,2800	0,2632	-0,0852	0,0529
Zinc (mg/día)	-0,2918	0,8222*	0,7339*	0,7533*	0,7917*	0,7390*	0,7851*
Magnesio (mg/día)	-0,3357	0,7010*	0,4822	0,7622*	0,8344*	0,6907*	0,6768*
Tiamina (mg/día)	-0,1688	0,6082	0,5291	0,5951	0,7200*	0,6530	0,6673*
Riboflavina (mg/día)	0,0013	0,0387	-0,1425	0,0294	0,1847	0,0037	0,0661
Niacina (mg/día)	-0,4340	0,6434	0,6124	0,5700	0,6988*	0,7341	0,7168*
Vitamina B <sub>6</sub> (mg/día)	-0,6741*	0,6781*	0,5741	0,4598	0,5974	0,7861*	0,7497*
Fólico ( $\mu$ g/día)	-0,6229	0,6173	0,4310	0,5365	0,6542	0,7658*	0,6869*
Vitamina B <sub>12</sub> ( $\mu$ g/día)	-0,2529	-0,1170	-0,2723	-0,2797	-0,0749	0,1973	0,0254
Vitamina C (mg/día)	-0,6377	0,6088	0,7030*	0,4191	0,5356	0,8711*	0,8528*
Vitamina A ( $\mu$ g/día)	-0,2318	-0,0594	-0,2474	-0,2044	-0,0070	0,2290	0,0628
Vitamina D ( $\mu$ g/día)	-0,2278	0,7733*	0,4881	0,4640	0,4603	0,5190	0,5917
Vitamina E (mg/día)	-0,2464	0,6694*	0,6569	0,4549	0,5346	0,6208	0,6934*

D= Derecha, I= Izquierda.

