

Valoración del estado nutricional de una población de ancianos institucionalizados de Jaén

J. M.^a Higuera Cruz / J. Llopis González / M.^a A. Montellano Delgado

1. Antecedentes bibliográficos

1.1. *Evolución demográfica de la población anciana*

Hace ya algunos años que España mantiene una tasa de fecundidad por debajo del nivel de reemplazamiento fijado en 2,1, encontrándose en situación similar a la de otros países europeos y de la OCDE. Para 1988 esta tasa se estimaba en 1,53 en nuestro país. Esta baja tasa de fecundidad, que no parece que vaya a recuperarse en un futuro inmediato, va unida en España y en los países europeos de nuestra cultura a un descenso de las tasas de mortalidad globales y específicas (ALVIRA, 1990).

En los países desarrollados, la disminución de la natalidad y mortalidad y el aumento de la esperanza de vida, propician el crecimiento del número de ancianos, una población con características físicas, fisiológicas, psíquicas y socioeconómicas especiales que la hacen digna de la atención de científicos, sociólogos y políticos.

El presente trabajo realizado en 51 ancianos (32 mujeres y 19 varones de $76 \pm 1,2$ y $77,5 \pm 2,0$ años, respectivamente) institucionalizados en la Residencia Santa Teresa de la Exema. Diputación Provincial de Jaén, tiene como objetivo contribuir a los de toda valoración nutricional de un colectivo: 1) Comprobar su estado de salud y detectar posibles riesgos de enfermedad por causas nutricionales; 2) Corregir los errores nutricionales detectados, a través de programas dirigidos a los ancianos o a los gestores de las instituciones que los acogen; 3) Obtener datos para determinar los requerimientos específicos para esas edades; 4) Aportar datos que permitan conocer mejor a la población anciana y posibiliten diseñar las necesarias políticas de salud y bienestar social. Además, nos parece especialmente interesante comprobar la influencia que tiene sobre el estado de salud el consumo continuado de aceite de oliva. Como conclusiones generales, de nuestro estudio se deduce que la población estudiada muestra un elevado consumo de alimentos que conduce a una ingesta de energía, proteínas y lípidos superior a la recomendada, pese a lo cual importantes porcentajes de la muestra no logran cubrir las necesidades de vitaminas A y D, folato, magnesio y cinc. Por otra parte, los ancianos y ancianas muestran elevados niveles plasmáticos de Colesterol-HDL y moderadamente bajos de Colesterol-LDL y Triglicéridos, pese a la alta ingesta de grasas. Estos hechos pueden estar relacionados con una muerte selectiva o con el consumo de aceite de oliva que han mantenido durante la mayor parte de su vida, dada la procedencia de la población investigada.

El resultado de ambos fenómenos es un cambio drástico en la estructura de la población, estructura que por sexo y edades se refleja en las pirámides de población. Estas pirámides van perdiendo su forma típica al reducirse la base, debido al descenso del número de nacimientos y al ensancharse la punta al aumentar la esperanza de vida.

El proceso de envejecimiento de las sociedades occidentales nos muestra un importante aumento relativo y en términos absolutos de la población mayor de 65 años.

El número de mayores de 64 años en la zona de la OCDE pasó de 46 millones en 1950 a 91 millones en 1980, pero las estimaciones de

la propia OCDE sitúan este número en 131 millones en el 2010 y en 189 millones en el 2040. España sigue la misma pauta que el conjunto de países de la OCDE de modo que de 1950 a 1980 se ha duplicado el número de ancianos (de 2 millones a 4 millones) y se espera llegar a 6 millones en el año 2000 y 9 millones en el 2040.

En el tabla 1 puede verse cómo el peso relativo de la tercera edad aumenta en el conjunto de la población. Para el total del área de la OCDE pasa de representar el 8,5% en 1950 al 21,9% en el 2040. En España pasa del 7,3% en 1950 al 22,7% en 2040; es decir, en 90 años, se triplica.

Este fenómeno va acompañado de un descenso del número de niños y jóvenes, de modo que para el año 2020 la estimación de la OCDE prevé un número de niños y jóvenes (0-14 años)

menor que el de mayores de 64 años y más. La población entre 15 y 64 años aumenta su peso relativo casi cuatro puntos porcentuales entre 1980 y 2020, pero este aumento no compensa el correspondiente de las personas mayores, por lo que la tasa de dependencia aumenta. El índice de dependencia de la población anciana es la relación existente entre la población de 65 y más años y la población potencialmente activa, entendiendo este último concepto como la población comprendida entre 15 y 64 años.

La relación de dependencia total y en ancianos en Andalucía es 18%, y en Jaén del 21,16% (ALVIRA, 1993).

Con los datos de población andaluza y jiennense dividida en 3 grupos de edades, se puede obtener la relación de dependencia en general, y para jóvenes y ancianos. Este índice per-

Tabla 1. Porcentaje de la población de 65 años y más en algunos países de la OCDE, 1950-1980 y proyecciones hasta 2040

| | 1950 | 1980 | 2000 (1) | 2020 (1) | 2040 (1) |
|---------------------|------|------|----------|----------|----------|
| R. F. Alemania | 9,4 | 15,5 | 17,1 | 21,7 | 27,6 |
| España | 7,3 | 10,9 | 14,4 | 17,0 | 22,7 |
| Francia | 11,4 | 14,0 | 15,3 | 19,5 | 22,7 |
| Italia | 8,0 | 13,5 | 15,3 | 19,4 | 24,2 |
| Japón | 5,2 | 9,1 | 15,2 | 20,9 | 22,7 |
| Reino Unido | 10,7 | 14,9 | 14,5 | 16,3 | 20,4 |
| Estados Unidos | 8,1 | 11,3 | 12,2 | 16,2 | 19,8 |
| Total área OCDE (2) | 8,5 | 12,2 | 13,9 | 17,9 | 21,9 |

(1) Proyecciones.

(2) Media ponderada.

FUENTE: Diputación Provincial de Jaén: *La población anciana en la provincia de Jaén*.

Tabla 2. Proyecciones de la estructura por edad de algunos países de la OCDE. Porcentaje de cada grupo de edad

| | | 1980 | 2000 | 2020 |
|----------------|-------|------|------|------|
| España | 0-14 | 25,9 | 19,8 | 15,9 |
| | 15-64 | 63,3 | 65,8 | 67,1 |
| | + 65 | 10,9 | 14,4 | 17,0 |
| R. F. Alemania | 0-14 | 18,2 | 15,5 | 13,4 |
| | 15-64 | 66,3 | 67,4 | 64,8 |
| | + 65 | 15,5 | 17,1 | 21,7 |
| Francia | 0-14 | 22,3 | 19,2 | 17,0 |
| | 15-64 | 63,8 | 65,5 | 63,6 |
| | + 65 | 14,0 | 16,3 | 19,5 |
| Reino Unido | 0-14 | 21,1 | 20,5 | 19,9 |
| | 15-64 | 64,0 | 65,0 | 63,8 |
| | + 65 | 14,9 | 14,5 | 16,3 |
| Italia | 0-14 | 22,0 | 17,1 | 14,6 |
| | 15-64 | 64,6 | 67,6 | 66,0 |
| | + 65 | 13,4 | 15,3 | 19,4 |
| EE.UU. | 0-14 | 22,5 | 21,1 | 19,2 |
| | 15-64 | 66,2 | 66,8 | 64,7 |
| | + 65 | 11,3 | 12,1 | 16,2 |

FUENTE: OCDE, «Ageing Populations», París, 1988.

15

Tabla 3. Distribución de la población anciana por edad y sexo en Andalucía y Jaén (Censo año 1991)

| Años | Andalucía | | | Jaén | | |
|------|-----------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | Hombres | Mujeres | Total | Hombres | Mujeres | Total |
| > 65 | 280.545 | 370.996 | 651.450 | 30.318 | 37.900 | 68.218 |
| > 80 | 53.826 | 107.931 | 161.757 | 6.598 | 11.585 | 18.183 |
| | 334.280 | 478.927 | 813.207 | 36.916 | 49.485 | 86.431 |

FUENTE: IEA. Anuario Estadístico de Andalucía, 1992.

**Tabla 4. Distribución de la población en Andalucía y Jaén en 1991
(I.A.E. Anuario, 1992)**

| Andalucía | | |
|-----------|--------------------|------------------|
| Edad | Población en miles | Distribución (%) |
| 0-14 | 1.586 | 22,86 |
| 15-64 | 4.537 | 65,38 |
| 65 y más | 817 | 11,76 |
| | 6.940 | 100 |

| Jaén | | |
|----------|--------------------|------------------|
| Edad | Población en miles | Distribución (%) |
| 0-14 | 139 | 21,95 |
| 15-64 | 411 | 64,41 |
| 65 y más | 87 | 13,64 |
| | 637 | 100 |

**Tabla 5. Tasa de dependencia de ancianos en algunos países.
1950-1980. Proyecciones 2.000 a 2.040**

| | 1950 | 1980 | 2000* | 2020* | 2040* |
|---------------------|------|------|-------|-------|-------|
| R. F. Alemania | 13,0 | 23,4 | 25,4 | 33,5 | 48,2 |
| España | 11,1 | 17,2 | 21,8 | 25,3 | 38,2 |
| Francia | 17,3 | 21,9 | 23,3 | 30,6 | 38,2 |
| Italia | 12,3 | 20,8 | 22,6 | 29,3 | 41,0 |
| Japón | 8,3 | 13,5 | 22,6 | 33,6 | 37,8 |
| Reino Unido | 16,0 | 23,2 | 22,3 | 25,5 | 33,1 |
| Estados Unidos | 12,5 | 17,2 | 18,2 | 25,0 | 32,3 |
| Media área O.C.D.E. | — | 18,9 | 20,8 | 27,6 | 36,6 |

(*) Proyecciones.

FUENTE: O.C.D.E., «Ageing Populations», Paris, 1988.

mite elaborar programas sanitarios y socioeconómicos.

1.1.1. *Esperanza de vida y causas de mortalidad*

La esperanza de vida es uno de los indicadores de salud tradicionales basados en un aspecto negativo de ésta, como es la muerte.

La esperanza de vida a una edad, nos dice el promedio del número de años que todavía res-

tan por vivir a una persona a esa edad hasta su fallecimiento. Los valores, por tanto, se refieren al conjunto de individuos que entran en el cálculo y no a un individuo en particular o concreto que puede tener la suerte de vivir más de lo calculado o, por el contrario, fallecer antes de la expectativa correspondiente. Este indicador tiene una limitación, no mide las probabilidades reales de supervivencia, ya que para su construcción se utilizan, las tasas actuales de mortalidad por edad, que lógicamente están su-

Tabla 6. Esperanza de Vida. España, 1960-1980.
Ambos sexos

| Edad | 1960 | 1970 | 1975 | 1980 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 69,85 | 72,36 | 73,34 | 75,62 |
| 1 | 71,68 | 72,86 | 73,73 | 75,55 |
| 15 | 58,62 | 59,41 | 60,19 | 61,96 |
| 45 | 30,54 | 31,10 | 61,68 | 33,37 |
| 65 | 14,36 | 14,70 | 15,14 | 16,52 |

Varones

| Edad | 1960 | 1970 | 1975 | 1980 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 67,40 | 69,57 | 70,40 | 72,52 |
| 1 | 69,44 | 70,19 | 70,90 | 72,53 |
| 15 | 56,42 | 56,79 | 57,39 | 58,99 |
| 45 | 28,64 | 28,88 | 29,30 | 30,80 |
| 65 | 13,14 | 13,25 | 13,58 | 14,77 |

Mujeres

| Edad | 1960 | 1970 | 1975 | 1980 |
|------|-------|-------|-------|-------|
| 0 | 72,16 | 75,06 | 76,19 | 78,61 |
| 1 | 73,74 | 75,41 | 76,46 | 78,44 |
| 15 | 60,16 | 61,90 | 62,87 | 64,81 |
| 45 | 32,23 | 33,13 | 33,89 | 35,72 |
| 65 | 15,31 | 15,89 | 16,84 | 17,93 |

FUENTE: INE. Anuario Estadístico, 1987.

Elaboración: Subdirección General de Información Sanitaria y Epidemiológica. Ministerio de Sanidad y Consumo.

jetas a cambios en el tiempo (Ministerio de Salud y Consumo, 1990).

En la tabla 6 se muestra la esperanza de vida en España por edad y sexo.

En la tabla 7 podemos observar que la mayor causa de muerte son las enfermedades cardiovasculares, seguida de tumores malignos y enfermedades cerebrovasculares. Sin embargo, desde 1960 a 1985 la tasa de mortalidad (por 100.000 hab.) debida a enfermedades cardiovasculares ha descendido de 345,83 a 280,34.

En España, en 1985 las enfermedades cardiovasculares fueron responsables del 44,75% de las muertes, con una clara diferencia en cuanto a sexo. En los varones representó el 39,27%, mientras que las mujeres el 50,88% (INE 1960-1985).

Han sido muchos los estudios que se han llevado a cabo para encontrar posibles factores causales (FRAMINGHAM, WESTERN, COLLABORATIVE GROUP STUDY). Todos ellos han aportado la idea de que la mayoría de los factores de riesgo son exógenos.

Tabla 7. Indicadores del estado de salud basados en la Mortalidad. España 1960-1985

| | 1960 | 1970 | 1975 | 1980 | 1985 |
|----------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|
| Esperanza de vida al nacer | 69,85 | 72,36 | 73,34 | 75,62 | — |
| APVP (i) | 109,74 | 71,89 | 67,08 | 51,19 | 41,93 |
| Tasa de mortalidad infantil | 41,87 | 26,31 | 18,88 | 12,34 | 8,92 |
| Tasa de mortalidad neonatal | 18,42 | 15,63 | 12,57 | 8,50 | 5,93 |
| Tasa de mortalidad postneonatal | 23,45 | 10,68 | 6,32 | 3,84 | 2,99 |
| Tasa de mortalidad perinatal | 36,60 | 25,48 | 21,09 | 14,46 | 10,96 |
| Tasa de mortalidad materna (+) | 6,76 | 3,29 | 2,17 | 1,10 | 0,44 |
| Enf. cardiovasculares (*) | 345,83 | 363,10 | 348,51 | 306,69 | 280,34 |
| Enf. isquémicas del corazón (**) | 25,88 | 47,50 | 74,64 | 66,37 | 66,30 |
| Enf. cerebrovasculares (*) | 123,72 | 116,28 | 132,56 | 108,84 | 103,32 |
| Tumores malignos (*) | 131,26 | 138,21 | 142,56 | 142,40 | 150,15 |
| Tumor maligno de pulmón (*) | 12,07 | 15,47 | 19,02 | 21,61 | 25,23 |
| T. maligno de cuello útero (*) | 0,67 | 0,99 | 1,08 | 1,64 | 1,97 |
| T. maligno de mama (**) | 11,60 | 11,70 | 16,85 | 19,03 | 20,67 |
| Causas externas (*) | 35,88 | 40,80 | 44,13 | 39,49 | 37,45 |
| Accidentes de tráfico (*) | 7,82 | 13,64 | 14,62 | 15,92 | 13,79 |
| Suicidios (*) | 5,66 | 4,29 | 3,71 | 4,17 | 5,86 |

Elaboración: Subdirección General de Información Sanitaria y Epidemiológica. Ministerio de Sanidad y Consumo.

(i) Años potenciales de vida perdidos. Tasa por 1.000 habitantes ajustada por edad. Población estándar, 1970.

(+) Tasa de mortalidad por 10.000 nacidos vivos.

(*) Tasa de mortalidad por 100.000 habitantes ajustada por edad. Población estándar, 1970.

(**) Tasa de mortalidad por 100.000 mujeres ajustada por edad. Población estándar, 1970.

1.2. *Factores que afectan al estado nutricional del anciano*

Además de haber demostrado que la malnutrición severa en ancianos es secundaria a determinadas enfermedades, existen otra serie de factores de riesgo de malnutrición en esta población, que podemos distribuirlos en:

1.º Ambientales:

- Pobreza, que restringe la posibilidad de elección de alimentos.
- Soledad, que conduce a la pérdida de interés por la comida.
- Viudedad, sobre todo en hombres que no saben preparar o cocinar los alimentos.
- Ignorancia de los principios básicos para una nutrición adecuada.

2.º Patológicos:

Además de las enfermedades debilitantes e invalidantes, con el término patológico se hace referencia a factores del tipo de:

- Aclorhidria y malabsorción consecuentes a una gastrectomía.
- Masticación deficiente.
- Interacción fármaco-nutriente.

1.2.1. *Situación del anciano en Jaén*

Se caracteriza por su tendencia al aumento en general e incremento de sus sectores más envejecidos (población mayor de setenta y cinco años) en particular, y con claro predominio de población femenina.

Según los datos ofrecidos por la Diputación Provincial (1990) la situación socio-económica es básicamente precaria, destacando su pobreza generalizada, acompañada de su bajísimo nivel cultural y, por tanto, del status social. Los ingresos económicos, normalmente son insuficientes para el mantenimiento de una unidad familiar nuclear.

Los rasgos psicológicos de esta población son muy negativos, con un claro predominio de la añoranza de la vida activa y de ideas pesimistas ante su actual situación, estado que es considerado por ellos mismos como de indefinición, de exclusión social y de marginación. Los problemas económicos, médicos y de rechazo social son acuciantes y tienen un importante eco.

La situación fisiológica de estos ancianos está muy deteriorada y su salud es precaria, padeciendo múltiples enfermedades que dificultan el desarrollo de su actividad diaria.

Un número importante de ancianos considera la ayuda a domicilio, junto al apoyo económico, como el pilar fundamental de su existencia autónoma.

Por el contrario, manifiesta un claro rechazo a la institucionalización, ya sea por medio de residencias o por ingreso en pisos asistidos.

Las personas mayores suelen ir alejándose de sus contactos sociales y muy pocos son los que realizan nuevas amistades, apareciéndoles el fantasma de la soledad como algo grave y difícil de eludir. Soledad, que en muchos casos es más subjetiva que objetiva debido a la propia situación virtual del anciano, teñida de pasividad, aburrimiento y dependencia. En su vida cotidiana, sus actividades son muy reducidas: ver la televisión, acudir al club del pensionista y hacer visitas (en los casos positivos). Cabe decir que las políticas para la tercera edad realizadas en nuestro país no han sido desarrolladas generalmente en función de los deseos de los propios ancianos, sino de los deseos de la sociedad en su conjunto y de las concepciones y estereotipos que ésta mantiene sobre la vejez. Así se explica que estas políticas se centren sólo en el problema del alojamiento y, por tanto, la creación de residencias. En éstas se agudiza el problema de la soledad y el sentimiento de aislamiento e inutilidad.

En Jaén existen 71 hogares del pensionista y 17 residencias públicas y privadas («Guía de Recursos Sociales de la provincia de Jaén». Diputación Provincial de Jaén, 1994).

1.3. *Requerimientos nutricionales del anciano*

1.3.1. *Requerimientos de energía*

El gasto de energía se afecta, fundamentalmente, por:

- a) la tasa de metabolismo basal;
- b) la termogénesis inducida por la dieta o efecto térmico del alimento, y
- c) la actividad física.

Las necesidades de energía de mantenimiento corresponden aproximadamente al recambio

energético que medimos como metabolismo basal. Por tanto, los cambios del metabolismo basal con la edad deben indicarnos los cambios que el paso del tiempo produce en las necesidades de energía de mantenimiento. Se acepta generalmente que el metabolismo basal desciende, aproximadamente, un 3% por década entre los 20 y los 80 años (KEYS y cols., 1973). Este descenso refleja tanto una reducción en la actividad relativa de muchos órganos y tejidos corporales, como una disminución en la masa de estos tejidos y órganos (esqueleto y músculo esquelético son ejemplos obvios). Los datos de KEYS y cols. (1973) y TZANKOFF y NORRIS (1978) demuestran que la reducción de la tasa metabólica basal es más un reflejo de los cambios en la composición corporal que el resultado de una alteración del metabolismo con la edad.