\* Correlación estadísticamente significativa

**TABLA 7**  
**CORRELACIONES ENTRE DATOS ANTROPOMETRICOS Y BIOQUIMICOS CON LOS FUNCIONALES**

Datos antropométricos y bioquímicos	Flexibilidad (cm)	Fuerza Pierna (Kg)				Fuerza Garra (Kg)	
		Extensión		Flexión		D	I
		D	I	D	I		
Edad (años)	0,2717	- 0,3600	- 0,4384	- 0,4421	- 0,5531	- 0,5514	- 0,5574
Peso (kg)	- 0,8691 *	0,6234	0,5572	0,1805	0,2223	0,7492 *	0,6193
Talla (cm)	- 0,2601	0,7874	0,3579	0,6634	0,6369	0,5786	0,5938
P. Bicipital (mm)	- 0,5456	- 0,1665	0,1987	- 0,4714	- 0,3629	0,0853	0,0367
P. Tricipital (mm)	- 0,1639	- 0,5263	- 0,0557	- 0,5543	- 0,4632	- 0,1371	- 0,2328
P. Subescapular (mm)	- 0,3983	- 0,3734	- 0,0758	- 0,5678	- 0,3925	0,1224	- 0,0440
P. Supraíliaco (mm)	- 0,2373	- 0,5071	- 0,0844	- 0,6074	- 0,5215	- 0,1849	- 0,2191
P. Abdominal (mm)	0,0914	- 0,7343 *	- 0,3943	- 0,6646	- 0,6024	- 0,6283	- 0,6719
C. Cadera (cm)	- 0,6918 *	0,4146	0,5312	0,1810	0,2078	0,6321	0,5184
C. Brazo (cm)	- 0,3668	0,2029	0,1416	- 0,4133	- 0,3571	0,1805	0,1914
C. Pierna (cm)	- 0,7012 *	0,4404	0,3954	- 0,0822	- 0,0367	0,5835	0,4162
C. Muslo (cm)	- 0,7149 *	0,6535	0,5167	0,0812	0,0868	0,6760 *	0,5303
D. Hombro (cm)	- 0,5787	0,8061 *	0,5750	0,6176	0,5614	0,5968	0,5786
D. Rodilla (cm)	- 0,5077	0,4441	0,4511	0,4069	0,3409	0,6365	0,4378
D. Cadera (cm)	- 0,4277	0,6708 *	0,5532	0,4124	0,3476	0,4109	0,4301
I. Quetelet (Kg/m <sup>2</sup> )	- 0,7288 *	0,1254	0,3466	- 0,2546	- 0,1933	0,3738	0,2422
I. Rohrer (Kg/m <sup>3</sup> )	- 0,5810	- 0,0878	0,2262	- 0,3931	- 0,3314	0,1768	0,0626
P. Ideal/Real (%)	- 0,6685 *	0,0212	0,2858	- 0,3156	- 0,2472	0,3056	0,1745
Densidad (Kg/l)	0,0587	0,7170 *	0,3079	0,6871 *	0,5635	0,3092	0,4175
Grasa (%)	- 0,0224	- 0,8058 *	0,4881	- 0,7218 *	- 0,6219	- 0,5514	- 0,6984
Masa Grasa (Kg)	- 0,4507	- 0,4811	- 0,2670	- 0,6180	- 0,5118	- 0,1663	- 0,4162
FFM (Kg)	- 0,5719	0,8860 *	0,5813	0,5474	0,4851	0,7870 *	0,7583 *
AMB (cm <sup>2</sup> )	- 0,2098	0,3950	0,1270	- 0,1846	- 0,1771	0,1717	0,2377
MMB (Kg)	- 0,2280	0,4522	0,1945	- 0,1289	- 0,1254	0,2226	0,2799
Hematies (x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	- 0,3445	- 0,2382	0,0613	- 0,3963	- 0,1434	0,2945	0,1577
Hemoglobina (g/dl)	- 0,2268	0,0433	0,4073	- 0,0669	- 0,1095	0,2113	0,3492
I. Hematocrito (%)	- 0,1574	0,0675	0,4192	0,0498	- 0,0259	0,1876	0,3377
Albúmina (g/l)	0,1303	0,3414	0,0219	0,2121	0,3379	0,1317	0,1216
Transferrina (g/l)	- 0,3444	0,0276	- 0,2478	- 0,1788	0,0958	0,2334	- 0,0010
Ferritina (ng/dl)	- 0,5108	0,3832	0,7545 *	- 0,0348	- 0,0705	0,3979	0,4970
Triglicérido (mg/dl)	- 0,5986	- 0,0597	0,2219	- 0,6001	- 0,5532	0,0705	0,1157
Colesterol (mg/dl)	- 0,1710	- 0,5021	- 0,1767	- 0,7150 *	- 0,7530 *	- 0,2994	- 0,2977
Colesterol - hdl (mg/dl)	0,0142	0,1160	- 0,1330	- 0,0248	0,1204	0,2299	0,0744
Colesterol - ldl (mg/dl)	0,0921	- 0,7998 *	- 0,3818	- 0,3834	- 0,3465	- 0,3768	- 0,5224
Hierro (µg/dl)	- 0,0367	0,4396	0,8120 *	0,3446	0,2387	0,3820	0,5364
Retinol (µg/dl)	- 0,6409	0,1851	- 0,1779	- 0,5061	- 0,3469	0,3446	0,1564
Tocoferol (mg/l)	0,1874	- 0,0787	0,3636	0,2490	- 0,0267	- 0,3178	- 0,1549
Tiamina (α-ETC)	- 0,6060	0,2735	0,5369	- 0,1937	- 0,1653	0,2775	0,3353
Riboflavina (α-EGR)	0,5823	- 0,0873	0,2122	0,3165	0,4218	0,1292	0,2365
Vit. B <sub>6</sub> (α-EGOT)	0,5357	- 0,0359	- 0,2384	0,1693	- 0,0835	- 0,6446	- 0,5083
Vit. C (mg-dl)	0,0168	0,2744	0,6749	0,0885	0,8863 *	0,6508	0,7794
Fólico (ng-dl)	0,7224	- 0,5559	- 0,2197	0,4033	0,2827	- 0,7337	- 0,5487
Vitamina B <sub>12</sub> (pg/ml)	0,5705	0,0464	- 0,2229	0,2190	0,2525	- 0,2447	- 0,1634

D= Derecha, I= Izquierda.

P = pliegue, C = circunferencia, I = índice, FFM = masa libre de grasa, AMB = área muscular del brazo,

MMB = masa muscular.

\* Correlación estadísticamente significativa

la capacidad del anciano en casos de deficiencia. En nuestro estudio no sólo se encuentra un aumento de fuerza, al aumentar la ingesta de hierro (Tabla 6), sino que además también existe esta relación positiva con los niveles séricos de hierro y de ferritina (Tabla 7). Los ancianos con cifras deficitarias en relación con la ferritina y hierro sérico tienen menos fuerza media de las piernas en extensión ( $17.9 \pm 5.2$  kg en ancianos normales, frente a  $11.8 \pm 2.8$  Kg en los que tienen cifras deficitarias) y casi significativa la diferencia para la fuerza de la mano derecha ( $19.8 \pm 4.8$  kg en ancianos normales, frente a  $13.1 \pm 9.5$  kg en los que tienen cifras deficitarias).

Aunque la ingesta de vitamina C es bastante superior al nivel recomendado (Tabla 2, Gráfica 1), la cantidad utilizable por el organismo de los ancianos puede ser bastante inferior, dado que sólo  $27.2 \pm 11.6$  mg/día proceden de alimentos que se consumen crudos, y grandes cantidades de vitamina C pueden ser destruidas durante el proceso de cocinado o durante el período que transcurre antes del consumo de los alimentos (7). Las correlaciones existentes entre ingesta y niveles séricos de vitamina C con la fuerza (Tablas 6 y 7) ponen de relieve la importancia de la vitamina en la capacidad funcional del anciano, influencia que ya ha sido constatada por otros autores (7).

La pérdida de nutrientes durante la preparación de los alimentos es, probablemente, uno de los factores que condiciona alguna de las discrepancias entre contenido en nutrientes de la dieta y niveles séricos, aunque también pueden influir los desórdenes gastrointestinales y metabólicos, cambios fisiológicos, interacciones con fármacos... frecuentes en ancianos (7).

La ingesta de calcio muestra relación positiva con la fuerza de manos y piernas (Tabla 6), pero no llega a ser significativa la correlación, posiblemente la influencia funcional de este mineral se observe a más largo plazo, ya que la ingesta subóptima de calcio incrementa el riesgo de fracturas y condiciona un deterioro de la habilidad para andar y de la movilidad (5).

Los lípidos séricos muestran una relación inversa con la fuerza muscular (Tabla 7). Los ancianos con cifras de colesterol superiores a 220 mg/dl tienen fuerza y flexibilidad inferiores a los que presentan cifras más bajas para la colesterolemia, las diferencias son significativas en lo que se refiere a la fuerza de ambas piernas en flexión (la media es de  $12.9 \pm 1.6$  kg en ancianos con colesterol  $\leq$  220 mg/dl, frente a  $10 \pm 1.8$  kg en los que tienen colesterol mayor de 220 mg/dl).

Desde el punto de vista funcional tampoco son recomendables las cifras altas de lípidos séricos y en concreto colesterol, para bajar sus niveles resulta aconsejable además de aumentar la actividad física (46), con lo que mejora el balance energético (47), disminuir el consumo de grasas, que es un poco alto en este colectivo,

ya que el 45.5% de las calorías son aportadas por los lípidos, en detrimento de los carbohidratos que sólo aportan el 38% de las calorías. También conviene evitar las deficiencias en micronutrientes, dado que algunos están implicados en el metabolismo de lípidos y su deficiencia se asocia con elevaciones de la colesterolemia (48).

Nuestros resultados contribuyen a confirmar la influencia de la nutrición en la capacidad funcional del anciano y ponen de relieve la necesidad de mejorar la dieta de las personas de edad, evitando las deficiencias en micronutrientes, así como la conveniencia de incrementar la actividad física del colectivo, ambas medidas supondrán una importante ayuda en la mejora sanitaria y funcional del anciano y contribuirán a disminuir la incidencia en enfermedades crónicas (5,42).