En determinadas situaciones, las variaciones en la termogénesis inducida por la dieta (TID) pueden tener considerable importancia a largo plazo. Por ejemplo, una TID significativamente baja puede ser un factor conducente al desarrollo de obesidad. La TID normalmente supone un 10% de la energía disponible de la dieta y representa la energía involucrada en los procesos de digestión, absorción y metabolismo. Una TID baja significa que proporcionalmente menos energía es disipada en estos procesos y en un período largo de varios meses o años, esta pequeña cantidad extra puede aumentar las posibilidades de un engorde progresivo. Sin embargo, la diferencia máxima con la media en condiciones fisiológicas, por efecto de la edad, no es más de $\pm 2-3\%$ de la energía total, lo cual no es significativo para el metabolismo energético en el anciano (DURNIN, 1992).

La actividad física es la variable que parece tener más influencia sobre las diferencias en el metabolismo energético de la población anciana. Para DURNIN (1992), la actividad física tiene distintos grados de importancia para el anciano. Desde el punto de vista nutricional, cuando incrementa la actividad física, el gasto energético también aumenta y la energía requerida para compensar el gasto es, por tanto, ma-

yor. El apetito aumenta y la cantidad de alimento comido es proporcionalmente mayor. Por otra parte, la actividad física por sí misma mejora el tono muscular, aumenta la musculatura y la movilidad articular, amplía las relaciones sociales y, en general, incrementa el sentimiento de bienestar.

Hay un obvio descenso de la actividad física global con la edad, reconocido en las recomendaciones dietéticas de energía. Sin embargo, en opinión del citado autor, este hecho no debe magnificarse, por dos razones. En primer lugar, la disminución de la actividad física con la edad es un proceso complejo y la variabilidad entre individuos es enorme. Por otra parte, y puesto que la gran mayoría de adultos en los países industrializados no parecen ser muy activos a ninguna edad, esta reducción puede no ser de mucha amplitud.

CALLOWAY y ZANNI (1980) son autores de un trabajo calificado de excelente por GRANDE COVIAN (1985), sobre metabolismo basal y necesidades totales de energía en varones de edad avanzada, cuyos resultados abundan en la idea expuesta anteriormente. Los autores concluyen que, para niveles comparables de actividad física, no existen diferencias notables entre varones sanos de edad avanzada y adultos más jóvenes, en lo que se refiere a necesidades totales de energía.

1.3.2. *Requerimientos de proteína*

Las proteínas y aminoácidos de los constituyentes corporales están siendo sintetizados y degradados continuamente. El «turnover» diario de proteínas es mayor que el que puede ser explicado por la ingesta, lo que indica que los aminoácidos están siendo reutilizados con regularidad si no con total eficacia (KRITCHEVSKY, 1992).

Una cantidad finita de productos nitrogenados se excretan y pierden por sudor, descamación de la piel, uñas, etc., de forma que estos aminoácidos perdidos para la economía metabólica del cuerpo, necesitan ser reemplazados constantemente. Por otra parte, no todas las proteínas son digeridas y absorbidas en el mismo grado, apareciendo en heces proteínas sin

digerir. Los aminoácidos absorbidos entran en el «pool» metabólico de aminoácidos desde donde pueden ser derivados a la síntesis de proteínas estructurales u otras indispensables; pueden también ser usados para el mantenimiento de los «pools» de proteínas celulares y circulantes, o pueden ser metabolizados hasta dióxido de carbono y urea. Excepto para estos aminoácidos destinados a la excreción, existe un equilibrio entre el «pool» de aminoácidos procedentes de la dieta y varios «pools» de proteínas en el organismo (JORDAN, 1976; GERSOVITZ y cols., 1980). La integración entre aminoácidos y proteínas y diferentes aspectos del «turnover» han sido discutidos ampliamente por YOUNG y FUKAGAWA (1988). YOUNG y cols. publicaron en 1975 los resultados de un estudio sobre síntesis proteica a distintas edades. Por lo que se refiere a la comparación entre adultos jóvenes (tres varones y una mujer de edades comprendidas entre 20 y 23 años) y ancianos (cuatro mujeres de 69 a 91 años), encuentran que la síntesis total de proteína corporal fue de $3.0 \pm 0,2$ g/kg de peso/día o de $0,11 \pm 0,01$ g/caloría en el grupo de jóvenes (peso corporal de 71 ± 15 kg) y de $1,9 \pm 0,2$ g/kg de peso y día o $0,11 \pm 0,03$ g/caloría en las mujeres ancianas (peso corporal de 56 ± 10 kg). Los autores concluyen que la eficiencia de utilización del nitrógeno dietario es similar en los dos grupos y que las necesidades proteicas están en función de la síntesis de proteína.

JAMES y LEHMANN (1986) comparan el «turnover» de proteína en grupos pequeños de jóvenes sanos (45-50 años), ancianos sanos (68-69 años) y ancianos inmóviles (67-93 años). Aunque hay diferencias entre los tres grupos en el «turnover», síntesis y degradación de proteínas, el balance de nitrógeno no es significativamente diferente.

En los ancianos ocurren cambios físicos, fisiológicos, psicológicos y sociales. Algunos de ellos, como la pérdida de masa corporal magra, reducción del tamaño del hígado y pérdida de función renal pueden considerarse consecuencias «normales» de la edad.

COHN y cols. (1980) describen cambios rela-

cionados con la edad en la composición corporal en hombres. El peso corporal varía fuertemente en la segunda, cuarta, sexta o séptima década de vida ($80 \pm 0,4$ kg) y aunque la masa no muscular no cambia, sí disminuye la masa muscular desde un 30% del peso corporal a los 20-29 años, a un 22,5% a los 70-79 años. En el mismo intervalo, la grasa corporal aumenta desde el 18,8% al 30% del peso corporal. Es de esperar, por consiguiente, una disminución de la participación del músculo en el recambio proteico total en las personas de edad. Teniendo en cuenta que la renovación proteica es más rápida en vísceras que en músculo y que la cantidad de éste disminuye con la edad, YOUNG (1976) y UAUY y cols. (1978) sugieren una contribución relativamente mayor de los tejidos viscerales al metabolismo proteico en los ancianos.

La síntesis proteica a los 60 años es un 40% menor que a los 30 años, y disminuye un 5% y un 8% más a los 70 y 80 años, respectivamente. La degradación de la proteína muscular también se reduce con la edad. La degradación de la proteína del músculo (g./día) por kg. de peso corporal es un 30% menor en los varones de 70 años que en los de 22 años, y un 52% menor en las mujeres de 76 años que en las de 20 (UAUY y cols., 1987).

La excreción urinaria de 3-metilhistidina que expresa la degradación de la proteína muscular, en el adulto de edad avanzada es de unos dos tercios de la observada en el adulto joven, tanto en el hombre como en la mujer. Sin embargo, cuando se expresa la excreción de 3-metilhistidina por gramo de creatinina urinaria, se encuentra poca diferencia por efecto de la edad, lo que lleva a GRANDE COVIÁN (1985) a deducir que la degradación proteica muscular por unidad de peso de músculo no es diferente en un adulto joven que en un anciano. Los requerimientos proteicos de los adultos se determinan de dos formas. La primera es el llamado «método factorial» y se basa en la medida de las pérdidas de nitrógeno (orina, heces, piel) junto con otros aspectos del metabolismo nitrogenado. Las pérdidas de nitrógeno corporal se miden cuando el sujeto ingiere una dieta

adecuada pero libre de nitrógeno. El requerimiento dietario mínimo de proteína es entonces la cantidad de proteína de alta calidad necesaria para contrarrestar las pérdidas endógenas.

El otro método para valorar los requerimientos de proteína consiste en medir el balance de nitrógeno en respuesta a niveles diferentes de proteína. Ambos métodos han sido discutidos por YOUNG (1976) y MUNRO (1989).

Existe considerable desacuerdo en cuanto se refiere al efecto de la edad sobre las necesidades de proteínas. Los estudios más tradicionales, empleando el balance de nitrógeno como criterio, han dado resultados discordantes que indican necesidades proteicas iguales, superiores o inferiores a las de adultos jóvenes.

Las primeras revisiones sobre el tema sugieren que las necesidades proteicas del anciano no difieren marcadamente de las de los jóvenes y están en el rango de 0,7 a 1 g de proteína/kg de peso/día.

Una de las razones esgrimidas para justificar el empleo de dietas ricas en proteína de buena calidad en personas de edad avanzada, se basa en la observación de que dichas dietas consiguen volver a la normalidad los bajos valores de albúmina sérica encontrados en estas personas (MISRA y cols., 1975; GERSOVITZ y cols., 1980; HARRILL y KYLEN, 1980).

CHENG y cols. (1978), examinan el balance de nitrógeno en ocho adultos jóvenes ($25,5 \pm 0,9$ años) y en siete ancianos ($66,9 \pm 1,9$ años) de un asilo chileno, alimentados todos ellos con una mezcla de trigo, soja y leche como fuente de proteínas. La ingesta proteica se estudió en períodos de once días con dietas al 0,4, 0,8 y 1,6 g de proteína/kg de peso/día y una ingesta calórica de 40 kcal/kg de peso/día. Encuentran que para cada nivel proteico la digestibilidad de la proteína fue similar en jóvenes y viejos y no aparecieron diferencias significativas en los balances de nitrógeno que fueron negativos en todos los sujetos con el nivel proteico más bajo y positivos con el nivel de 1,6 g de proteína/kg de peso/día. Concluyen, por tanto, que no existen diferencias entre jóvenes y ancianos en los requerimientos proteicos o en

la eficacia de utilización de la proteína.

GERSOVITZ y cols. (1982) dirigieron un estudio metabólico durante un mes sobre el balance de nitrógeno en siete ancianos (75 ± 4 años) y ocho ancianas (78 ± 9 años), ambulatorios, pero no en perfecto estado de salud. La única fuente proteica fueron 0,8 g de proteína de huevo/kg de peso/día. Como alrededor de la mitad de los integrantes de cada grupo estuvieron en balance negativo de nitrógeno durante los últimos cinco días del estudio, los autores concluyen que 0,8 g de proteína de huevo/kg de peso/día, no son suficientes para mantener el balance de nitrógeno en personas de más de 70 años de edad. Estos resultados concuerdan con los obtenidos años antes por UAUY y cols. (1978) y difieren de los encontrados por ZANNI y cols. (1979), que usando el método factorial para medir los requerimientos proteicos de seis ancianos de 68 ± 5 años, llegan a un nivel de «seguridad» para la proteína de huevo de 0,59 g de proteína/kg de peso/día, y por YOUNG y FUKAGAWA (1988) que sugieren que la «recomendación práctica segura» de proteína de leche o huevo es de 0,42 g/kg de peso y día para mujeres ancianas.

Respecto a las necesidades concretas de aminoácidos esenciales, MUNRO (1989) hace una revisión de los datos existentes y concluye que en la infancia el 43% del nitrógeno dietario total debe estar en forma de aminoácidos esenciales con el objeto de promover un crecimiento óptimo. De los 10 a los 23 años, sólo el 36% del nitrógeno necesita ser de aminoácidos esenciales y en los adultos jóvenes basta con que lo sea el 19%. La situación en el caso de los ancianos está sin resolver. En 1957, TUTTLER y cols. sugirieron que en esta edad pueden verse incrementados los requerimientos de determinados aminoácidos esenciales. En concreto, los de metionina + cistina y lisina son de 46 y 30 mg/kg, respectivamente (TUTTLE y cols., 1965), mientras que para adultos jóvenes y esos mismos aminoácidos, MUNRO (1989) hace una estimación de 13 y 11 mg/kg. ALBANESE y cols. (1957) informaron que la mujer anciana puede tener incrementados sus requerimientos en lisina. WATTS y cols. (1964) encuentran, por

el contrario, que los requerimientos en aminoácidos azufrados en ancianos negros varones son menores que los de hombres más jóvenes. Las RDA (National Research Council, 1989), resumen los requerimientos de aminoácidos esenciales en niños, adolescentes y adultos. Dichos requerimientos (excepto los de histidina para los que faltan datos entre los 2 y 12 años) disminuyen desde 714 mg/kg/día en lactantes; a 352 mg/kg/día en niños hasta 2 años; a 214 mg/kg/día en niños de 10 a 12 años, y a menos de 84 mg/kg día en adultos. Por lo tanto, la reducción en los requerimientos entre los tres meses y la edad adulta es de un 88%.

A modo de resumen, cabe decir que los datos disponibles hasta el momento sugieren que la salud en la ancianidad (tratándose de sujetos que no padezcan enfermedades debilitantes), puede mantenerse con una ingesta media diaria inferior a 1 g proteína/kg de peso. Las nuevas RDA para hombres y mujeres mayores de 51 años son de 0,8 g/kg de peso corporal y día o de una media de 63 gramos diarios para hombres y 50 gramos diarios para mujeres (N.R.C., 1989).

En vista del aumento en el número de ancianos de la población, KRITCHEVSKY, en la revisión publicada en 1992, anima a ulteriores investigaciones sobre requerimientos de aminoácidos específicos que ayuden a estudiar otras influencias de la ingesta de proteína sobre el metabolismo de proteínas específicas, y llama especialmente la atención sobre la necesidad de verificar estos estudios para un mejor conocimiento de los requerimientos proteicos del anciano, siguiendo la clasificación por edades usada por MUNRO y cols. (1987) (de 60 a 75 años y mayores de 75 años).

1.3.3. *Requerimientos de grasa*

Aparte de su papel como determinante de la palatabilidad de la comida, las grasas cumplen tres funciones principales en la nutrición:

- 1) suministro de energía;
- 2) fuentes de dos ácidos grasos esenciales: linoleico y linolénico;
- 3) vehículo de vitaminas liposolubles (A, D, E y K) con numerosos efectos reguladores.

Los ácidos grasos n-6 y n-3 generan potentes

eicosanoides, la transducción de la señal celular está influenciada por fosfátidos de inositol y el colesterol es precursor de ácidos biliares y hormonas esteroidicas. Por otra parte, varias de las mayores enfermedades crónicas que afligen al anciano están en parte relacionadas con un exceso de grasa dietaria. La cuestión es, por tanto, cómo una reducción importante de la grasa dietaria puede afectar la ingesta adecuada de energía, ácidos grasos esenciales y vitaminas liposolubles.

Las personas ancianas tienden a comer menos (MUNRO y cols., 1987) como respuesta, en parte, a una menor actividad física y en parte por una serie de razones sociales y de salud. El apetito y el gusto disminuyen y la soledad, depresión e incapacidad para comprar y preparar alimentos reducen los incentivos para comer adecuadamente. Al comer menos grasa es posible que se ingieran menos vitaminas liposolubles. Sin embargo, se observa que en general, en los ancianos sanos hay pocas pruebas de deficiencia en vitaminas A, D y E (MUNRO y cols., 1987).

La masa corporal magra disminuye y la grasa corporal aumenta con la edad. Esto refleja probablemente una menor actividad física y una tasa metabólica en reposo reducida (POEHLMAN y cols., 1990). Estos factores predisponen a la obesidad y plantean cuestiones como cuál es el papel de la ingesta de grasa en el proceso de hacerse obeso y de hasta qué punto la obesidad constituye un importante riesgo para la salud del anciano. Un estudio prospectivo (TAYBACK y cols., 1990), realizado en mujeres y hombres de 55 a 74 años de edad, no encuentra, en principio, que el sobrepeso suponga un riesgo adicional en mujeres, dado que no existieron otras condiciones clínicas relacionadas con la gordura. Entre los hombres francamente obesos ($> 30 \text{ kg/m}^2$) el riesgo relativo fue ligeramente mayor. Sin embargo, el bajo peso corporal ($< 22 \text{ kg/m}^2$) se asoció con un incremento sustancial en la mortalidad y morbilidad independiente de que fuesen fumadores.

Este hallazgo importante, observado en otros estudios de prospectiva plantea la cuestión de

si es conveniente restringir la grasa dietaria a los ancianos que no padezcan enfermedades que se vean agravadas por la grasa. En este sentido, según NESTEL (1992), las recomendaciones a los ancianos sobre cuánta grasa deben consumir son complejas; quizás sea más fácil decir qué tipo de grasa.

Hasta hace poco tiempo se aconsejaba a los jóvenes adultos la conveniencia de cambiar los ácidos grasos de la dieta para disminuir los niveles plasmáticos de colesterol y con ellos el riesgo de enfermedad coronaria. En la actualidad este consejo se ha hecho extensivo a los ancianos, aunque existe una importante controversia sobre si con la edad ocurren cambios en el metabolismo del colesterol que hagan inevitables unos niveles plasmáticos elevados. Parece que al menos en las sociedades no occidentales no ocurre esto, como demuestra el estudio realizado por WYATT y cols. (1980) en colectivos rurales y urbanos de Papúa Nueva Guinea. Se ha postulado que la actividad de los receptores de la LDL (lipoproteína de baja densidad) declina con la edad, aunque la falta de un método de ensayo seguro en un tejido humano fácilmente disponible, impide afirmarlo (NESTEL, 1992). Parece probable, sin embargo, que la causa del aumento de colesterol con la edad está causada por una disminución en la eliminación de LDL, más que por una sobreproducción de la misma. La importancia de esto reside en que el colesterol plasmático o más propiamente la concentración de LDL-colesterol permanece como un factor de riesgo independiente en la vejez. El Honolulu Heart Study demuestra que éste es el caso en hombres mayores de 65 años (BENFANTE y REED, 1990), lo que se confirma en los últimos datos Framingham (CASTELLI y cols., 1986).

La elevación del colesterol-HDL confiere protección en los ancianos lo mismo que en los jóvenes (GORDON y cols., 1981). A este respecto, resulta muy interesante que en los octogenarios del estudio Framingham fuera sumamente improbable encontrar unos niveles reducidos de HDL-colesterol (SCHAEFER y cols., 1989). Un estudio cruzado realizado en Suecia con 1.280 hombres de 80 años, encuentra niveles medios

moderadamente bajos de colesterol plasmático, lo que sugiere una mortalidad selectiva (STAVENOW y cols., 1990).

De todas formas y puesto que los niveles elevados de LDL-colesterol en la vejez predicen enfermedad cardiovascular, en opinión de NESTEL (1992), las estrategias nacionales para contrarrestar la enfermedad coronaria a través de la reducción del nivel de colesterol, deben aplicarse también a los ancianos.

Hoy se conoce que los niveles plasmáticos aumentados de triglicéridos son, en general, uno de los mayores riesgos cardiovasculares, sobre todo en mujeres. Esto es particularmente cierto para la aterosclerosis aortofemoral y siempre que la hipertrigliceridemia ocurra como parte de un fenotipo lipoproteico que incluye bajo HDL-colesterol o elevado LDL-colesterol (NESTEL, 1990a). Es conveniente, por tanto, remediar el aumento de triglicéridos plasmáticos que ocurre con la edad.

Además del incremento de la masa grasa, otra razón reconocida del incremento en la concentración de triglicéridos es la reducción de su eliminación. La enzima clave, la lipoproteinlipasa, disminuye con la edad (HUTTUNEN y cols., 1976) como refleja la prolongada lipemia tras una comida grasa (KRASINSKI y cols., 1990). Si la actividad de los receptores LDL disminuye con la edad, el aclaramiento de las VLDL (lipoproteínas de muy baja densidad) derivadas de la síntesis endógena de triglicéridos, estará también dañado. Esto, a su vez, perjudica la eliminación de quilomicrones remanentes, ya que dos productos del catabolismo de triglicéridos compiten por un mismo sitio de degradación.

La estrategia contra la hiperlipidemia en los ancianos es la misma que en el resto de la población y consiste en una reducción de los ácidos grasos saturados y su sustitución por una mezcla de poliinsaturados (PUFAs) y monoinsaturados y carbohidratos complejos.

Se sabe que los PUFAs son beneficiosos para la reducción del colesterol total (MATTSON y GRUNDY, 1985; GRUNDY, 1986; MENSINK y KATAN, 1987), pero también se ha sugerido que todos ellos, y en especial el ácido linolei-

co, pueden plantear problemas en el anciano. El principal desafío consiste en conseguir un equilibrio correcto entre PUFAs n-3 (ácido linoléico y sus derivados) y n-6 (ácido linoleico y sus derivados).