#### REFERENCIAS

- Hltman E. Nutritional Effects on work performance. *Am J Clin Nutr.* 49:949-57, 1989.
- Katakity M, J F Weeb, J W T Dickerson. Some effects of a food supplement in elderly hospital patients: a longitudinal study. *Hum Nutr.: App Nutr.* 37A: 85-93, 1983.
- Katz S L G, Branch M H Branson., J A Papsidero., J C Beck., D S Greer. Active life expectancy. *N. Engl. J. Med.* 309: 1218-24, 1983.
- Nissinen A., K. Stanley. Unbalanced diets as cause of chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.*, 49: 993-998, 1989.
- Rudman., D. Nutrition and fitness in elderly people. *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 1090-8, 1989.
- Simopoulos A P. Introduction and conference resolutions of Firts International Conference on Nutrition and fitness. *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 917-927, 1989.
- Suboticanec K., A Stavljenic., L Bilic-Pesic., M Gorajscan D., Gojscan G., Brubacher R., Buzina. Nutritional status, grip strength, and immune function in institutionalized elderly. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 59: 20-28, 1989.
- Grande Covian F. Necesidades nutritivas de la edad avanzada. Serie informes 3, Fundación Española de la Nutrición, Madrid, 1985, p. 9-18.
- Parizkova J. Age-dependent changes in dietary intake related to work output, physical fitness, and body composition. *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 962-968, 1989.
- Brubacher G B., D Schlettwein-Gsell. Vitamin nutrition in the elderly. *Bibliothca. Nutr. Dieta* 33, 142-151, 1983.
- Georgiades G., V Klissouras. Assessment of youth fitness: the European perspective. *Am. J. Clin. Nutr.* 49: 1048-53, 1989.
- Instituto de Nutrición (C.S.I.C.). Tablas de Composición de Alimentos Españoles. Madrid. 1990.
- Instituto de Nutrición (C.S.I.C.). Ingesta recomendadas de energía y nutrientes para la población Española. Madrid. 1990.
- FAO-Unicef-WHO. Methodology of nutritional surveillance. Technical report series 53, Geneve WHO. 1976, p. 20.
- Seidell J C. Prevalence of Obesity in Europe. *Bibli. Nutr. Dieta*, Karger Basel, 44: 1-7, 1989.

16. Durnin J V G A., 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.
17. Siri W E. Gross composition of the body. In: Lawrence, J.H. Tobias, C.A. eds. *Advances in biological and medical physics*. Vol. IV. New York: Academic Press, 1956, p. 239-80.
18. Brozek J., F Grande., J T Anderson., A Keys. Desintometric analysis of body composition: Revision of some quantitative assumptions. *Ann. New York Acad. Sci.* 110:113, 1963.
19. Herrero Lozano R., J C Fillat Ballestetos. Estimación de la grasa corporal mediante métodos antropométricos en personas de edad avanzada. *Nutr. Clin.: Diet. Hosp.* 8:47, 1989.
20. Mendez J., H C Lukaski. Variability of body density in ambulatory subjects measured in different days. *Am. J. Clin. Nutr.* 34:78-81. 1981.
21. Jelliffe D B. The assessment of the nutritional status of the community. Geneva, Who, nº 53, 1966.
22. Frisancho A R. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. *Am. J. Clin. Nutr.* 34: 2540-5, 1981.
23. Heymfield S B., C Mcmannus., J Smith V. Stevens., D W Nixon., Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area. *Am. J. Clin. Nutr.* 36:680-90 1982.
24. Cox C J., T M Haberman, B A Payne. Evaluation of the Culter Cunter Model S-Plus IV. *Am. J. Clin. Pathol.* 84:297, 1985.
25. Gornall A G., C S Berdawill., H M David. Determination of serum proteins by means of biuret reaction. *J. Biol. Chem.* 177, 751, 1949.
26. Watson D Y., D Nankiville. Determination of plasma albumin by the dye-binding and another methods. *Clin. Chim. Acta.* 9: 359, 1964.
27. Haddow J E., R F Ritchie. Newer immunochemical techniques for the quantification of specific proteins. En: *Recent advances in clinical immunology*. Churchill livigstone ed., New York, 1980.
28. Kaltwaser J P., E Werner. *Serum ferritin methodische und klinische aspekte*. Spriger Verlag Berlin. Heilderberg. New Yor. 1980.
29. Bucolo D., H David. Quantitative determination of serum triglycerides by the use of enzymes. *Clin. Chem.* 19: 476-482, 1973.
30. Allain C C., L S Poon., C S G Chan., W Richmond., P C., F U. Enzymatic determination of total serum cholesterol. *Clin. Chem.* 20 (4): 470-475, 1984.
31. Burstein M., H Scholnick R., Morfin. Rapid method for the isolation of lipoproteins from human serum by precipitation with polynions. *J. Lipid. Res.* 11, 583-594. 1970.
32. Friedewald W T., R J Levy., D S Fredrickson. Estimation of the concentration of the low-density-lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin. Chem.* 18: 499-502, 1972.
33. Webster., D The determination of serum iron after intravenous injection of iron dextran. *J. Clin. Pathol.* 13:246, 1960.
34. Cuesta D., M Castro. Simultaneous measurement of retinol and &-tocopherol in human serum by high-performance liquid chromatography with ultraviolet detection. *J. of chromat.* 380: 140-144, 1986.
35. Vuilleumier J P., H E Keller., R Retenmaier., F Hunziker. Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamin status in human populations. Part II: The water soluble vitamin B1, B2 and B6. *Internat. J. Vit. Nutr. Res.* 53: 359-370. 1983.
36. Lindenbaum., J. Status of laboratory testing in the diagnosis of megaloblastic anemia. *Blood* 61: 624-627, 1983.
37. Beutler., H.O. *Methods of enzymatic analysis*. Bergmeyer, H.V. ed, vol. 6, Verlag Chimie, Weinheim, Deerfield Beach/ Florida, Basel, 1984. p. 376-385.
38. Kibler., W.B., T Jeff Chandler., T Uhl., R E Maddux. A musculoskeletal approach to the preparticipation physical examination. Preventing injury and improving performance. *Am. J. of Sports Med.* 17(4): 525-531, 1989.
39. Perea I M. Cambios en los patrones de alimentación en España en los últimos 25 años y su repercusión en el estado nutritivo. Memoria de Licenciatura, F. de Farmacia, Univ. Complutense, Madrid. 1.989.
40. Bray G A. Complications of obesity. *Ann. Intern. Med.* 103: 1052-62, 1985.
41. Masoro., E.J. Nutrition and aging: a current assessment. *J. Nutr.* 115: 842-7, 1985.
42. Powell., K E., C J Caspersen., J P Koplan., E S Ford. Physicalactivity and chronic diseases. *Am. J. Clin. Nutr.* 49 Supl. : 999-1006. 1989
43. Vallbona C., S B Baker. Physical fitness prospects in the elderly. *Arch. Phys. Med. Rehabil.* 65: 194-200, 1984.
44. Solomons., N W., L H. Allen. The functional assessment of nutritional status: principles, practice and potential. *Nutr. Rev.* 41:33-50, 1983.
45. Haymes E M. Nutritional concerns: need for iron. *Med. and Sci. in sports and exerc.* 19 (suppl 5):197-200, 1987.
46. Danner S A., W Wieling., L Havekes., J G Leuven., E M Smith., A J Dunning. Effect of physical exercise on blood lipids and adipose tissue composition in young healthy men. *Atherosclerosis* 53: 83-90, 1984.
47. Ascaso J F., R Carmena. Dieta, lípidos plasmáticos y pared arterial. *Medicine* 5: 1630-1635, 1989.
48. Kannel W. Nutritional contribution to cardiovascular disease in the elderly. *J. Am. Get. Soc.* 34 (1): 27-36, 1986.