Los metabolitos más importantes de los PUFAs son los eicosanoides (prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos). La naturaleza de los eicosanoides se ve profundamente afectada por el tipo de ácidos grasos de la dieta. Puesto que estos productos intervienen en funciones cardiovasculares, trombosis, inflamación, inmunidad y posiblemente en el fomento de tumores, la importancia de optimizar los ácidos grasos dietarios es particularmente relevante en el caso de los ancianos.

Las prostaglandinas y tromboxanos de la serie 2 (PGI₂ y TXA₂) derivados del ácido linoleico son los más potentes. Los de la serie 3 derivan del ácido eicosapentenoico (EPA) y docosahexaenoico (DHA) y reducen la actividad de los de la serie 2. Está claro entonces que la ratio entre serie 2 y 3 y, por tanto, la de sus precursores n-6 y n-3 puede ser la clave determinante de funciones biológicas e influir en muchas alteraciones de la vejez. Por ejemplo, la respuesta inmune mejora cuando disminuyen los niveles de linoleato en los tejidos. Muchas de las pruebas derivan de la experimentación con animales en los que altas ingestas de ácido linoleico y bajas de ácidos grasos n-3, suprimen competencia inmunológica y, por tanto, interfieren con el control del crecimiento tumoral (NESTEL, 1990b).

Son numerosos los trabajos publicados sobre las relaciones entre los PUFAs n-3 de aceites de pescado y la aterogénesis experimental (NESTEL, 1990c) o la enfermedad coronaria (CULP y cols., 1980; HORROBIN y MANKU, 1983; WOOD y cols., 1987; GUDBIARNASON, 1989; MCCLENNAN y cols., 1989; ABRAHAM y cols., 1990).

Es importante lo señalado por MCCLENNAN y cols. (1989) sobre que la edad predispone al corazón de la rata a arritmias ventriculares y que esto puede ser prevenido con una alimentación previa con aceites de pescado. COBIAC y cols. (1991) encuentran que los ácidos gra-

dos marinos n-3 son potentes reductores de la presión arterial en ancianos, siempre que a la vez se produzca una moderada disminución de la ingesta de sal. El estudio se realizó en 105 hombres y mujeres de 60 a 80 años de edad, usando una mezcla de 4,2 g de ácidos grasos n-3 (2,5 g de eicosapentenoico —EPA— y 1,7 g de docosahexaenoico —DHA—) junto a una reducción de 80 µmoles de ClNa. En estas condiciones disminuyó la presión arterial sistólica y diastólica en 7,3 y 5,3 mm de Hg, respectivamente. El estudio se realizó con un diseño doble ciego cruzado y con una ingesta normal de sal y aceite de girasol como control. Sin embargo, hay que reconocer también algunos de los peligros potenciales de un exceso de ácidos grasos n-3. Entre ellos la mayor tendencia al sangrado que se manifiesta más fácilmente en personas de edad o el hecho de que la supresión de las respuestas inflamatorias que puede ser beneficiosa en algunos estados patológicos, puede ser indeseable en otros. Los ácidos grasos n-3 pueden también afectar negativamente otras alteraciones comunes en la vejez como la intolerancia a la glucosa por aumento de la resistencia tisular a la insulina que puede conducir a una diabetes mellitus y a una hiperlipidemia (NESTEL, 1990b). Los ácidos grasos n-3 agravan el cuadro al inhibir la secreción de insulina (VESSBY, 1991).

Por último, se ha sugerido con frecuencia que el ácido linoleico puede promover el cáncer, pero mientras que la asociación entre consumo total de grasa y algunos cánceres está apoyada por estudios epidemiológicos, no está clara la relación con el tipo de ácido graso (EDERER y cols., 1971; HEYDEN, 1974), existiendo incluso resultados que encuentran que el consumo de ácidos grasos n-3 de vegetales o pescados se relaciona inversamente con el cáncer (DOLACEK y GRANDITS, 1991).

A modo de resumen de lo expuesto en este capítulo, resulta interesante reseñar las recomendaciones generales con que NESTEL concluye la magnífica revisión que publicó sobre el tema en 1992:

1. El anciano puede participar en la estrategia general para la población de reducir mo-

destamente el consumo de grasa. El objetivo es disminuir el riesgo de enfermedad coronaria disminuyendo los niveles plasmáticos de colesterol. También puede disminuir el riesgo de cáncer.

2. Sin embargo, los ancianos no deberían reducir marcadamente su ingesta de grasa; puesto que de manera espontánea tienden a comer menos, una reducción ulterior puede conducirlos a deficiencia nutricional.

3. La reducción de peso a través de la restricción en el consumo de grasa no está justificada si no existen factores de riesgo relacionados con la obesidad. Un peso corporal excesivamente bajo lleva en el anciano a una mortalidad mayor que el sobrepeso.

4. La naturaleza de los ácidos grasos de la dieta podría seguir el consejo general de menos grasa saturada y de más grasa insaturada. Sin embargo, hay fuertes argumentos para reducir el ratio n-6/n-3, es decir, incrementar los ácidos grasos n-3 procedentes de vegetales y pescados. El exceso de ácido linoleico puede interferir con procesos inmunológicos y agravar respuestas inflamatorias, la aterogenicidad, la trombosis y posiblemente la formación de tumores, padecimientos todos ellos a los que son muy proclives los ancianos.

5. Medidas que afectan al modo de vida, como una mayor actividad física, pueden estimular el apetito y reducir el riesgo de una nutrición inadecuada. Sin embargo, es muy improbable que el anciano tenga riesgo de deficiencia de ácidos grasos esenciales.

1.3.4. *Requerimientos de glúcidos*

De un 45 a un 50% de la energía total de la dieta de los países industrializados, deriva de los glúcidos, lo que en una dieta de 2.400 kcal diarias, supone un consumo de unos 300 g de hidratos de carbono.

En lo que al envejecimiento y enfermedades asociadas se refiere, los hidratos de carbono han recibido por parte de los investigadores, mucha menos atención que las proteínas y los lípidos (WATKIN, 1982). No obstante, hay suficientes trabajos para sustentar opiniones contradictorias sobre consumo de hidratos de carbono en la vejez.

Puesto que con la edad aumentan las probabilidades de padecer diabetes mellitus, en opinión de HUGHES (1969), el consumo de hidratos de carbono debe restringirse en las personas de edad avanzada, porque en ellas están disminuidas la capacidad con que se absorben y la capacidad de metabolizarlos. VALENKEVICH (1976) y DIETZE y LAUE (1976), encuentran también una disminución en la capacidad de absorción de hidratos de carbono con la edad, mientras que WELSH y cols. (1978) observan que las actividades de ciertas enzimas como sacarasa y maltasa, permanecen constantes con la edad.

Por lo que respecta a la insulina, existe también discrepancia, y mientras ROBERT y cols. (1982) no encuentran cambios en la insulina plasmática entre adultos jóvenes y ancianos, SENSI y cols. (1978) observan que sí los hay. SECURA (1994) afirma que la reducción progresiva de la tolerancia a los hidratos de carbono, se relaciona con una menor sensibilidad a la insulina de los tejidos periféricos, especialmente músculo esquelético, motivada por cambios funcionales asociados al envejecimiento y por cambios en la actividad física.

GRANDE COVIÁN (1985) cree que no hay razón alguna para reducir el consumo de azúcar de las personas de edad, en las que puede ser útil como fuente de energía, siempre que dicho consumo no sea excesivo de forma que desplace de la dieta otros alimentos que contienen nutrientes esenciales.

Por lo que respecta a la fibra, no parece haber consenso sobre lo que se estima un consumo adecuado. La dieta debe contener cantidad suficiente de residuo indigestible para asegurar una motilidad intestinal normal, pero es preciso no exagerar para no caer en el extremo opuesto, consideración de particular importancia en las personas de edad avanzada (GRANDE COVIÁN, 1985).

1.3.5. *Requerimientos vitamínicos del anciano*

Hasta ahora, no hay acuerdo entre los nutriólogos sobre los requerimientos absolutos diarios de vitaminas y su rango. La razón para estas diferencias puede atribuirse, por un lado, a problemas técnicos o metodológicos y, por otro,

a los problemas propios de la clásica definición de requerimientos mínimos. Se considera requerimiento mínimo de un nutriente al menor aporte exógeno necesario para prevenir los síntomas de deficiencia, juzgada por signos y síntomas clínicos y/o por parámetros bioquímicos o de la función fisiológica. Desde un punto de vista práctico, requerimiento mínimo se identifica con la ingesta necesaria para mantener en un determinado nivel los almacenes de vitaminas (en el caso concreto de estos nutrientes).

Las ingestas de nutrientes consideradas adecuadas para el anciano están a menudo basadas en los resultados de la extrapolación de los requerimientos para adultos jóvenes, teniendo en cuenta los cambios en las necesidades energéticas. Aunque para muchos la edad avanzada «per se» no debe modificar las necesidades vitamínicas, hay que contemplar la posibilidad de unas necesidades específicas, ya que en el anciano concurren una serie de factores que hay que tener en cuenta: disminución de las necesidades de alimento y energía; inadecuada selección de alimentos; problemas digestivos; absorción poco eficaz; disminución de la retención y capacidad de almacenamiento y eliminación incrementada (HESEKER y KÜBLER, 1992).

Hay un incremento continuo de publicaciones sobre el estado vitamínico del anciano y sobre las raciones recomendadas y las alteraciones metabólicas en la ancianidad respecto a muchas de las vitaminas. Son especialmente interesantes los resultados de un amplio y representativo estudio de nutrición, el estudio VERA, publicado en 1991 por HESEKER y cols. El estudio se realizó en 2.006 personas sanas de 18 a 88 años, no institucionalizados, durante los años 1987 y 1988, en la antigua FDR. Aunque algunos detalles son específicos de la situación nutricional en Alemania, las conclusiones pueden ser ciertas para otros países industrializados. Lo mismo ocurre en el caso del estudio realizado por VOLKERT y cols. (1990) en 297 personas muy ancianas de un hospital geriátrico y en el de dos estudios de nutrición regional en ancianos no institucionalizados, cuyos resul-

tados fueron publicados por HESEKER y KÜBLER en 1983. Los tres trabajos reseñados presentan la ventaja de discutir resultados sobre el estado vitamínico de ancianos, determinado usando métodos bioquímicos comparables. Por otra parte, como el uso de suplementos nutricionales entre los ancianos no es una práctica extendida en los países europeos (10% de los hombres y 20% de las mujeres, frente al 35% y 45%, respectivamente, en U.S.A.), las conclusiones pueden ser más útiles a la hora de aplicarlas a los grupos de población españoles.

Los resultados de estos trabajos y otros, los exponemos a continuación para las diferentes vitaminas.

Vitamina A.—El hígado es el principal sitio de almacenamiento de vitamina A. En la población sana, estos almacenes se mantienen normalmente durante toda la vida (HOPNER y cols., 1968) e incluso hay datos que sugieren que incrementan con la edad (UNDERWOOD y cols., 1970). En casos de infección, intoxicación e hipertermia estas reservas pueden agotarse fácilmente (IRISAR BELANDIA, 1989). Según WILLET y cols. (1983b) el estudio de «status» en vitamina A presenta dificultades, pues la valoración de esta vitamina hecha por medida de retinol plasmático es problemática, ya que el nivel en plasma es regulado homeostáticamente. El descenso en el retinol plasmático sólo es obvio cuando los almacenes hepáticos están parcialmente deplecionados. Además, un aporte marginal no puede ser detectado con seguridad en el nivel plasmático, aunque la deficiencia temprana se caracteriza por un descenso en la concentración de retinol y del complejo retinol unido a proteínas (RBP). La concentración de RBP en hombres y mujeres muestra marcadas diferencias por influencia de las hormonas, diferencias que se mantienen a lo largo de la vida. La prevalencia de valores bajos disminuye en el anciano, no existiendo pruebas de que se produzca una reducción de la absorción de vitamina A con la edad, o una disminución en la utilización de provitaminas (HESEKER y cols., 1991). Estos resultados coinciden con los de GARRY y cols.

(1987) e indican que los ancianos tienen en plasma niveles similares a los de otros adultos, cuando las ingestas de vitamina A son también similares.

En contraste con la población anciana sana, el aporte de vitamina A de pacientes muy ancianos, muestra marcadas diferencias. Alrededor de un 37% de estos pacientes tienen bajas concentraciones plasmáticas de retinol (≈ 35 mg/dl) y la prevalencia llega a ser superior al 50% en los muy enfermos. Estos hechos pueden deberse, según los autores, no a una ingesta insuficiente de vitamina A, sino a un descenso en la concentración de RBP (VOLKERT y cols., 1990). No obstante, MOREIRAS-VARELA y cols. (1986), encuentran en un estudio realizado en 115 mujeres y 72 hombres de 82 años de edad media, institucionalizados, que considerando 40 mcg/100 ml como límite de normalidad, aparecen un 13.3% de hombres y un 37.5% de mujeres con cifras séricas deficitarias para esta vitamina, lo que puede deberse a una ingesta insuficiente, ya que también encuentran una correlación positiva entre concentración sérica de vitamina A y niveles de ingesta, que observan son inferiores a las RDA tanto en los hombres como en las mujeres.

Los resultados expuestos parecen dar la razón a CARRY y cols. (1987), que opinan que la ingesta recomendada en vitamina A es suficiente. En este sentido, es también significativo el informe sobre Dieta, Nutrición y Cáncer, de la Academia Nacional de Ciencias de Washington emitido en 1982 y una de cuyas conclusiones, recogidas por GRANDE COVÁN (1989) dice que la vitamina A y varios retinoides son capaces de suprimir el desarrollo de tumores inducidos por agentes químicos. Sin embargo, la toxicidad de la vitamina A en dosis superiores a las necesarias para la nutrición óptima y la dificultad de distinguir en los estudios epidemiológicos entre el efecto de la vitamina A y los carotenos, son argumentos en contra del uso de suplementos de vitamina A.

β -Caroteno.—Aunque existe correlación entre el nivel plasmático de carotenos y el nivel de ingesta (KERGOAT y cols., 1988), la concentración plasmática de β -Caroteno no es un buen

índice del aporte de vitamina A. Por su acción inactivadora de radicales libres, el β -Caroteno, como otros carotenoides, parece tener en el organismo un efecto adicional independiente de su función como precursor de la vitamina A (DIMASCIO y cols., 1991).

Aparte del licopeno, el β -Caroteno es el principal componente de los carotenoides plasmáticos. HESEKER y cols. (1991), encuentran que la concentración plasmática media de β -Caroteno en mujeres es aproximadamente un 40% superior que en el hombre, lo que puede explicarse por una diferencia específica en la eliminación para ingestas idénticas (KUBLER, 1989).

No se observan diferencias significativas en función de la edad, aunque la ingesta de β -Caroteno parece incrementarse levemente con ella (HESEKER y cols., 1991).

Vitamina D.—El aporte de vitamina D deriva sobre todo de la síntesis endógena de vitamina D_3 en la piel expuesta a la luz solar, de forma que si dicha exposición es suficientemente larga, no es necesario ningún aporte oral (COLLES, 1976; TOSS, 1981). En estaciones con poco sol o en zonas de mucha polución, la ingesta oral de vitamina D es necesaria para que el aporte de esta vitamina sea suficiente.

HESEKER y cols. (1991), utilizando la concentración plasmática de $25(OH)D_3$ como índice del «status» en vitamina D, encuentran que sólo las mujeres ancianas muestran un descenso significativo del 30% en la concentración plasmática de $25(OH)D_3$, conforme avanza la edad y especialmente en invierno y primavera. Está demostrado (MUNRO y cols., 1987), que este descenso está causado por una falta de exposición al sol y no por un fallo relacionado con la edad, de la hidroxilación hepática o renal, por una menor eficacia de la síntesis de provitamina D en la piel, o por una posible resistencia en los órganos diana al $1,25(OH)_2D_3$, como apunta ARNAUD y SÁNCHEZ (1990). Los ancianos institucionalizados o reclusos en casa, presentan concentraciones de $25(OH)D_3$ menores que los de vida libre (VIR y LOVE, 1978; TOSS y cols., 1980). Por otra parte, COLLADO y MOREIRAS-VARELA (1985) y

MOREIRAS-VARELA y cols. (1986) encuentran ingestas de vitamina D inferiores a las RDA, tanto en ancianos como en ancianas institucionalizados en España. Por tanto, hay que prestar especial atención al aporte de vitamina D durante todo el año en el caso de ancianos institucionalizados y durante invierno y primavera a los de vida libre (HESEKER, 1992). Para ello, este autor recomienda una continua y bien controlada suplementación en vitamina D a los ancianos reclusos en casa o instituciones.

Vitamina E.—En contraste con la vitamina D, la vitamina E está ampliamente distribuida en los alimentos. Además, los organismos tienen una gran capacidad de almacenamiento de tocoferol, por lo que la deficiencia en vitamina E es difícil, incluso aunque la alimentación sea relativamente desequilibrada.

La valoración del «status» en vitamina E es especialmente problemática, ya que su concentración plasmática está íntimamente relacionada con los lípidos sanguíneos (BURTON y TRABER, 1990). Como la concentración de lipoproteínas y consecuentemente la capacidad de transporte de tocoferoles, aumenta con la edad, la concentración media de α -tocopherol, incrementa con los años. Sin embargo, los mayores niveles plasmáticos no indican, necesariamente, mayores concentraciones tisulares. Un análisis de regresión múltiple muestra que más del 50% de la variación de α -tocopherol plasmático puede explicarse exclusivamente por cambios en la concentración de las diferentes lipoproteínas.

Basándose en estos datos, HESEKER (1992), concluye que no hay razones plausibles para que aumenten los requerimientos de vitamina E o las recomendaciones en el anciano.

Vitamina K.—No se conocen definitivamente los requerimientos mínimos de vitamina K. Tampoco hay datos suficientes sobre el contenido en esta vitamina de los alimentos, ni sobre su metabolismo en el hombre, quien obtiene la vitamina K de los alimentos y de la síntesis que de ella realiza la microflora intestinal (WATKIN, 1982). Las deficiencias en vitamina K debidas a la dieta, salvo en individuos con hábitos alimenticios extraños, son raras en el hombre

(SUTTIE, 1991).

La deficiencia en vitamina K se diagnostica normalmente a través del tiempo de protrombina, o más recientemente por medida bioanalítica de su concentración en sangre. En la actualidad no hay nada establecido sobre requerimientos de vitamina K específicos para el anciano y, puesto que no se observa una mayor tendencia a hemorragias a esta edad, se supone que el aporte de vitamina K debe ser suficiente (HESEKER, 1992).

Vitamina C.—El aporte de vitamina C se valora midiendo su concentración plasmática, que cambia inmediatamente al hacerlo la ingesta. La observancia de la norma nutricional general sobre la necesidad de comer diariamente frutas frescas y verduras, produce como resultado concentraciones plasmáticas de vitamina C muy por encima del valor de 12 $\mu\text{mol/l}$ (0,2 mg/dl) que se relaciona con la aparición de escorbuto.

Puesto que la vitamina C tiene una importante función como protección de las células contra oxidantes agresivos, es deseable que los niveles plasmáticos de ácido ascórbico sean significativamente superiores a los necesarios para la prevención del escorbuto.

Los valores plasmáticos medios son mayores en mujeres que en hombres, como consecuencia de la diferencia debida al sexo, de la reabsorción tubular renal de ácido ascórbico, por lo que la mujer cuenta con una ventaja fisiológica a la hora del suministro de esta vitamina antioxidante.

El ácido ascórbico ha adquirido gran notoriedad desde las afirmaciones de LINUS PAULING de que influye en la morbilidad por enfermedades que van desde el resfriado común a las neoplasias. HUNT y cols. (1984) encuentran correlación entre mortalidad y bajas concentraciones plasmáticas de vitamina C. Los efectos benéficos de la vitamina C descritos en la literatura son amplios y variados: incremento en los linfocitos T (RENNES y cols., 1983); aumento del HDL-colesterol en ancianos enfermos de corazón tras seis meses de suplementos de ácido ascórbico (HORSEY y cols., 1981); reducción de la presión arterial en mujeres hipertensas tra-

tadas con 1 g. diario de vitamina C durante 6 semanas (TROUT, 1989).

No obstante, las personas habituadas a la ingestión de grandes cantidades de vitamina C tienen índices más altos de metabolismo y excreción de la vitamina y una elevada incidencia de escorbuto cuando la ingesta se reduce a la ingesta recomendada (NRC, 1989). Por otra parte, el ácido ascórbico en dosis elevadas únicas de 4 g., puede actuar sobre el túbulo renal produciendo uricosuria (WATKIN, 1982).

HESEKER y cols. (1991, estudio VERA realizado en 2.006 personas sanas de 18 a 88 años de edad), encuentran en Alemania una ingesta media de vitamina C de aproximadamente 80 mg/día y alrededor de un 10% de personas que rara vez comen frutas frescas y verduras. Aparecen valores extremadamente bajos en personas que comen solamente pan con mantequilla y mermelada o embutidos y beben sólo té o café.

Los fumadores consumen menos frutas y verduras y al mismo tiempo requieren una ingesta mayor de vitamina C que los no fumadores (KALLNER y cols., 1981).

En contra de la relación entre ingesta de vitamina C y valores plasmáticos de la misma, descrita, entre otros, por BURR (1976) y NEWTON y cols. (1983), los autores del estudio VERA observan en hombres un descenso en los niveles plasmáticos de ácido ascórbico correlacionado con la edad, sin que se altere la ingesta media de vitamina C. En mujeres encuentran un aumento en la ingesta de vitamina C al avanzar la edad, que no se reflejó en los niveles plasmáticos.

De los 71 hombres y 115 mujeres (ancianos de 82 años de edad media, institucionalizados) estudiados por MOREIRAS-VARELA y CARBAJAL (1985), sólo un 5% de las mujeres con dieta normal y un 1% de las mujeres con dieta de régimen, no alcanzaron el 80% de la recomendación dietética de vitamina C.

De todo lo expuesto cabe concluir que el anciano no presenta requerimientos especiales de vitamina C, aunque no debe olvidarse que las personas de edad avanzada con pobre educa-

ción, bajos ingresos económicos y elevado consumo de alcohol, tabaco y fármacos, muestran un riesgo de presentar valores bajos, significativamente elevado (HESEKER, 1992).

Folato.—En la mayoría de los alimentos el ácido fólico se encuentra en forma de poliglutamato; por tanto, el proceso de absorción implica la necesidad de romper la estructura en unidades de monoglutamato, lo que se produce por acción de una conjugasa presente en la bilis y en la mucosa intestinal. Una vez absorbido es transportado, unido a proteínas plasmáticas, para depositarse posteriormente en los tejidos, principalmente en hígado.

Las recomendaciones de ingesta de folato han sido bajadas recientemente (National Research Council, 1989), posiblemente como respuesta a los numerosos trabajos que demuestran que la ingesta media de folato está muy por debajo de la ración diaria recomendada y, sin embargo, no aparecen síntomas de deficiencia. (MOREIRAS-VARELA y CARBAJAL (1985), encuentran que de los 186 ancianos institucionalizados sometidos a estudio, el 100% de las mujeres y el 86% de los hombres con dieta normal, no alcanzan a cubrir el 80% de la recomendación dietética).

Los resultados del estudio VERA (HESEKER y cols., 1991), en lo que se refiere al folato muestran varios hechos: existe una relación lineal entre ingesta de folato y niveles plasmáticos. No se pueden establecer diferencias en la concentración media de folato en plasma en función de la edad o sexo. Además, los ancianos sanos parecen mantener, al avanzar la edad, la capacidad para hidrolizar los poliglutamatos de folato en monoglutamato de folato y absorber el folato en suficiente proporción, afirmación esta última que confirma lo expuesto con anterioridad por CHAY y cols. (1980).

La deficiencia en ácido fólico, además de con la anemia megaloblástica, se relaciona con elevados niveles de fibrinógeno (DELL'UTRI y cols., 1989) y con alteraciones mentales clasificadas por GIL (1987) como demencias tratables y reversibles.

Esta deficiencia puede estar originada por una ingesta inadecuada (es necesario ingerir 200

µg/día para mantener unos niveles plasmáticos normales de 5-10 µg/ml) o por una hipoclorhidria que favorezca el sobrecrecimiento bacteriano en el tracto gastrointestinal (ZITTOUN y POTTER, 1985).

Este último factor, junto al consumo de fármacos y alcohol, que alteran el metabolismo y la excreción del folato (ROSENBERG y cols., 1982), merecen una especial atención en el caso de los ancianos, que, por otra parte, no presentan unas necesidades especiales de folato.

Vitamina B₁₂.—La principal fuente de esta vitamina son los productos animales. La anemia perniciososa no está causada por insuficiencia dietaria, sino por problemas de digestión y absorción. La deficiencia en vitamina B₁₂ es infrecuente incluso en vegetarianos estrictos y, en su caso, se desarrolla muy lentamente.

GONZÁLEZ-GROSS y cols. (1990), comprueban la existencia de una correlación positiva entre niveles de ingesta y niveles plasmáticos de cianocobalamina. Se consideran normales los valores comprendidos entre 180 y 400 µg/ml. HESEKER y cols. (1991), encuentran en los hombres ancianos unos niveles plasmáticos de cianocobalamina más bajos que los de adultos jóvenes. Estos datos concuerdan con los de otros autores (SUTER y RUSSELL, 1987).

En la ancianidad no parece afectarse ni el almacenamiento, ni la circulación enterohepática de cianocobalamina. Sin embargo, la gastritis atrófica es relativamente común en los ancianos, lo que puede repercutir en una mala liberación de la vitamina B₁₂ de las proteínas dietarias, debida a la pérdida de ácido gástrico (KING y cols., 1979) y a una secreción de factor intrínseco reducida. Estos ancianos deben incrementar la ingesta de vitamina B₁₂ (HESEKER, 1992).

Vitamina B₁ (Tiamina).—La capacidad de almacenamiento de tiamina del organismo humano es relativamente baja, por lo que es necesaria una ingesta regular de esta vitamina. En los 186 ancianos institucionalizados estudiados por MOREIRAS-VARELA y CARBAJAL (1985) la ingesta de tiamina es superior a la recomendación en todos los casos (hombres o mujeres, con dieta normal o de régimen).

El estudio VERA desarrollado en Alemania (HESEKER y cols., 1991), muestra que la ingesta de tiamina no se reduce con la edad, manteniéndose en los ancianos el «status» en tiamina (determinado midiendo la actividad transcetolasa en eritrocito —ETK—), al mantenerse también la capacidad absorbiva para dicha vitamina en los ancianos (THOMSON, 1966).

La deficiencia en tiamina en los adultos sanos de cualquier edad es rara. La principal causa de deficiencia de tiamina en el anciano, es el consumo crónico de alcohol, que afecta a la absorción y metabolismo de la vitamina y se acompaña de una ingesta insuficiente de numerosos nutrientes (IBER y cols., 1982). En los muy ancianos y enfermos, la prevalencia de valores bajos (VÖLKERT y cols., 1990) aumenta significativamente, pero no hay pruebas que justifiquen una necesidad específica adicional de tiamina en el anciano (HESEKER, 1992).

Vitamina B₂ (Riboflavina).—El anciano consume con menos frecuencia leche y productos lácteos, que son la fuente principal de riboflavina. Sin embargo, los no consumidores de leche pueden alcanzar la recomendación para esta vitamina sin ninguna dificultad a través de otras fuentes. La determinación del «status» en riboflavina por determinación de la actividad glutatión-reductasa en eritrocito (EGR), revela que la edad no tiene influencia alguna (HESEKER y cols., 1991), aunque la ingesta de riboflavina disminuye significativamente con los años (HOORN y cols., 1975 y 1977; KAUFMANN y GUGGENHEIM, 1979; HESEKER y cols., 1991).

La riboflavina se elimina en gran medida sin modificar, por heces, sudor y orina, por lo que la concentración urinaria de la vitamina refleja perfectamente la ingesta. Los datos expuestos anteriormente sobre la no modificación del «status» en riboflavina, pese a la disminución de la ingesta en los ancianos (que se acompaña de una excreción urinaria menor), indica según HESEKER y cols. (1991), que el aporte de riboflavina a nivel celular es suficiente.

Ya que no hay pruebas definitivas de una alteración del metabolismo de la riboflavina en función de la edad, puede concluirse que los

requerimientos no se ven afectados por ésta (HESEKER, 1992).

Vitamina B₆ (Piridoxina).—Es una vitamina ampliamente distribuida en los alimentos y que en el organismo tiene una importante función en el metabolismo celular donde interviene en reacciones de descarboxilación y biotransformación de aminoácidos, metabolismo de lípidos y metabolismo glucídico. Por ello, las recomendaciones pueden variar en función de la ingesta proteica (LÖWIK y cols. (1989), encuentran en 476 ancianos estudiados correlación entre proteína ingerida y vitamina B₆), del consumo de fármacos (antibióticos, isoniacida y estrógenos aumentan las necesidades de vitamina B₆), del estrés (los glucocorticoides incrementan los requerimientos), consumo de alcohol, etc.

HESEKER y cols. (1991) determinan el «status» en vitamina B₆ midiendo la actividad aspartato-aminotransferasa en eritrocito (EAST) y encuentran en la población estudiada (2.006 personas entre 18 y 88 años) que los valores medios de actividad EAST no muestran diferencias con la edad. Al comprobar la prevalencia de valores bajos entre los distintos grupos de población, estos autores encuentran que el porcentaje de valores bajos que indican un aporte insuficiente de vitamina B₆ aumenta al avanzar la edad en las mujeres.

También BRUG y cols (1991) y LÖWIK y cols. (1989) consideran que la ingesta de vitamina B₆ es marginal para parte de la población holandesa, especialmente los ancianos.

Se puede considerar una posible interacción entre vitamina B₆ y fármacos con estrógenos, prescritos frecuentemente a mujeres de edad en la profilaxis de la osteoporosis. Puesto que también se han publicado resultados que describen una disminución con la edad de la concentración de piridoxal 5 fosfato (PLP) (RANKE y cols., 1960; ROSE y cols., 1976), en opinión de HESEKER (1992), no se puede excluir una alteración del metabolismo de la vitamina B₆ con los años, alteración que puede deberse según BATES (1987), MCCORMICK (1989) y LOWICK y cols. (1994) a interrelaciones entre vitamina B₆, siendo necesario un aporte ade-

cuado de riboflavina para un correcto metabolismo de la vitamina B₆.

La población muy anciana y los enfermos (VOLKERT y cols., 1990) tienen un aporte de vitamina B₆ mucho más desfavorable.

Pese a lo expuesto, en la actualidad los datos extraídos de la experimentación animal y de los ensayos en humanos, no son suficientes para alterar la recomendación de vitamina B₆ para los ancianos (HESEKER, 1992).

Niacina.—Para la valoración del «status» en niacina solamente es fiable la excreción urinaria de sus metabolitos. La determinación del aporte de niacina es extraordinariamente compleja, ya que el cálculo correcto de la niacina ingerida es imposible al ser incompletos los datos disponibles.

LINDER (1988), propone utilizar el cociente N-metilnicotinamida/creatinina en orina y en ayunas, para diagnóstico de deficiencia, considerando los valores comprendidos entre 0,5 y 1,6 indicativos de un estado de predeficiencia y los valores inferiores a 0,5 correspondientes a una hipovitaminosis manifiesta.

HESEKER y cols. (1991), encuentran en el anciano una disminución de un 10% en la excreción urinaria de N-metilnicotinamida (NMNA), en comparación con adultos de edad media. Para los autores este descenso es explicable por razones dietarias al ser menores en la ancianidad los requerimientos de energía y proteína y no encuentran bases para pensar que la conversión de triptófano a niacina falle con la edad. En la actualidad no pueden hacerse estimaciones adicionales de necesidades específicas de niacina en los ancianos (HESEKER, 1992).

Biotina.—Como otras vitaminas del grupo B, la biotina está ampliamente distribuida en los alimentos. La ingesta de biotina muestra una gran variación (HESEKER y cols., 1991) y parece que es una biotina disponible la sintetizada por las bacterias del intestino delgado. Esta es la causa de que la deficiencia en biotina en el hombre sea rara.

En muchas recomendaciones nacionales (las españolas, entre ellas), no hay establecidos valores para la biotina. Al no disponerse hasta hace poco de un método analítico fiable, los datos

existentes son escasos y a menudo, contradictorios, lo que hace que por el momento cualquier otro tipo de consideración sea especulativo.

Ácido Pantoténico.—Los datos sobre el aporte de ácido pantoténico son fragmentarios. La ausencia de deficiencia de pantoténico en el hombre puede deberse a su amplia distribución en los alimentos.

No se ha llegado a ningún acuerdo sobre la relación que pueda guardar la concentración plasmática de ácido pantoténico con la edad (SRINIVASAN y cols., 1981) y, por tanto, tampoco se puede hablar de necesidades específicas para los ancianos.

Como experto en el tema y tras el análisis de la magnífica revisión que sobre requerimientos vitamínicos del anciano, publica en 1992, HESEKER concluye:

1. Para niveles de ingesta semejantes, los parámetros de aporte de vitaminas en ancianos no varían de los de personas jóvenes, con la posible excepción de los casos de las vitaminas C y B₁₂ en los varones.

2. Los datos disponibles hasta ahora no permiten concluir definitivamente que existan unos requerimientos de vitaminas específicos para la edad avanzada. El insuficiente «status» vitamínico de los enfermos muy ancianos, es más el resultado de su enfermedad que de la edad «per se». Esta insuficiencia es, sin embargo, preocupante y requiere una atención terapéutica mayor que la que se le presta en la actualidad.

3. En estos momentos se está en condiciones de demostrar que las deficiencias marginales de vitaminas se acompañan en los ancianos de trastornos psicológicos (CHOME y cols., 1986), hallazgos confirmados en estudios realizados en jóvenes adultos a los que se les provoca una deficiencia marginal sólo a corto plazo (HESEKER y cols., 1990).

4. Hay que tener siempre presente que las personas ancianas con pobre educación, bajos ingresos y elevado consumo de tabaco, alcohol y fármacos, muestran un riesgo significativamente alto de presentar valores bajos.

1.3.6. *Requerimientos de minerales y elementos trazas*

Calcio.—La osteoporosis suele ser considerada como una manifestación del proceso de envejecimiento (WATKIN, 1982). Sabemos que la absorción del calcio, disminuye con la edad (BULLAMORE y cols., 1970; IRELAND y FORDTRAN, 1973; GALLAGHER y cols., 1979). Los posibles mecanismos fisiológicos implicados, incluyen:

— Disminución de la secreción ácida gástrica.
— Disminución de la síntesis de provitamina D en la piel.

— Disminución de la hidroxilación renal de 25-(OH) D₃.

— Posible resistencia de los órganos diana al 1,25 (OH)₂ D₃ (ARNAUD y SÁNCHEZ, 1990). Otro factor a tener en cuenta es la fibra dietaria que reduce la absorción de Calcio tanto en jóvenes sanos como en ancianos (KNOX y cols., 1991). Se ha demostrado un aumento de la absorción intestinal de Calcio en ancianos con la administración de vitamina D (GALLAGHER y cols., 1979). El metabolismo de la hormona paratiroidea (PTH) se altera con la edad, y se observa una reducción de la respuesta renal a su estímulo (ARMBRECHT y cols., 1984). Los niveles de calcitonina (CT) también se han relacionado con la edad (SHAMONKI y cols., 1980). Otro elemento que afecta a la absorción del Calcio, es el Magnesio, por mecanismos no bien precisados (ALPERS, 1983).

Los requerimientos de Calcio como vemos, están influidos por varios factores; se aceptaba que la ingesta debía ser al menos de 800 mg., pero muchos autores se inclinan por indicar una ingesta mayor de calcio en la población anciana (RECKER y HEANEY, 1985).

Ya que la absorción y la adaptación del intestino a diferentes contenidos dietéticos de Calcio, disminuyen con la edad (HEANEY, 1986), cualquier reducción de los requerimientos estimados para los adultos (800 mg) puede conducir a osteoporosis. No obstante, sólo algunas mujeres postmenopáusicas con bajas ingestas de Ca (500 mg/día) presentan síntomas de osteoporosis (LEÓN y HAWKINS, 1987).

Fósforo.—El aumento de Fósforo en las dietas de los ancianos, debe enfocarse con una considerable precaución en vista de los descensos li-

neales en la función renal, asociados con el proceso de envejecimiento después de los 30 años. En la enfermedad renal, se han salvado vidas en situaciones graves o en casos de enfermedad crónica, por la prescripción de dietas altas en carbohidratos, bajas en proteínas y bajas en fósforo, como la dieta del arroz (WATKIN, 1982).

Las dietas altas en Fósforo, asociadas con la ingestión de grandes cantidades de carne y bebidas carbónicas por algunos sectores de la población, disminuyen la relación calcio/fósforo en las dietas y pueden predisponer a los afectados por osteopenia, si no se incluye suficiente calcio en la dieta para mantener una razón de 1 ó más.

La ingesta diaria recomendada de fósforo en EE.UU. y en Europa es de 800 mg.

Magnesio.—No hay proceso bioquímico en el que el Mg no juegue un papel transcendente. A través de su efecto sobre el ATP interviene prácticamente sobre todos los escalones del metabolismo intermediario. Por tanto, el Mg es un nutriente necesario para la actividad de muchos sistemas enzimáticos, que son también dependientes de distintas vitaminas y minerales trazas. Así, existen numerosas enzimas que son dependientes de piridoxina o tiamina y magnesio, a la vez.

La absorción del magnesio se realiza en un 90% a nivel del intestino delgado, aunque también a nivel del colon puede efectuarse la absorción de una parte de la ingesta.

El calcio, fosfatos, citratos, ácidos grasos, ácido fólico y sales biliares disminuyen la absorción, ya que forman con el Mg, compuestos insolubles. La vía más importante de excreción es la digestiva, con variaciones según la ingesta. Hay una excreción endógena a través del intestino, bilis, jugo intestinal y pancreático. Una tercera parte del Mg que ingresa en el organismo con la dieta es excretado por la orina. La cantidad excretada por esta vía se hace mínima cuando la ingesta es deficitaria y se estabiliza, cuando los aportes son superiores a los normales. La PTH y CT aumentan la reabsorción tubular de Mg. Por otra parte, la hormona somatotropa, la antiidiurética, hormonas

suprarrenales, andrógenos y estrógenos parecen aumentar la magnesuria.

PETERSEN y cols. (1977) relacionan el Magnesio con presión sanguínea, encontrando correlación inversa entre ambos parámetros. Estos mismos autores también encuentran una correlación positiva entre colesterol sérico y Magnesio en eritrocitos.

En cuanto a las IR hay que tener en cuenta diversos factores que pueden afectar la biodisponibilidad del Magnesio dietético, tales como:

- Altas cantidades de calcio y fosfato.
- La cantidad de proteínas de la dieta puede causar balances positivos o negativos de Magnesio, dependiendo de las cantidades relativas de ambos.
- El exceso de vitamina C da lugar a un descenso en la concentración tisular de Magnesio.
- La deficiencia de vitamina E induce una deficiencia de Magnesio.

Las IR en España son de 350 a 330 mg/día para varones y mujeres de más de 20 años, respectivamente, mientras que para Europa el Nutrition Working Group (1990) recomienda 420 mg/día.

Sin embargo, en 1964 DRAPER puso de manifiesto que existía una retención inferior en el ratón viejo que en el joven. Los hechos experimentales permitieron precisar alteraciones en la homeostasis del Mg con la edad, como una menor absorción intestinal, movilización de reservas óseas, pérdida urinaria aguda, así como alteraciones en ciertos factores de control, como hiporreactividad adrenérgica o resistencia a la insulina (DURLACH, 1988).

Hierro.—Los requerimientos de hierro se reducen a una manera importante en mujeres postmenopáusicas, mejorando su nutrición (MORRIS, 1987). No obstante, puede haber pérdidas de sangre por fisuras rectales y hemorroides, tan frecuentes en edad avanzada o una mayor frecuencia en la ingesta de alimentos preparados que llevan salvado o aditivos como el EDTA, identificable en el etiquetado por el número E-385 y H-3247, que disminuye la absorción de este elemento (RIVERO, 1993).

El hierro de los alimentos está en forma de sales férricas, debiendo reducirse a ferrosas para

su absorción. Este fenómeno es facilitado por el ácido clorhídrico en el estómago y por la vitamina C. En el caso del anciano hay una hipoclorhidria, disminuyendo su absorción

La anemia ferropénica, se da frecuentemente en los ancianos y el hierro está disminuido en el 30-40% de éstos (IRISAR, 1989). CORBITZ y OSE (1994), al estudiar en una población de mujeres postmenopáusicas el «status» en hierro observan que el 70% presentan ingestas inferiores a las recomendadas. Sin embargo, la ferritina sérica indicó que sólo una de ellas presentaba valores inferiores a los normales.

Las anemias en ancianos raramente son causadas por deficiencia de hierro; normalmente se asocian a pérdidas crónicas de sangre o deficiencias de fólico o de vitamina B₁₂ (MERTZ, 1992).

MACLEOD y cols. (1975) son partidarios de incrementar el Fe en la dieta con el fin de compensar las alteraciones en la absorción gastrointestinal ocasionadas por la edad. En cuanto a la capacidad de los depósitos de Hierro en ancianos, CELADA y cols. (1980) no encontraron diferencias entre adultos jóvenes y adultos mayores.

Se desconoce hasta qué punto es sustancial el papel que juega el Hierro en los procesos de envejecimiento. Como ocurre para muchos elementos esenciales, el Hierro es requerido para un normal funcionamiento del sistema inmune y su déficit ocasiona una disminución de la hipersensibilidad de tipo retardado, tanto en animales de experimentación, como en niños (THIBAUT y cols., 1993).

Aunque no se han realizado muchos estudios sobre la relación entre el exceso de hierro y la función inmune, se sabe que tal exceso produce «in vivo» un efecto perjudicial sobre la función de los linfocitos T, la actividad NK y la función macrofágica (FARTHING, 1989).

Sodio.—El Sodio es el principal catión del líquido extracelular y contribuye decisivamente en el control homeostático del metabolismo, regulación de la osmolaridad, equilibrio ácido-base y potencial de la membrana celular. Se elimina por orina, sudor y heces; por tanto, hay que reponerlo diariamente con los alimentos

fundamentalmente y en forma de cloruro (sal común).

MCPHERSON y cols. (1978) encuentran valores aumentados de sodio sérico en la mujer menopáusica.

KIRKLAND y cols. (1980), comparan la eliminación urinaria de sodio y potasio durante 24 horas, obteniendo valores más bajos en los ancianos que en el grupo de jóvenes.

La OMS sugiere un aporte de 5-6 g/persona y día; en la edad avanzada, no debe sobrepasar 4-5 g/persona, día.

Potasio.—El potasio es el principal catión intracelular; su concentración fisiológica se mantiene bien en el anciano sano con las ingestas de una dieta equilibrada. Las ingestas recomendadas de potasio para la población europea, sólo se han establecido en varones mayores de 18 años, recomendando 3.100 mg/día.

WOO y cols. (1990) en un estudio realizado con 400 personas de 60 años en Hong-Kong, observan valores plasmáticos bajos de potasio junto a bajas ingestas de este ión.

Elementos traza.—Todos los elementos traza, incluyendo Mn, Cu, Zn, Se, Mo y I, pueden presentar problemas de deficiencias en algunas partes del mundo (excepto Mn y Mo), lo que ha conducido a tomar medidas de salud pública correctivas (MERTZ, 1986 y 1987). Sin embargo, los mayores riesgos de deficiencia en estos elementos se encuentran en períodos tempranos de la vida, incluyendo el desarrollo intrauterino, más que en la vejez.

El estado nutricional en elementos traza de los ancianos, puede peligrar por la disminución de la ingesta total de alimentos y por la menor eficiencia de la absorción intestinal, especialmente en zonas donde la concentración de elementos esenciales en la dieta y en el ambiente es marginal. Por otra parte, la reducción de la masa corporal (MUNRO, 1989), fisiológicamente resulta en una reducción del «pool» de elementos traza. No obstante, no hay pruebas de un descenso sustancial en las concentraciones tisulares de los elementos en la vejez, lo que sugiere que la edad «per se» no es un factor de riesgo para el «status» en minerales. Por tanto, las ingestas adecuadas de Selenio e Iodo en zo-

nas del mundo pobres en estos elementos y las ingestas adecuadas de cobre y cinc de dietas con un predominante origen cereal, deben ser materia de preocupación en lo que a los ancianos se refiere (WOO y cols., 1990).

Cobre.—El cobre forma parte de la enzima superóxido dismutasa con capacidad antioxidante, implicada en el metabolismo y eliminación de aniones superóxidos. Cuando los niveles de cobre son bajos se puede inhibir la actividad de esta enzima de forma que incrementan los procesos oxidativos celulares (OBERLEY y BUETTNER, 1979).

Estudios epidemiológicos de casos control observan una estrecha asociación entre concentraciones elevadas de cobre y suero y posterior desarrollo de cáncer (HEINES y cols., 1982; GORODETSKY y cols., 1985).

Puesto que el daño de los radicales libres a los constituyentes celulares es uno de los hipotéticos procesos del envejecimiento, podría postularse que la deficiencia de este elemento podría acelerar el proceso de envejecimiento. Sin embargo, faltan datos sólidos que indiquen una disminución de las funciones enzimáticas mencionadas anteriormente.

Cinc.—Es uno de los elementos traza más abundantes en el organismo. En un hombre sano de 70 kg, se estima que el contenido total de cinc es de 1,4-2,3 g (UNDERWOOD, 1971).

Se conocen diversos factores que afectan a la absorción intestinal del cinc (BUXADERAS y FARRÉ, 1985):

— Contenido de cinc en la mucosa.

— Cantidad de cinc y la forma química que se ingiere con la dieta.

— Presencia en la ración alimenticia de sustancias que puedan interferir: Fitatos, fibra, fosfatos inorgánicos, vitamina D, ciertos agentes quelantes, calcio, hierro y cobre.

— Sexo y edad.

AAMODT y cols. (1983) relacionan la edad del individuo con la absorción de cinc y obtienen una dependencia entre ambas variables. La correlación es negativa, de manera que la absorción del elemento disminuye en función del tiempo ($r = -0,934$). Además, teniendo en cuenta el sexo de los individuos, se observa una

absorción significativamente menor ($p < 0,05$) en los hombres que en las mujeres.

Las funciones del Cinc, son múltiples:

— Es cofactor en una gran variedad de sistemas enzimáticos, incluyendo peptidasas (BUXADERAS y FARRÉ, 1985).

— Estabiliza las membranas plasmáticas lisosómicas y los microtúbulos (CHESTER, 1978).

— Participa en el metabolismo del DNA y RNA. Ello implica la influencia del ión en el crecimiento, en la síntesis proteica y en la cicatrización de heridas (AULD, 1979).

— Es necesario para la visión y formación de huesos (UNDERWOOD, 1971).

— Efecto inhibitorio en el crecimiento de tumores inducidos químicamente, cuando se administran dietas deficitarias en cinc (RADIFFE y SNEDEKER, 1987). Sin embargo, otros autores encuentran el efecto inverso al observar un aumento en la incidencia de cáncer en ratas que habían sido alimentadas con dietas deficientes en cinc (BARCH y FOX, 1987). Este hecho puede explicarse por un defecto en la formación de anticuerpos (LEDERER, 1985). SOLTESZ y cols. (1990) encuentran una relación positiva entre «status» de cinc e hipersensibilidad cutánea (test de respuesta inmune). STIEDEMANN y HARRILL (1980), relacionan cinc en dieta, en suero y concentración de Inmunoglobulina G, observando una correlación positiva.

En 1989, el National Research Council de EE.UU. establece la «Recommended Dietary Allowances» (RDA) para el cinc, sin tener en cuenta la biodisponibilidad dietética del elemento y sin diferenciación de sexo a partir de los 51 años, recomendando 15 mg cinc/día. Esta misma cantidad es también la indicada en la última revisión de las IR de Energía y Nutrientes para la población española (Departamento de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid, 1994).

Posteriores revisiones de las IR deberán tener en cuenta los resultados de GILES y cols. (1994), quienes al estudiar los niveles plasmáticos de Zn de una población entre 60 y 88 años de edad, observan una variabilidad inter e intraindividual superior a la encontrada para poblaciones más jóvenes.

Selenio.—Su aporte viene a través de alimentos proteicos de origen animal (carnes y pescados) o bien de origen vegetal, dependiendo en este caso de la concentración de Selenio en el suelo.

El «status» del Selenio se valora en sangre, orina e incluso en las uñas de los pies, este último parámetro con resultados satisfactorios (HUNTER y cols., 1990).

MERTZ (1986 y 1987) nos muestra su función como constituyente de la glutatión-peroxidasa, jugando un papel esencial en los sistemas defensivos antioxidantes. El Selenio influye también en el metabolismo de prostaglandinas y leucotrienos en las plaquetas y en otros tejidos (COOMBS y cols., 1984).

También se ha comprobado que el Selenio puede contrarrestar las acciones tóxicas de Cadmio y Mercurio, posiblemente por la formación de un compuesto químico inocuo entre éste y los metales pesados (CORELLA PIQUER y cols., 1991).

HUNTER y cols. (1990) afirman que no existe relación entre Selenio en sangre y la edad o el sexo. Otros autores, como CAMPBELL y cols. (1989) obtienen valores en sangre más bajos en ancianos que en jóvenes sin asegurar si es la edad, o la disminución de alimentos ingeridos en general, la causante de estas variaciones. La influencia del Selenio sobre la salud ha sido causa de múltiples estudios para llegar a establecer correlación entre selenemia y cáncer, tanto a nivel general como en distintas localizaciones. Así WILLET y cols. (1983a), en un estudio realizado en varias áreas de EE.UU. encontraron que el riesgo de cáncer era 6,2 veces superior en el tercil inferior de selenemia que en el tercil superior, conclusión semejante a la obtenida por SALONEN y cols. (1982) en Finlandia.

Existen teorías (CORELLA PIQUER y cols., 1991) que relacionan Selenio y patología cardiovascular, aunque los trabajos en este campo se han realizado en países nórdicos donde la ingesta es básicamente de pescado; éste con sus ácidos grasos poliinsaturados, puede enmascarar esa correlación entre el Selenio y baja incidencia de patología cardiovascular.

En cuanto a las recomendaciones, hay importantes lagunas en los adultos jóvenes y más en los ancianos. Sería necesario diseñar y llevar a cabo estudios epidemiológicos amplios, especialmente de carácter prospectivo y de intervención.

Cromo.—Al parecer existe una posible deficiencia de Cr en razón de la edad (MERTZ, 1992). SCHROEDER y cols. (1962), encuentran una disminución gradual de Cromo en el material de autopsias humanas de sociedades industrializadas, menos en pulmón, donde se acumula este elemento. Los hígados de los diabéticos contienen menos Cromo que los normales y las aortas de pacientes muertos por enfermedad cardíaca menos que las de individuos sanos. Se ha definido el Cr como cofactor para la interacción de la insulina con su tejido receptor. La deficiencia de Cromo en el hombre y animales, provoca una relativa resistencia a la insulina, que se manifiesta por una anormal curva de tolerancia a la glucosa, en presencia de concentraciones normales e incluso mayores de insulina (MERTZ, 1986 y 1987; International Programme on Chemical Safety, OMS, 1988). Se ha postulado que la deficiencia de Cromo contribuye a una progresiva disminución de la tolerancia a la glucosa que aparece con la edad en la mayoría de la población USA. Se recomienda entre 50-200 mg/día (NRC, 1989). El requerimiento mínimo para adultos se estima entre 25-30 mg, cantidades que no siempre son suministradas por las dietas de productos refinados. Dietas experimentales que aportan entre 15 y 20 mg/día a voluntarios con cierta anomalía en la tolerancia a la glucosa, producen un progresivo empeoramiento de dicha tolerancia con un aumento gradual en la concentración sérica de insulina; estos cambios re-
vierten con la suplementación diaria de 200 mg de Cr. (ANDERSON y cols., 1991). Puesto que la deteriorada tolerancia a la glucosa y los mayores niveles de insulina circulante son factores de riesgo independientes para la enfermedad cardiovascular (STOUT, 1977), es posible que la deficiencia en Cromo pueda contribuir como un riesgo significativo a este grupo de enfermedades.

La importancia fundamental en salud pública de este elemento, va ligado al gran número de ancianos que presentan intolerancia a la glucosa.

Silicio.—Sobre el Silicio se conoce poco. Los trabajos sobre su esencialidad para la salud se han establecido en ratas y pollos. Hay correlación entre dietas bajas en Silicio (1-7 mg/día) y anormalidad en formación de cartilago y tejido conectivo en general. Los requerimientos para la prevención de estos signos están entre 50 y 250 mg de Silicio soluble por Kg de dieta (MERTZ, 1986 y 1987). El Silicio parece disminuir con la edad en la aorta humana y en aortas afectadas por aterosclerosis (LOEPER y cols., 1978). No se han establecido requerimientos para el hombre. Por ello no se sabe si la ingesta habitual (dietas occidentales) de 20 a 50 mg/día, es adecuada.

Su acumulación en el cerebro de pacientes con Alzheimer y su potencial de carcinogenicidad en forma de compuestos insolubles como el asbesto, hacen prioritarios los estudios en humanos sobre su metabolismo, modo de acción y requerimientos.

2. Material y métodos

Se ha valorado el estado nutricional de una población de ancianos que viven habitualmente en una residencia localizada en Jaén, dependiente de la Excm. Diputación Provincial de Jaén.

Para la realización del estudio se han empleado los siguientes métodos de valoración:

- a) Análisis de la ingesta.
- b) Valoración antropométrica.
- c) Valoración bioquímica.
- d) Examen clínico. Los resultados obtenidos en la exploración clínica de los ancianos no se han incluido en la presente memoria.

2.1. Población estudiada

En la institución residían un total de 178 personas: 113 mujeres y 65 hombres, cuya edad media se encontraba alrededor de los 76 años. La valoración del estado nutricional se llevó a cabo en todos los residentes aparentemente sa-

nos y que no recibiesen ninguna medicación que pudiese afectar los parámetros objeto de estudio. Tras la selección previa, de acuerdo con los criterios anteriores, la población estudiada quedó constituida por 51 ancianos —32 mujeres y 19 hombres— cuyas edades medias eran $77,5 \pm 2,0$ los hombres y $76,6 \pm 1,2$ las mujeres.

Esta población se caracterizaba por constituir un grupo homogéneo de características culturales y hábitos alimentarios muy semejantes. La mayoría de los hombres habían sido agricultores, con un nivel cultural elemental. Las mujeres habían sido amas de casa, modistas o empleadas del hogar a la vez que normalmente habían colaborado con sus maridos en las tareas del campo. Su nivel intelectual era inferior al de los hombres (la mayoría eran analfabetas).

Las encuestas y tomas de muestras se realizaron durante los meses de enero-abril de 1987.

2.2. Métodos

2.2.1. Análisis de la ingesta

La ingesta fue analizada durante 7 días mediante la técnica de «pesada precisa» (MARR, 1971), para lo cual los alimentos se pesaron en la cocina en fresco y tras ser cocinados, posteriormente se pesó individualmente la ración servida a cada una de las personas que participaban en la encuesta y los restos que quedaban en el plato tras la comida.

Los siete días de control de la ingesta permitieron controlar la práctica totalidad de los menús ofrecidos por el centro.

La transformación de alimentos en nutrientes se realizó mediante el empleo de Tablas de Composición de Alimentos. En la realización del presente estudio se han empleado las siguientes:

— Tablas de Composición de Alimentos. Instituto de Nutrición (C.S.I.C.) (ANDÚJAR y cols., 1980).

— Tabla de Composición de Alimentos (WANDER, 1988).

— The composition of foods. McAnce and Widdowson (4th ed.) (PAUL and SOUTHGATE, 1978).

— Répertoire général des aliments. Table de composition (FEINBERG y cols., 1991).

Parte de la mencionada transformación de alimentos en nutrientes se ha realizado mediante el Programa Informático Evaluación Nutricional (LLOPIS y cols., 1993).

Los resultados obtenidos se han comparado con las Recomendaciones Dietéticas para la población española (Departamento Nutrición UCM, 1994) y las RDA para la población USA (NRC, 1989) en el caso de los nutrientes que no aparecen en las RD para la población española.

2.2.2. Valoración antropométrica

Las medidas antropométricas fueron realizadas por la misma persona (ATS del Servicio de Medicina Intensiva de la Ciudad Virgen de las Nieves de Granada) en la Residencia.

Todos los individuos fueron medidos descalzos y en ropa interior con los mismos instrumentos previa calibración.

A toda la muestra se le realizó las siguientes medidas:

Peso.—Se utilizó una balanza de contrapesas. Atlántida capaz de apreciar 100 g.

Talla.—Fue medida con el tallímetro adaptado a la báscula, de la marca Anó Sayol, capaz de apreciar 1 mm. La medida se realizó con el individuo en posición erecta, de manera que su espalda, nalgas y talones permanecieran en contacto con el tallímetro y que la cabeza estuviera colocada siguiendo el plano horizontal de Franckfurt.

Perímetro del brazo.—Se midió en la línea media del brazo entre olécranon y acromion, con una cinta métrica inextensible de 1 mm de precisión.

Pliegues cutáneos.—Se midieron los pliegues cutáneos bicipital, tricipital, subescapular y suprailíaco con un lipocalibre Holtain de presión constante y 0,2 mm de precisión.

El individuo, durante estas medidas, permaneció de pie, en posición relajada y con los brazos extendidos.

De cada pliegue se hicieron tres medidas, anotándose el valor medio obtenido.

El pliegue tricipital fue medido en la cara caudal del brazo en el punto medio y en línea con el codo (WEINER y LOURIE, 1969).

El pliegue bicipital se midió en la cara craneal del brazo sobre la fosa del cúbito, en el punto medio (WEINER y LOURIE, 1969).

La medida del pliegue subescapular se realizó por debajo del borde inferior de la escápula, tomando el pliegue en una línea que forma un ángulo de 45° con la columna vertebral (LOHMAN y cols., 1988).

El pliegue suprailíaco se midió 1 cm por encima de la cresta ilíaca, tomando el pliegue en un ángulo de 45° respecto al plano horizontal (LOHMAN y cols., 1988).

Tanto los pliegues como el perímetro del brazo se midieron en el lado no dominante del cuerpo.

A partir de estas medidas se calcularon los siguientes índices:

1. Circunferencia muscular del brazo (CMB) (GURNEY y JEBLIFFE, 1973).

$$C_m = C_a - S_i$$

C_a = Circunferencia del brazo (cm.).

S_i = Media de los pliegues bicipital y tricipital.

2. Área muscular del brazo (AMB) (HEYM-SFIELD y cols., 1982).

$$AMB \text{ (varones)} = \frac{(C_a - \pi \times S_i)^2}{4 \pi} - 10$$

$$AMB \text{ (mujeres)} = \frac{(C_a - \pi \times S_i)^2}{4 \pi} - 6,5$$

3. Índice de masa corporal.

$$\frac{\text{Peso (Kg)}}{\text{Talla}^2 \text{ (m)}}$$

4. Peso corporal relativo (PCR).

$$PCR = \frac{\text{Peso actual (Kg)}}{\text{Peso ideal (Kg)*}} \times 100$$

5. Porcentaje de grasa corporal (ecuación de SIRI, 1961) (% MG).

$$\left(\frac{4950}{\text{Densidad}} - 4,5 \right) \times 100$$

(*) Peso ideal según ALASTRUE y cols. (1983).

La densidad se calculó según las ecuaciones propuestas por DURMIN y WOMERSLEY (1974) en función de la edad y el sexo.

2.2.3. Análisis hematológico y bioquímico

2.2.3.1. Análisis hematológico.—Para la realización del estudio hematológico se determinaron los siguientes parámetros sanguíneos:

- Hemoglobina y número de eritrocitos y leucocitos. Se analizaron con un contador automático de células.
- Hematocrito. Micrométodo.
- Hierro sérico. Se determinó colorimétricamente con un kit de la casa Boehringer Mannheim (FRG), usando la ferrozine como cromógeno.
- Fórmula leucocitaria.

2.2.3.2. Proteínas plasmáticas:

- Proteínas plasmáticas totales. Se midieron mediante la técnica colorimétrica o «Test-Combinación» de la Boehringer Mannheim (FRG), basada en el método de biuret.
- Albúmina, α_1 , α_2 , β y γ -globulinas se determinaron por electroforesis en un autoanalizador Hite System 310 (Olympus, Japón).
- Para el análisis individualizado de Ig G, Ig A, Ig M, C₄, transferrina, prealbúmina, α -glicoproteína, α_2 -macroglobulina, α_1 -antitripsina, apolipoproteína A y apolipoproteína B, se empleó un autoanalizador ARRAY 360 System de la casa Beckman (USA), cuyo método de trabajo se basa en la técnica de nefelometría cinética.

2.2.3.3. Lípidos plasmáticos:

- Colesterol total, colesterol-HDL y triglicéridos se determinaron usando kits enzimáticos de la casa Boehringer Mannheim (FRG).
- Colesterol-LDL se calculó mediante la ecuación de Friedwald-Fredrickson (FRIEDWALD y cols., 1972).
- Los porcentajes de lipoproteína se cuantificaron mediante separación electroforética en acetato de celulosa, tinción con Negro Sudan B y valoración fotodensitométrica, con un fotodensitómetro Digiscan Atom 434.
- Para la determinación de los porcentajes de ácidos grasos en los lípidos totales del suero, en primer lugar se extrajeron los lípidos con una

mezcla de cloroformo/etanol según el método de HAAN y cols. (1979). Tras la extracción, se pasó a la preparación de los ésteres metílicos de los ácidos grasos siguiendo el método de MORRISON y SMITH (1964), en el que se emplea el trifluoruro de boro-metanol como agente encargado de la saponificación de los lípidos y posterior metilación de los ácidos grasos. Los ésteres metílicos se disolvieron en cloroformo inyectados en un cromatógrafo de gases (Perkin Elmer 8310), equipado con un detector de ionización de llama y una columna metálica de 4 m. de longitud con una fase estacionaria de SP-2330 al 10% sobre Chromosorb WAW sobre 100/120 de malla (Supelco).

Para la identificación de los ácidos grasos se ha empleado una solución estándar compuesta de una mezcla al 0,02% de ésteres metílicos de los ácidos grasos individuales.

2.2.3.4. Vitaminas plasmáticas.—Todos los análisis de vitaminas fueron realizados en los laboratorios de Hoffman-La Roche Ltd. Basilea (Suiza).

El retinol, β -caroteno y α -tocoferol se determinaron en plasma mediante HPLC según el método de VUILLEUMIER y cols. (1983a).

Para la valoración del status en vitaminas B₁, B₂ y B₆ se ha seguido la metodología propuesta por VUILLEUMIER y cols. (1983b), basada en la estimulación de la transcetolasa eritrocitaria (ETK) por el pirofosfato de tiamina (TPP) para conocer el status de B₁.

La estimulación de la glutatión reductasa eritrocitaria por flavin-adenin-dinucleótido para el status en vitamina B₂ y la estimulación de la glutamato oxalacetato transaminasa (GOT) por piridoxal-5-fosfato para el status en vitamina B₆.

2.2.3.5. Minerales en sangre total.—Se han determinado los niveles circulantes de calcio, fósforo, magnesio y cinc en sangre total. La determinación se ha realizado por espectrofotometría de absorción atómica, empleando un espectrofotómetro Perkin Elmer de Absorción Atómica Perkin Elmer 1100B. Las muestras de sangre fueron previamente mineralizadas por vía seca (450° C). Los residuos obtenidos en la calcinación se extrajeron con una solución

de CIH 6N, se llevaron a un volumen adecuado y se fotometraron comparativamente frente a las series de patrones respectivos.

2.3. Tratamiento estadístico

Los resultados correspondientes al consumo de

alimentos, expresados en la tabla I, han sido analizados mediante el test de «t» de Student. Los resultados restantes se han comparado mediante análisis de varianza de una vía (ANOVA) y análisis de regresión lineal, utilizando el paquete de programas SPSS. Las diferencias se han establecido al nivel de $p < 0,05$.

3. Resultados

Tabla I. Consumo de alimentos (gramos de porción comestible) por persona y día

| | Hombres (n = 19) | | Mujeres (n = 32) | |
|-------------------|--------------------|-------|------------------------------|-------|
| | Media \pm E.E.M. | D.E. | Media \pm E.E.M. | D.E. |
| Leche | 515 \pm 31,9 | 139 | 594 ^a \pm 19,3 | 109 |
| Derivados | 8,9 \pm 1,4 | 6,2 | 30,6 ^c \pm 4,1 | 23,4 |
| Carnes | 82,5 \pm 7,7 | 33,4 | 69,8 \pm 5,5 | 31,3 |
| Derivados | 18,1 \pm 3,5 | 15,1 | 25,2 \pm 3,5 | 19,9 |
| Pescado | 50,8 \pm 10,8 | 47,3 | 61,2 \pm 5,4 | 30,6 |
| Marisco | 7,2 \pm 1,1 | 4,6 | 9,2 \pm 1,0 | 5,6 |
| Huevos | 36,1 \pm 4,4 | 19,2 | 29,0 \pm 2,2 | 12,7 |
| Legumbres | 16,7 \pm 2,4 | 10,3 | 11,4 \pm 1,3 | 7,5 |
| Verduras | 115,1 \pm 13,9 | 60,8 | 127,4 \pm 12,1 | 68,5 |
| Patatas | 34,3 \pm 5,1 | 22,1 | 15 ^b \pm 2,7 | 15,5 |
| Fruta | 189,6 \pm 17,5 | 76,3 | 232,3 \pm 21,9 | 124,0 |
| Cereales | 65,2 \pm 10,0 | 43,7 | 82,7 \pm 6,4 | 36,1 |
| Pan | 159 \pm 17,1 | 52,8 | 132,6 \pm 67,4 | 37,7 |
| Bollería | 57,3 \pm 12,7 | 55,2 | 44,6 \pm 7,8 | 44,2 |
| Azúcar | 20 \pm 2,9 | 12,7 | 20,3 \pm 1,9 | 10,5 |
| Dulces | 13,2 \pm 2,1 | 9,1 | 23,7 \pm 5,4 | 30,6 |
| Aceite de oliva | 29,1 \pm 3,1 | 13,6 | 35,8 \pm 3,1 | 17,7 |
| Aceite de girasol | 15,9 \pm 2,5 | 2,0 | 9,3 ^a \pm 1,0 | 5,9 |
| Margarina | 0,5 \pm 0,5 | 2,0 | 2,2 ^a \pm 0,6 | 3,3 |
| Precocinados | 24,1 \pm 6,0 | 274,7 | 20,2 \pm 3,0 | 16,8 |
| Vino | 330,6 \pm 63,0 | 274,7 | 80,8 ^c \pm 17,8 | 100,9 |
| Destilados | 53,5 \pm 14,1 | 61,3 | 2,2 ^c \pm 0,6 | 3,6 |

Hombres vs Mujeres; a = $p < 0,05$; b = $p < 0,01$; c = $p < 0,001$.

Tabla II. Valores medios y desviación estándar, \bar{x} (DE), de edad e ingesta diaria de energía, macronutrientes y alcohol

| | Edad (años) | Energía (Kcal.) | Glúcidos (g.) | Lípidos (g.) | Proteína (g.) | Fibra (g.) | Alcohol (g.) |
|---------------------------|-------------|-----------------|---------------|--------------|---------------|------------|------------------------|
| Población Total n = 51 | 76,2 (7,1) | 2615(379) | 295 (54) | 111 (23) | 86,7(17,0) | 20,6 (5,4) | 22,5(30,1) |
| Hombres n = 19 | 75,6 (7,6) | 2732(477) | 298 (73) | 106 (27) | 83,7(21,4) | 20,8 (6,6) | 46,3(37,9) |
| Mujeres n = 32 | 76,6 (6,9) | 2546(294) | 294 (40) | 115 (20) | 88,4(13,8) | 20,5 (4,7) | 8,4 ^c (9,1) |

a = p < 0,05 / b = p < 0,01 / c = p < 0,001

Tabla III. Número y porcentaje de ancianos que no cubren el 80% o el 50% de la recomendación dietética diaria para energía y proteína

| | Energía (Kcal.) | | Proteína (g.) | |
|-------------------|-----------------|---------|---------------|---------|
| | < 80% | < 50% | < 80% | < 50% |
| Hombres n = 19 | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |
| Mujeres n = 32 | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |

Tabla IV. Valores medios y desviación estándar, \bar{x} (DE), de la ingesta diaria de colesterol y ácidos grasos

| | Colesterol (mg.) | Ácidos grasos saturados (g.) | Otros ácidos grasos saturados (g.) | Ácidos grasos monounsaturados (g.) | Ácidos grasos poliinsaturados (g.) | Otros PUFAs (g.) |
|---------------------------|------------------|------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------------------|
| Población total n = 51 | 511 (131) | 33,4 (8,1) | 3,50 (0,96) | 52,8 (12,3) | 18,3 (6,6) | 0,66 (0,39) |
| Hombres n = 19 | 507 (143) | 31,5 (8,6) | 3,27 (0,96) | 52,1 (14,0) | 20,9 (8,7) | 0,80 (0,54) |
| Mujeres n = 32 | 514 (125) | 35,0 (6,9) | 3,74 (0,76) | 53,4 (11,3) | 17,0 ^a (4,6) | 0,58 ^a (0,22) |

| | C14:0 (g.) | C16:0 (g.) | C16:1 (g.) | C18:0 (g.) | C18:1 (g.) | C18:2 (g.) | C18:3 (g.) |
|---------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|
| Población total n = 51 | 3,61 (1,30) | 18,0 (4,3) | 5,66 (1,35) | 7,58 (1,71) | 41,4 (10,6) | 17,3 (5,9) | 0,82 (0,25) |
| Hombres n = 19 | 3,33 (1,40) | 17,2 (4,7) | 5,34 (1,37) | 7,23 (1,90) | 39,7 (11,8) | 18,9 (7,5) | 0,74 (0,19) |
| Mujeres n = 32 | 3,83 (1,16) | 18,7 (3,7) | 5,99 (0,99) | 7,88 (1,45) | 42,6 (9,6) | 16,5 (4,4) | 0,87 (0,26) |

a = p < 0,05 / b = p < 0,01 / c = p < 0,001

Tabla V. Valores medios y desviación estándar, \bar{x} (DE), de la ingesta de minerales

| | Ca (mg.) | P (mg.) | Fe (mg.) | Zn (mg.) | Mg (mg.) | K (mg.) | Na (mg.) | I (mg.) |
|-------------------------|-------------|------------|-------------|-------------|-------------|------------|-------------|------------|
| Poblac. total n = 51 | 1110 (229) | 1386 (260) | 12,1 (2,2) | 9,8 (1,8) | 299 (47) | 2676 (489) | 1806 (466) | 545 (118) |
| Hombres n = 19 | 1019 (200) | 1338 (326) | 12,8 (2,6) | 9,6 (2,2) | 301 (57) | 2509 (539) | 1776 (439) | 500 (121) |
| Mujeres n = 32 | 1164* (231) | 1415 (213) | 11,7 (1,9) | 10,0 (1,6) | 297 (41) | 2775 (436) | 1824 (490) | 572* (109) |

Tabla VI. Número y porcentaje de ancianos cuya ingesta no cubre el 80% o el 50% de la recomendación dietética para minerales

| | Ca (mg.) | | P (mg.) | | Fe (mg.) | | Zn (mg.) | | Mg (mg.) | | K (mg.) | | Na (mg.) | | I (mg.) | |
|-----------------------|-------------|---------|------------|---------|-------------|---------|-------------|-----------|-------------|---------|------------|---------|-------------|---------|------------|---------|
| | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% |
| Hombres n = 19 (%) | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 16 84,2% | 4 21% | 7 36,8% | 0 0% | 1 5,3% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |
| Mujeres n = 32 (%) | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 30 93,8% | 1 3,1% | 4 12,5% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |

Tabla VII. Valores medios y desviación estándar, \bar{x} (DE), de la ingesta diaria de vitaminas

| | Vit. B ₁ (mg.) | Vit. B ₂ (mg.) | Vit. B ₆ (mg.) | Vit. B ₁₂ (µg.) | Vit. C (mg.) | Ác. fólico (µg.) | Equiv. niacina (mg.) |
|---------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|-------------------------------|-----------------|---------------------|-------------------------|
| Población total n = 51 | 1,16 (0,23) | 1,84 (0,28) | 1,52 (0,32) | 4,33 (1,22) | 127 (50) | 195 (58) | 29,3 (6,8) |
| Hombres n = 19 | 1,14 (0,25) | 1,74 (0,32) | 1,46 (0,34) | 3,64 (1,08) | 128 (36) | 193 (46) | 28,4 (8,3) |
| Mujeres n = 32 | 1,17 (0,21) | 1,90* (0,24) | 1,56 (0,30) | 4,75 ^b (1,12) | 126 (57) | 197 (64) | 29,9 (5,9) |

| | Vit. A: Eq. retinol (µg.) | β-Caroteno (µg.) | Vit. D (µg.) | Vit. E (µg.) |
|---------------------------|------------------------------|---------------------|-----------------|-----------------|
| Población total n = 51 | 766 (182) | 2654 (1006) | 3,01 (1,23) | 2,56 (1,17) |
| Hombres n = 19 | 676 (123) | 2316 (704) | 3,28 (1,73) | 2,26 (0,85) |
| Mujeres n = 32 | 820 ^b (191) | 2854 (1110) | 2,86 (0,81) | 2,73 (1,30) |

a = p < 0,05 / b = p < 0,01 / c = p < 0,001

Tabla VIII. Número y porcentaje de ancianos cuya ingesta no cubre el 80 % o el 50 % de la recomendación dietética diaria para vitaminas

| | Vit. A: Eq. retinol (µg.) | | Vit. D (µg.) | | Vit. E (mg.) | | Vit. B ₁ (mg.) | | Vit. B ₂ (mg.) | |
|-------------------|---------------------------|------------|--------------|-------------|--------------|-------------|---------------------------|---------|---------------------------|---------|
| | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% |
| Hombres n = 19 | 15 78,9% | 2 10,5% | 15 78,9% | 6 31,6% | 19 100% | 19 100% | 1 5,3% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |
| Mujeres n = 32 | 3 9,4% | 0 0% | 29 90,6% | 12 37,5% | 32 100% | 31 96,9% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |

| | Vit. B ₆ (mg.) | | Vit. B ₁₂ (µg.) | | Vit. C (mg.) | | Ác. fólico (µg.) | | Eq. niacina (mg.) | |
|-------------------|---------------------------|------------|----------------------------|---------|--------------|---------|------------------|-----------|-------------------|---------|
| | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% | <80% | <50% |
| Hombres n = 19 | 9 43,4% | 2 10,5% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 6 31,6% | 0 0% | 0 0% | 0 0% |
| Mujeres n = 32 | 4 12,5% | 0 0% | 0 0% | 0 0% | 1 3,1% | 0 0% | 10 31% | 1 3,1% | 0 0% | 0 0% |

44

Tabla IX. Valores antropométricos. Hombres

| | P (Kg.) | T (cm.) | B.M.I. | PCB (mm.) | PCT (mm.) | PCSC (mm.) | PCSI (mm.) | CB (cm.) |
|-------|---------|---------|--------|-----------|-----------|------------|------------|----------|
| Media | 65,6 | 159 | 25,8 | 5 | 10 | 15 | 13 | 27 |
| D.E. | 16,1 | 7,9 | 4,1 | 2,0 | 3,9 | 4,2 | 6,1 | 4,1 |

P: peso; T: talla; PCB: pliegue cutáneo bicipital; PCT: pliegue cutáneo tricpital; PCSC: pliegue cutáneo subescapular; PCSI: pliegue cutáneo supraclavicular; CB: circunferencia del brazo; B.M.I.: índice de masa corporal.

| | C.M.B. (cm.) | A.M.B. (cm. ²) | Densidad | % MG | P.C.R. |
|-------|--------------|----------------------------|----------|------|--------|
| Media | 24,8 | 39,4 | 1,045 | 23,5 | 102 |
| D.E. | 3,5 | 15,0 | 0,011 | 5,1 | 16,3 |

C.M.B.: circunferencia muscular del brazo; A.M.B.: área muscular del brazo; Densidad: densidad corporal; % MG: porcentaje de masa grasa corporal; P.C.R.: peso corporal relativo.

Tabla X. Valores antropométricos. Mujeres

| | P (Kg.) | T (cm.) | B.M.I. | PCB (mm.) | PCT (mm.) | PCSC (mm.) | PCSI (mm.) | CB (cm.) |
|-------|---------|------------------|-------------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------|
| Media | 64,4 | 146 ^c | 30,2 ^b | 8 ^b | 18 ^b | 20 ^b | 20 ^c | 28 |
| D.E. | 11,5 | 7,1 | 4,9 | 3,8 | 6,4 | 6,7 | 7,1 | 5,6 |

Hombres vs mujeres; b = p < 0,01; c = p < 0,001

| | C.M.B. (cm.) | A.M.B. (cm. ²) | Densidad | % MG | P.C.R. |
|-------|--------------|----------------------------|--------------------|-------------------|------------------|
| Media | 23,7 | 40,1 | 1.016 ^c | 37,1 ^c | 125 ^c |
| D.E. | 4,7 | 15,8 | 0,008 | 4,0 | 22,1 |

c = p < 0,001

Tabla XI. Valores de proteínas plasmáticas en hombres

| | Proteínas totales (g./l.) | Albumina/ Globulina (g/l) | Albumina (g./l.) | α_1 -Globulina (g./l.) | α_2 -Globulina (g./l.) | β -Globulina (g./l.) | γ -Globulina (g./l.) |
|-------|---------------------------|---------------------------|------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Media | 74,5 | 1,72 | 47,1 | 2,2 | 6,6 | 8,3 | 9,8 |
| D.E. | 7,2 | 0,16 | 4,8 | 0,3 | 0,8 | 1,2 | 3,0 |

| | Preal-búmina (mg./dl.) | Transfe-rrina (mg./dl.) | AAG (mg./dl.) | AAT (mg./dl.) | AMG (mg./dl.) | Apo A (mg./dl.) | Apo B (mg./dl.) |
|-------|------------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Media | 30,3 | 289 | 60,4 | 191 | 243 | 198 | 112 |
| D.E. | 7,8 | 81,2 | 14,4 | 43,4 | 94,6 | 45,1 | 17,0 |

| | IGG (mg./dl.) | IGA (mg./dl.) | ICM (mg./dl.) | C4 (mg./dl.) |
|-------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Media | 1232 | 424 | 116 | 28,2 |
| D.E. | 288 | 154 | 92,3 | 8,8 |

Tabla XII. Valores de proteínas plasmáticas en mujeres

| | Proteínas totales (g./l.) | Albumina/Globulina (g./l.) | Albumina (g./l.) | α_1 -Globulina (g./l.) | α_2 -Globulina (g./l.) | β -Globulina (g./l.) | γ -Globulina (g./l.) |
|-------|---------------------------|----------------------------|-------------------|-------------------------------|-------------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| Media | 72,0 | 1,60 | 44,0 ^a | 2,1 | 6,4 | 8,3 | 10,6 |
| D.E. | 5,6 | 0,21 | 3,6 | 0,2 | 1,4 | 1,1 | 3,1 |

Hombres vs Mujeres; a = p < 0,05.

| | Prealbumina (mg./dl.) | Transferrina (mg./dl.) | AAG (mg./dl.) | AAT (mg./dl.) | AMG (mg./dl.) | Apo A (mg./dl.) | Apo B (mg./dl.) |
|-------|-----------------------|------------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------|-----------------|
| Media | 29,5 | 321 | 60,5 | 203 | 275 | 207 | 115 |
| D.E. | 6,2 | 63,0 | 12,6 | 25,4 | 61,2 | 27,1 | 30,4 |

| | ICC (mg./dl.) | IGA (mg./dl.) | IGM (mg./dl.) | C4 (mg./dl.) |
|-------|---------------|---------------|---------------|--------------|
| Media | 1456 | 386 | 163 | 29,8 |
| D.E. | 478 | 173 | 77,1 | 7,3 |



Tabla XIII. Urea en plasma. Hombres

| | mg./dl. | | mg./dl. | | mg./dl. |
|---|---------|----|---------|----|---------|
| 1 | 32 | 8 | 23 | 15 | 25 |
| 2 | 27 | 9 | 28 | 16 | 32 |
| 3 | 26 | 10 | 27 | 17 | 18 |
| 4 | 26 | 11 | — | 18 | 21 |
| 5 | 35 | 12 | 30 | 19 | 34 |
| 6 | 24 | 13 | 34 | | |
| 7 | 30 | 14 | 20 | | |

Media = 27,3 mg./dl. / D.E. = 5.0

Tabla XIV. Urea en plasma. Mujeres

| | mg./dl. | | mg./dl. | | mg./dl. |
|----|---------|----|---------|----|---------|
| 20 | 28 | 31 | 27 | 42 | 49 |
| 21 | 38 | 32 | 25 | 43 | 31 |
| 22 | 45 | 33 | 33 | 44 | 36 |
| 23 | — | 34 | 39 | 45 | 33 |
| 24 | 40 | 35 | 32 | 46 | 26 |
| 25 | 50 | 36 | 57 | 47 | 24 |
| 26 | 46 | 37 | — | 48 | 39 |
| 27 | 51 | 38 | 44 | 49 | 46 |
| 28 | 80 | 39 | 30 | 50 | 26 |
| 29 | 40 | 40 | 24 | 51 | 21 |
| 30 | 37 | 41 | 54 | | |

Media = 38,4^b / D. E. = 10,4 / Hombres vs Mujeres; b = p < 0,01.

Tabla XV. Perfil lipídico del plasma. Hombres

| Núm. | Triglicéridos (mg./dl.) | Colesterol (mg./dl.) | HDL (%) | LDL (%) | VLDL (%) | HDL- Colesterol (mg./dl.) | LDL- Colesterol (mg./dl.) | Colesterol/ HDL- Colesterol |
|-------|----------------------------|-------------------------|------------|------------|-------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 1 | 100 | 198 | 28,7 | 51,1 | 20,2 | 44 | 134 | 4,5 |
| 2 | 246 | 212 | 17,8 | 40,2 | 42,0 | 41 | 122 | 5,2 |
| 3 | 136 | 223 | 38,1 | 34,6 | 27,3 | 68 | 128 | 3,3 |
| 4 | 123 | 237 | 32,4 | 54,1 | 13,5 | 72 | 140 | 3,3 |
| 5 | 95 | 287 | 39,1 | 48,6 | 12,3 | 82 | 186 | 3,5 |
| 6 | 233 | 218 | 17,0 | 43,0 | 40,0 | 41 | 130 | 5,3 |
| 7 | 89 | 238 | 28,4 | 46,3 | 25,3 | 62 | 158 | 3,8 |
| 8 | 128 | 251 | 29,0 | 55,7 | 15,3 | 49 | 176 | 5,1 |
| 9 | 131 | 262 | 25,5 | 53,1 | 25,4 | 52 | 184 | 5,0 |
| 10 | 163 | 284 | 29,6 | 52,6 | 17,8 | 74 | 177 | 3,8 |
| 11 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 12 | 185 | 240 | 25,2 | 49,0 | 25,8 | 65 | 138 | 3,7 |
| 13 | 63 | 206 | 40,3 | 52,7 | 7,0 | 77 | 116 | 2,7 |
| 14 | 285 | 265 | 27,4 | 39,0 | 33,5 | 66 | 142 | 4,0 |
| 15 | 112 | 276 | 35,0 | 54,0 | 10,9 | 75 | 179 | 3,7 |
| 16 | 119 | 299 | 35,5 | 45,1 | 19,4 | 69 | 206 | 4,3 |
| 17 | 145 | 227 | 30,6 | 38,4 | 31,0 | 55 | 143 | 4,1 |
| 18 | 245 | 233 | 27,1 | 45,2 | 27,7 | 83 | 107 | 2,8 |
| 19 | 84 | 236 | 28,3 | 55,7 | 15,9 | 44 | 175 | 5,4 |
| Media | 149 | 244 | 29,7 | 47,7 | 22,8 | 62,2 | 152 | 4,1 |
| D.E. | 64,2 | 29,3 | 6,4 | 6,5 | 9,8 | 18,7 | 28,4 | 0,8 |

Tabla XVI. Perfil lipídico del plasma. Mujeres

| Núm. | Triglicéridos (mg./dl.) | Colesterol (mg./dl.) | HDL (%) | LDL (%) | VLDL (%) | HDL- Colesterol (mg./dl.) | LDL- Colesterol (mg./dl.) | Colesterol/ HDL- Colesterol |
|-------|----------------------------|-------------------------|-------------------|------------|-------------------|---------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| 20 | 374 | 339 | 31,9 | 47,1 | 20,9 | 89 | 175 | 3,8 |
| 21 | 141 | 289 | 27,6 | 53,3 | 19,0 | 63 | 198 | 4,6 |
| 22 | 184 | 277 | 34,5 | 43,2 | 22,3 | 75 | 165 | 3,7 |
| 23 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 24 | 141 | 216 | 35,1 | 49,7 | 15,2 | 63 | 125 | 3,4 |
| 25 | 87 | 253 | 37,8 | 51,4 | 10,8 | 71 | 165 | 3,6 |
| 26 | 137 | 280 | 43,7 | 49,7 | 6,6 | 73 | 180 | 3,8 |
| 27 | 368 | 320 | 19,9 | 59,7 | 20,3 | 53 | 193 | 6,0 |
| 28 | 98 | 214 | 33,6 | 46,2 | 20,2 | 58 | 136 | 3,7 |
| 29 | 167 | 273 | 33,2 | 43,0 | 23,7 | 92 | 148 | 3,0 |
| 30 | 100 | 258 | 35,8 | 49,5 | 14,6 | 66 | 172 | 3,9 |
| 31 | 114 | 262 | 36,7 | 34,0 | 29,3 | 90 | 149 | 2,9 |
| 32 | 68 | 224 | 48,3 | 39,9 | 11,8 | 79 | 131 | 2,8 |
| 33 | 299 | 271 | 35,3 | — | — | 77 | 134 | 3,5 |
| 34 | 132 | 272 | 35,6 | 51,0 | 13,4 | 81 | 165 | 3,4 |
| 35 | 111 | 311 | 45,9 | 34,1 | 19,9 | 93 | 196 | 3,3 |
| 36 | 142 | 242 | 26,2 | 63,8 | 9,9 | 52 | 162 | 4,7 |
| 37 | — | — | — | — | — | — | — | — |
| 38 | 421 | 266 | 28,9 | 38,0 | 33,1 | 47 | — | 5,7 |
| 39 | 86 | 236 | 33,9 | 57,7 | 8,1 | 58 | 161 | 4,1 |
| 40 | 157 | 278 | 41,2 | 40,3 | 18,5 | 77 | 168 | 3,6 |
| 41 | 146 | 270 | 30,6 | 44,7 | 24,7 | 59 | 182 | 4,6 |
| 42 | 469 | 324 | 15,4 | 69,9 | 14,7 | 59 | — | 5,5 |
| 43 | 110 | 239 | 38,6 | 50,5 | 10,9 | 79 | 138 | 3,0 |
| 44 | 135 | 327 | 33,8 | 57,5 | 8,7 | 74 | 226 | 4,4 |
| 45 | 284 | 316 | 26,2 | 49,7 | 25,1 | 42 | 217 | 7,5 |
| 46 | 150 | 252 | 37,3 | 52,8 | 9,8 | 72 | 150 | 3,5 |
| 47 | 108 | 234 | 49,5 | 31,5 | 19,0 | 145 | 67 | 1,6 |
| 48 | 105 | 183 | 51,4 | 36,8 | 11,8 | 98 | 64 | 1,9 |
| 49 | 190 | 215 | 45,6 | 39,9 | 14,5 | 48 | 129 | 4,5 |
| 50 | 125 | 241 | 43,2 | 46,4 | 10,3 | 64 | 152 | 3,8 |
| 51 | 90 | 117 | 47,2 | 44,9 | 7,9 | 49 | 50 | 2,4 |
| Media | 175 | 260 | 36,1 ^b | 47,5 | 16,4 ^a | 71,5 | 154 | 3,9 |
| D.E. | 106,9 | 46,5 | 8,5 | 9,0 | 6,8 | 20,4 | 41,6 | 1,2 |

Hombres vs Mujeres; a = $p < 0,05$; b = $p < 0,01$.

Tabla XVII. Porcentajes de ácidos grasos del plasma. Hombres

| Número | C 14 | C 16 | C 16:1n7 | C 18 | C 18:1n9 | C 18:2n6 | C 18:3n6 | C 18:3n3 | C 20:1n9 | C 20:2n6 | C 20:3n6 | C 20:4n6 | C 20:5n3 | C 22:4n6 | C 22:5n3 | C 22:6n3 | C 24:1n7 | C 24:2n6 | C 24:3n6 | C 24:4n6 | C 24:5n3 | C 24:6n3 | |
|--------|------|-------|----------|-------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--|
| 1 | 0,98 | 21,74 | 3,45 | 5,91 | 27,21 | 21,34 | 0,69 | 0,00 | 0,79 | 2,06 | 3,04 | 5,77 | 3,72 | 1,80 | 1,11 | 0,00 | 2,18 | | | | | | |
| 2 | 1,48 | 31,18 | 2,86 | 10,07 | 19,81 | 8,50 | 0,90 | 1,27 | 3,32 | 3,74 | 3,31 | 3,26 | 4,87 | 2,48 | 2,11 | 0,00 | 1,84 | | | | | | |
| 3 | 0,26 | 24,80 | 4,29 | 7,39 | 25,19 | 13,91 | 1,00 | 0,43 | 0,41 | 0,65 | 2,36 | 7,04 | 0,94 | 1,97 | 0,47 | 0,50 | 8,39 | | | | | | |
| 4 | 0,29 | 24,00 | 4,86 | 9,37 | 25,57 | 14,13 | 0,53 | 0,20 | 0,45 | 1,25 | 2,14 | 8,08 | 2,57 | 2,64 | 0,54 | 0,56 | 2,84 | | | | | | |
| 5 | 0,13 | 24,88 | 2,63 | 9,18 | 27,31 | 16,59 | 0,56 | 0,21 | 0,78 | 1,15 | 1,99 | 7,77 | 1,53 | 2,05 | 0,17 | 0,48 | 2,82 | | | | | | |
| 6 | 0,13 | 25,57 | 4,85 | 9,18 | 27,51 | 16,83 | 0,74 | 0,28 | 0,31 | 0,44 | 2,23 | 5,92 | 1,37 | 1,39 | 0,20 | 0,30 | 2,49 | | | | | | |
| 7 | 0,00 | 26,20 | 3,72 | 9,54 | 22,36 | 17,16 | 0,74 | 0,24 | 0,21 | 1,07 | 3,16 | 8,22 | 2,12 | 2,47 | 0,24 | 0,48 | 2,32 | | | | | | |
| 8 | 0,13 | 39,10 | 1,74 | 14,14 | 4,21 | 1,78 | 3,62 | 0,25 | 5,31 | 11,07 | 2,15 | 2,05 | 7,04 | 3,48 | 1,36 | 1,14 | 1,43 | | | | | | |
| 9 | 0,24 | 23,33 | 2,74 | 11,30 | 24,07 | 18,98 | 1,75 | 0,28 | 0,56 | 0,31 | 1,91 | 7,95 | 0,40 | 1,88 | 0,24 | 0,43 | 3,59 | | | | | | |
| 10 | 0,73 | 22,26 | 2,72 | 9,76 | 20,05 | 15,28 | 1,13 | 0,25 | 0,79 | 1,19 | 1,83 | 6,26 | 9,96 | 5,73 | 0,00 | 0,00 | 2,07 | | | | | | |
| 11 | 0,14 | 27,68 | 4,93 | 9,61 | 27,01 | 15,61 | 1,33 | 0,32 | 0,47 | 0,33 | 1,84 | 4,74 | 1,17 | 1,69 | 0,00 | 0,70 | 2,42 | | | | | | |
| 12 | 0,33 | 23,53 | 3,49 | 11,99 | 24,49 | 18,31 | 0,54 | 0,26 | 0,00 | 0,72 | 2,59 | 5,92 | 0,73 | 2,61 | 0,00 | 1,41 | 3,08 | | | | | | |
| 13 | 0,14 | 23,85 | 2,43 | 10,22 | 24,09 | 20,66 | 0,59 | 0,22 | 0,00 | 0,59 | 2,03 | 8,18 | 2,60 | 2,32 | 0,00 | 0,52 | 2,06 | | | | | | |
| 14 | 0,00 | 25,70 | 3,54 | 9,73 | 28,92 | 15,55 | 0,39 | 0,28 | 0,00 | 0,54 | 1,68 | 6,69 | 2,25 | 1,08 | 1,12 | 0,72 | 1,82 | | | | | | |
| 15 | 0,24 | 25,99 | 3,78 | 10,62 | 23,56 | 13,36 | 1,04 | 0,19 | 0,00 | 0,66 | 2,18 | 7,37 | 3,31 | 3,24 | 0,00 | 1,04 | 3,47 | | | | | | |
| Media | 0,40 | 25,95 | 3,47 | 9,87 | 23,42 | 15,20 | 1,04 | 0,33 | 1,22 | 1,71 | 2,30 | 6,35 | 2,97 | 2,46 | 0,76 | 0,69 | 2,85 | | | | | | |
| D.E. | 0,41 | 4,31 | 0,98 | 1,87 | 5,93 | 4,87 | 0,80 | 0,26 | 1,61 | 2,73 | 0,51 | 1,84 | 2,60 | 1,11 | 0,65 | 0,34 | 1,65 | | | | | | |

Tabla XVIII. Porcentaje de ácidos grasos del plasma. Mujeres

| Número | C 14 | C 16 | C 16:1n7 | C 18 | C 18:1n9 | C 18:2n6 | C 18:3n6 | C 20:1n9 | C 20:2n6 | C 20:3n6 | C 20:4n6 | C 20:5n3 | C 22:4n6 | C 22:5n6 | C 22:6n3 |
|--------|------|-------|----------|--------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 20 | 0,98 | 26,39 | 4,03 | 10,10 | 25,47 | 16,70 | 0,73 | 0,00 | 0,92 | 0,63 | 3,93 | 7,25 | 0,00 | 0,00 | 1,22 |
| 21 | 1,35 | 24,26 | 4,48 | 10,53 | 25,79 | 17,46 | 0,74 | 0,00 | 0,00 | 0,00 | 2,93 | 5,35 | 1,19 | 0,62 | 0,66 |
| 22 | 0,91 | 23,50 | 3,51 | 11,00 | 22,31 | 19,93 | 0,80 | 0,59 | 0,00 | 0,00 | 3,60 | 7,19 | 2,10 | 0,00 | 1,52 |
| 23 | 0,12 | 26,39 | 3,73 | 9,78 | 27,31 | 17,17 | 0,55 | 1,14 | 0,51 | 0,60 | 3,18 | 6,13 | 0,78 | 0,30 | 1,61 |
| 24 | 0,00 | 26,77 | 2,89 | 11,01 | 24,12 | 17,09 | 1,30 | 0,31 | 0,45 | 0,43 | 2,37 | 8,07 | 0,96 | 1,45 | 0,33 |
| 25 | 0,00 | 24,25 | 2,88 | 10,30 | 23,30 | 20,18 | 0,83 | 0,16 | 0,65 | 0,47 | 2,18 | 8,34 | 2,91 | 2,26 | 0,51 |
| 26 | 1,37 | 25,68 | 3,27 | 11,74 | 21,56 | 16,54 | 0,74 | 0,28 | 0,69 | 0,55 | 2,70 | 7,29 | 3,46 | 2,34 | 0,37 |
| 27 | 0,17 | 26,66 | 4,57 | 10,04 | 23,86 | 16,73 | 0,97 | 0,17 | 0,33 | 0,35 | 2,00 | 6,37 | 2,58 | 1,80 | 0,21 |
| 28 | 0,23 | 24,14 | 2,17 | 10,21 | 22,49 | 19,31 | 0,78 | 0,72 | 0,71 | 0,75 | 2,27 | 9,42 | 1,67 | 2,60 | 0,34 |
| 29 | 0,41 | 20,48 | 2,52 | 6,63 | 22,67 | 23,35 | 1,84 | 0,41 | 0,86 | 0,51 | 1,88 | 5,97 | 4,82 | 3,02 | 0,63 |
| 30 | 0,13 | 23,96 | 3,57 | 9,77 | 23,44 | 22,72 | 1,38 | 0,35 | 0,31 | 0,40 | 2,40 | 6,97 | 0,50 | 1,69 | 0,45 |
| 31 | 0,16 | 24,25 | 3,11 | 10,90 | 26,17 | 16,35 | 1,29 | 0,19 | 0,00 | 0,17 | 2,46 | 7,92 | 0,66 | 2,07 | 0,00 |
| 32 | 0,24 | 26,60 | 3,65 | 11,77 | 28,26 | 15,94 | 1,37 | 0,00 | 0,00 | 0,55 | 2,04 | 8,04 | 2,15 | 4,23 | 0,00 |
| 33 | 0,14 | 25,70 | 4,55 | 8,68 | 25,68 | 16,77 | 0,92 | 0,23 | 0,00 | 0,79 | 2,37 | 7,35 | 1,52 | 2,43 | 0,00 |
| 34 | 0,17 | 25,49 | 3,72 | 10,35 | 23,94 | 18,59 | 0,47 | 0,25 | 0,00 | 0,68 | 2,31 | 7,68 | 1,78 | 2,22 | 0,00 |
| 35 | 0,71 | 23,07 | 4,25 | 11,06 | 20,45 | 16,97 | 1,27 | 0,22 | 0,24 | 1,50 | 2,20 | 6,51 | 2,35 | 3,73 | 1,74 |
| 36 | 0,00 | 21,51 | 3,28 | 8,56 | 23,95 | 17,42 | 0,72 | 0,22 | 0,00 | 0,62 | 2,24 | 6,67 | 1,84 | 5,34 | 0,00 |
| 37 | 0,24 | 25,96 | 3,59 | 12,76 | 22,85 | 14,54 | 1,23 | 0,22 | 0,00 | 0,89 | 1,90 | 8,93 | 0,74 | 2,93 | 0,00 |
| 38 | 0,00 | 29,62 | 2,80 | 14,77 | 26,27 | 9,67 | 0,50 | 0,16 | 0,81 | 2,55 | 2,82 | 3,98 | 2,32 | 2,31 | 0,00 |
| 39 | 0,20 | 29,30 | 1,87 | 12,93 | 19,86 | 8,90 | 0,80 | 0,25 | 0,81 | 2,52 | 1,55 | 3,89 | 10,08 | 4,66 | 0,00 |
| 41 | 0,18 | 30,98 | 1,84 | 15,19 | 20,79 | 10,11 | 0,77 | 0,36 | 0,71 | 4,28 | 2,56 | 4,08 | 2,88 | 3,06 | 0,57 |
| 42 | 0,00 | 27,57 | 2,98 | 11,75 | 21,60 | 18,00 | 0,30 | 0,25 | 0,00 | 0,46 | 2,63 | 8,14 | 1,97 | 2,13 | 0,00 |
| 44 | 0,00 | 24,13 | 2,69 | 11,44 | 22,59 | 19,18 | 0,60 | 0,19 | 0,00 | 0,59 | 2,42 | 6,58 | 2,72 | 3,00 | 0,00 |
| 45 | 0,17 | 41,96 | 0,87 | 15,08 | 20,27 | 2,95 | 0,94 | 0,18 | 1,29 | 3,43 | 0,47 | 1,01 | 1,98 | 1,74 | 0,60 |
| 47 | 0,00 | 29,08 | 2,79 | 11,37 | 22,06 | 13,86 | 0,42 | 0,26 | 0,34 | 1,06 | 2,27 | 5,16 | 4,49 | 3,65 | 0,00 |
| 48 | 0,00 | 36,39 | 1,03 | 16,17 | 16,07 | 2,02 | 0,97 | 0,25 | 1,68 | 4,28 | — | 1,50 | 11,91 | 2,97 | 0,60 |
| Media | 0,44 | 26,77 | 3,10 | 11,30* | 23,20 | 15,71 | 0,89 | 0,32 | 0,71 | 1,38 | 2,39 | 6,38 | 2,91 | 2,61 | 0,55 |
| D.E. | 0,43 | 4,65 | 0,98 | 2,18 | 2,64 | 5,17 | 0,36 | 0,22 | 0,38 | 1,23 | 0,66 | 2,09 | 2,68 | 1,11 | 0,41 |

Hombres vs Mujeres, a = p < 0,05.

Tabla XIX. Índices. Hombres

| Número | Saturados | Monoinsaturados | PUFAs | PUFAs/Saturados |
|--------|-----------|-----------------|-------|-----------------|
| 1 | 28,63 | 31,45 | 41,71 | 1,46 |
| 2 | 42,73 | 25,99 | 32,28 | 0,76 |
| 3 | 32,45 | 29,89 | 37,66 | 1,16 |
| 4 | 33,66 | 30,88 | 35,48 | 1,05 |
| 5 | 34,19 | 30,72 | 35,32 | 1,03 |
| 6 | 34,19 | 30,72 | 35,32 | 1,03 |
| 7 | 35,74 | 26,29 | 38,22 | 1,12 |
| 8 | 53,37 | 11,26 | 35,37 | 0,66 |
| 9 | 34,87 | 27,37 | 37,73 | 1,08 |
| 10 | 32,75 | 23,56 | 43,70 | 1,33 |
| 11 | 37,43 | 32,41 | 30,15 | 0,81 |
| 12 | 35,85 | 27,98 | 36,17 | 1,01 |
| 13 | 33,71 | 26,52 | 39,77 | 1,18 |
| 14 | 35,43 | 32,46 | 32,12 | 0,91 |
| 15 | 36,85 | 27,34 | 35,86 | 0,97 |
| Media | 36,12 | 27,66 | 36,46 | 1,04 |
| D.E. | 5,64 | 5,25 | 3,57 | 0,21 |

Tabla XX. Índices. Mujeres

| Número | Saturados | Monoinsaturados | PUFAs | PUFAs/Saturados |
|--------|-----------|-----------------|-------|-----------------|
| 20 | 35,47 | 30,42 | 30,46 | 0,81 |
| 21 | 36,14 | 30,27 | 32,55 | 0,90 |
| 22 | 35,41 | 25,82 | 37,84 | 1,07 |
| 23 | 36,29 | 31,55 | 32,17 | 0,89 |
| 24 | 37,78 | 27,46 | 34,76 | 0,92 |
| 25 | 34,55 | 26,83 | 41,27 | 1,19 |
| 26 | 38,79 | 25,52 | 35,69 | 0,92 |
| 27 | 36,87 | 28,76 | 34,36 | 0,93 |
| 28 | 34,58 | 25,37 | 39,88 | 1,15 |
| 29 | 27,52 | 26,05 | 46,45 | 1,69 |
| 30 | 33,86 | 27,32 | 38,82 | 1,15 |
| 31 | 35,31 | 29,28 | 34,77 | 0,98 |
| 32 | 38,61 | 31,91 | 39,60 | 1,03 |
| 33 | 34,52 | 30,23 | 35,27 | 1,02 |
| 34 | 36,01 | 27,21 | 36,32 | 1,01 |
| 35 | 35,30 | 24,94 | 39,74 | 1,13 |
| 36 | 30,07 | 27,23 | 42,70 | 1,42 |
| 37 | 38,96 | 26,44 | 36,25 | 0,93 |
| 38 | 44,39 | 29,88 | 26,23 | 0,59 |
| 39 | 42,43 | 22,54 | 35,00 | 0,82 |
| 41 | 46,35 | 23,34 | 30,31 | 0,65 |
| 42 | 39,32 | 24,58 | 36,10 | 0,92 |
| 44 | 35,57 | 25,28 | 39,14 | 1,10 |
| 45 | 57,21 | 22,43 | 20,15 | 0,35 |
| 47 | 40,45 | 25,19 | 34,36 | 0,85 |
| 48 | 54,56 | 18,78 | 26,66 | 0,49 |
| Media | 38,40 | 26,72 | 35,26 | 0,96 |
| D.E. | 6,46 | 3,09 | 5,53 | 0,27 |



Tabla XXI. Valores plasmáticos de vitaminas en hombres

| N.º | Vit. A: Eq. Retinol (µmol./l.) | β-Caroteno (µmol./l.) | Vit. E: Eq. Tocoferol (µmol./l.) | Tocoferol/ Colesterol (mmol./mol.) | Vit. B ₁ (α-ETK) | Vit. B ₂ (α-ECR) | Vit. B ₆ (α-EGOT) | Biotina (nmol./l.) |
|-------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 1 | 1,58 | 0,40 | 28,09 | 5,84 | 1,09 | 1,15 | 1,25 | 1,64 |
| 2 | 1,25 | 0,15 | 19,04 | 4,84 | 1,08 | 1,24 | 1,32 | 1,87 |
| 3 | 1,55 | 0,06 | 19,04 | 4,69 | 1,25 | 1,39 | 1,27 | 0,95 |
| 4 | 1,85 | 0,11 | 24,15 | 4,78 | 1,23 | 1,31 | 1,31 | 1,07 |
| 5 | 2,03 | 0,23 | 26,70 | 5,01 | 1,18 | 1,21 | 1,44 | 1,11 |
| 6 | 1,18 | 0,19 | 27,63 | 6,80 | 1,21 | 1,37 | 1,46 | 0,94 |
| 8 | — | — | — | — | 1,26 | 1,17 | 1,30 | — |
| 9 | 1,57 | 0,20 | 28,33 | 5,27 | 1,22 | 1,23 | 1,50 | 1,38 |
| 10 | 1,51 | 0,16 | 26,70 | 4,82 | 1,05 | 1,13 | 1,40 | 2,31 |
| 12 | 2,58 | 0,28 | 30,88 | 4,54 | 1,09 | 1,16 | 1,40 | 1,09 |
| 13 | 1,69 | 0,16 | 21,82 | 4,71 | 1,15 | 1,19 | 1,39 | 1,12 |
| 14 | 1,27 | 0,14 | 22,98 | 5,81 | 1,08 | 1,21 | 1,33 | 0,93 |
| 15 | 1,54 | 0,26 | 25,31 | 5,93 | 1,05 | 1,12 | 1,33 | 1,11 |
| Media | 1,63 | 0,20 | 25,06 | 5,25 | 1,15 | 1,22 | 1,36 | 1,29 |
| D.E. | 0,38 | 0,09 | 3,74 | 0,69 | 0,08 | 0,09 | 0,08 | 0,43 |

Tabla XXII. Valores plasmáticos de vitaminas en mujeres

| N.º | Vit. A: Eq. Retinol (µmol./l.) | β-Caroteno (µmol./l.) | Vit. E: Eq. Tocoferol (µmol./l.) | Tocoferol/ Colesterol (mmol./mol.) | Vit. B ₁ (α-ETK) | Vit. B ₂ (α-ECR) | Vit. B ₆ (α-EGOT) | Biotina (nmol./l.) |
|-------|--------------------------------|-----------------------|----------------------------------|------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------|------------------------------|--------------------|
| 20 | 2,37 | 0,51 | 45,97 | 6,63 | 1,07 | 1,20 | 1,21 | 1,44 |
| 21 | 1,58 | 0,38 | 41,79 | 7,44 | 0,99 | 1,13 | 1,18 | 1,04 |
| 22 | — | — | — | — | 1,15 | 1,25 | 1,34 | 1,26 |
| 23 | 1,83 | 0,27 | 47,36 | 10,71 | 1,28 | 1,14 | 1,35 | 0,91 |
| 24 | 1,57 | 0,07 | 23,68 | 4,92 | 1,33 | 1,11 | 1,46 | 1,33 |
| 25 | 1,48 | 0,40 | 27,17 | 5,41 | 1,08 | 1,17 | 1,20 | 1,13 |
| 26 | 1,57 | 0,21 | 20,43 | 4,51 | 1,12 | 1,07 | 1,44 | 2,21 |
| 27 | 2,19 | 0,45 | 28,09 | 4,89 | 1,02 | 1,01 | 1,48 | 1,26 |
| 28 | 2,75 | 0,33 | 62,69 | 9,01 | 1,08 | 1,12 | 1,24 | 2,30 |
| 29 | 2,37 | 0,47 | 18,34 | 4,19 | 1,19 | 1,06 | 1,30 | — |
| 30 | 1,57 | 0,36 | 36,68 | 5,74 | 1,11 | 1,09 | 1,32 | 1,48 |
| 31 | 1,29 | 0,34 | 30,88 | 4,86 | 1,12 | 1,10 | 1,89 | 0,95 |
| 32 | 0,86 | 0,07 | 26,93 | 5,88 | 1,02 | 1,44 | 1,03 | — |
| 33 | 1,78 | 0,38 | 26,00 | 5,11 | 1,02 | 1,13 | 1,06 | 0,74 |
| 34 | 0,90 | 0,34 | 21,36 | 5,10 | 1,10 | 1,06 | 1,33 | — |
| 35 | 0,76 | 0,19 | 29,25 | 6,58 | 1,10 | 1,35 | 1,42 | 0,95 |
| 36 | 1,52 | 0,33 | 28,56 | 4,93 | 1,20 | 1,17 | 1,34 | 1,26 |
| 37 | 1,45 | 0,32 | 34,83 | 4,94 | 1,27 | 1,19 | 1,39 | 1,38 |
| 38 | 1,70 | 0,21 | 23,91 | 4,86 | 1,26 | 1,05 | 1,55 | — |
| 39 | 0,92 | 0,20 | 26,47 | 5,30 | 1,23 | 1,29 | 1,44 | 1,34 |
| 40 | 0,83 | 0,10 | 13,93 | 3,28 | 1,18 | 1,17 | 1,67 | 1,44 |
| 41 | 1,57 | 0,04 | 12,07 | 2,51 | 1,18 | 1,37 | 1,24 | 1,08 |
| 42 | 1,16 | 0,23 | 27,63 | 5,47 | 1,13 | 1,13 | 1,24 | 0,91 |
| 44 | 1,23 | 0,36 | 22,98 | 3,83 | 1,10 | 1,10 | 1,29 | 1,69 |
| 45 | 2,48 | 0,18 | 44,81 | 6,27 | 1,14 | 1,11 | 1,25 | 1,50 |
| 46 | — | — | — | — | 1,10 | 1,09 | 1,65 | — |
| 47 | 1,49 | 0,39 | 31,81 | 4,30 | 1,06 | 1,21 | 1,48 | 0,92 |
| 48 | 1,67 | 0,26 | 36,45 | 6,08 | 1,08 | 1,19 | 1,20 | 0,84 |
| 49 | 1,12 | 0,26 | 20,43 | 4,68 | 1,02 | 1,00 | 1,51 | — |
| 50 | 1,58 | 0,51 | 21,13 | 5,07 | 1,05 | 1,10 | 1,45 | 0,98 |
| Media | 1,56 | 0,29 ^a | 29,70 | 5,45 | 1,13 | 1,15 ^a | 1,37 | 1,26 |
| D.E. | 0,52 | 0,13 | 11,11 | 1,62 | 0,09 | 0,10 | 0,18 | 0,39 |

Hombres vs Mujeres; a = p < 0,05.

Tabla XXIII. Minerales en sangre total. Hombres

| Número | Magnesio (mg./100 ml.) | Calcio (mg./100 ml.) | Zinc (mg./100 ml.) | Fósforo (mg./100 ml.) |
|--------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 1 | 6.49 | 21.43 | 915 | 39.60 |
| 2 | 7.98 | 22.43 | 845 | 43.56 |
| 3 | 7.43 | 26.48 | 910 | 41.58 |
| 4 | 7.81 | 23.02 | 841 | 37.62 |
| 5 | 8.13 | 21.05 | 810 | 33.66 |
| 6 | 8.01 | 22.46 | 835 | 37.62 |
| 8 | 8.43 | 20.12 | 840 | 35.64 |
| 9 | 8.11 | 23.34 | 865 | 43.56 |
| 10 | 8.43 | 24.40 | 890 | 45.54 |
| 12 | 7.93 | 18.95 | 815 | 41.58 |
| 13 | 7.47 | 18.79 | 920 | 35.64 |
| 14 | 7.81 | 23.43 | 865 | 31.68 |
| 15 | 7.75 | 22.41 | 820 | 41.58 |
| Media | 7.83 | 22.18 | 859 | 39.14 |
| D.E. | 0.50 | 2.15 | 38.5 | 4.21 |

Tabla XXIV. Minerales en sangre total. Mujeres

| Número | Magnesio (mg./100 ml.) | Calcio (mg./100 ml.) | Zinc (mg./100 ml.) | Fósforo (mg./100 ml.) |
|--------|---------------------------|-------------------------|-----------------------|--------------------------|
| 20 | — | — | — | — |
| 21 | 7.38 | 20.03 | 910 | 35.64 |
| 22 | 8.12 | 20.83 | 895 | 43.54 |
| 23 | 6.84 | 25.04 | 901 | 31.68 |
| 24 | 8.22 | 24.84 | 855 | 43.56 |
| 25 | 7.94 | 25.94 | 915 | 37.62 |
| 26 | 7.19 | 26.03 | 230 | 57.43 |
| 27 | 7.93 | 27.11 | 925 | 47.52 |
| 28 | 7.84 | 24.48 | 845 | 35.64 |
| 29 | 8.63 | 24.53 | 885 | 39.60 |
| 30 | 7.76 | 22.12 | 865 | 35.64 |
| 31 | 8.12 | 28.03 | 860 | 33.66 |
| 32 | 8.93 | 22.43 | 920 | 27.62 |
| 33 | 7.74 | 22.24 | 815 | 31.68 |
| 34 | 7.83 | 25.51 | 920 | 43.56 |
| 35 | 8.91 | 26.04 | 840 | 47.52 |
| 36 | 8.53 | 23.12 | 865 | 47.52 |
| 37 | 8.43 | 21.47 | 820 | 43.56 |
| 38 | 8.74 | 19.48 | 855 | 35.64 |
| 39 | 8.33 | 19.99 | 840 | 31.68 |
| 40 | 7.51 | 21.04 | 875 | 51.48 |
| 41 | — | — | — | — |
| 42 | 8.54 | 22.43 | 880 | 41.58 |
| 43 | — | — | — | — |
| 44 | 8.43 | 20.03 | 850 | 47.52 |
| 45 | 7.63 | 20.46 | 855 | 47.52 |
| 46 | — | — | — | — |
| 47 | 7.49 | 19.74 | 840 | 41.58 |
| 48 | — | — | — | — |
| 49 | — | — | — | — |
| 50 | 8.32 | 21.03 | 805 | 37.62 |
| 51 | — | — | — | — |
| Media | 8.05 | 22.96 | 843 | 40.78 |
| D.E. | 0.54 | 2.59 | 132.1 | 7.26 |

**Tabla XXV. Hierro plasmático.
Hombres**

| | |
|--------------------|-----------------|
| 1 | 110 µg / 100 ml |
| 2 | 110 µg / 100 ml |
| 3 | 70 µg / 100 ml |
| 4 | 80 µg / 100 ml |
| 5 | 110 µg / 100 ml |
| 6 | 70 µg / 100 ml |
| 7 | 70 µg / 100 ml |
| 8 | 90 µg / 100 ml |
| 9 | 100 µg / 100 ml |
| 10 | 60 µg / 100 ml |
| 11 | 60 µg / 100 ml |
| 12 | 120 µg / 100 ml |
| 13 | 110 µg / 100 ml |
| 14 | 100 µg / 100 ml |
| 16 | 40 µg / 100 ml |
| Media = 88,3 mg/dl | |
| D.E. = 24,4 | |

**Tabla XXVI. Hierro plasmático.
Mujeres**

| | |
|--------------------|-----------------|
| 21 | 160 µg / 100 ml |
| 22 | 90 µg / 100 ml |
| 23 | 100 µg / 100 ml |
| 24 | 50 µg / 100 ml |
| 25 | 80 µg / 100 ml |
| 26 | 60 µg / 100 ml |
| 27 | 80 µg / 100 ml |
| 28 | 50 µg / 100 ml |
| 29 | 50 µg / 100 ml |
| 30 | 50 µg / 100 ml |
| 31 | 90 µg / 100 ml |
| 32 | 70 µg / 100 ml |
| 33 | 70 µg / 100 ml |
| 34 | 120 µg / 100 ml |
| 35 | 120 µg / 100 ml |
| 36 | 130 µg / 100 ml |
| 37 | 170 µg / 100 ml |
| 38 | 110 µg / 100 ml |
| 39 | 120 µg / 100 ml |
| 40 | 120 µg / 100 ml |
| 41 | 120 µg / 100 ml |
| 42 | 110 µg / 100 ml |
| 43 | 110 µg / 100 ml |
| 44 | 130 µg / 100 ml |
| 45 | 80 µg / 100 ml |
| 46 | 150 µg / 100 ml |
| 47 | 90 µg / 100 ml |
| 48 | 100 µg / 100 ml |
| 49 | 110 µg / 100 ml |
| 50 | 100 µg / 100 ml |
| 51 | 100 µg / 100 ml |
| Media = 99,3 mg/dl | |
| D.E. = 33,3 | |

Tabla XXVII. Hemograma. Hombres

| Número | Hemáties (*10 ⁹ /mm ³) | Hb (g/100 ml) | Hto. (%) | Leucocitos (* 10 ⁹ /mm ³) | Segmentados (%) | Bandas (%) | Linfocitos (%) | Monocitos (%) | Eosinófilos (%) | Basófilos (%) |
|--------|--|------------------|-------------|---|--------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 1 | 5,4 | 17,4 | 55 | 7,0 | 57 | 1 | 38 | 4 | 0 | 0 |
| 2 | 6,1 | 19,3 | 60 | 10,7 | 68 | 1 | 18 | 12 | 1 | 0 |
| 3 | 5,0 | 16,3 | 49 | 9,2 | 68 | 1 | 26 | 3 | 2 | 0 |
| 4 | 5,1 | 16,4 | 52 | 9,0 | 51 | 0 | 33 | 9 | 6 | 1 |
| 5 | 5,7 | 17,0 | 51 | 5,9 | 63 | 0 | 26 | 8 | 3 | 0 |
| 6 | 4,8 | 16,0 | 50 | 9,6 | 66 | 3 | 22 | 8 | 1 | 0 |
| 7 | 4,9 | 15,8 | 50 | 9,5 | 58 | 0 | 33 | 7 | 2 | 0 |
| 8 | 4,9 | 15,0 | 51 | 7,0 | 60 | 2 | 29 | 8 | 1 | 0 |
| 9 | 5,3 | 17,3 | 56 | 8,3 | 64 | 3 | 24 | 8 | 1 | 0 |
| 10 | 5,2 | 14,2 | 51 | 7,0 | 56 | 0 | 36 | 7 | 1 | 0 |
| 12 | 5,0 | 17,6 | 53 | 7,4 | 57 | 2 | 28 | 7 | 3 | 0 |
| 13 | 4,1 | 15,6 | 48 | 6,9 | 52 | 1 | 35 | 10 | 2 | 0 |
| 14 | 5,0 | 16,7 | 51 | 6,4 | 59 | 2 | 27 | 11 | 1 | 0 |
| 15 | 5,0 | 16,6 | 53 | 8,6 | 64 | 4 | 23 | 4 | 5 | 0 |
| Media | 5,1 | 16,5 | 52,1 | 8,0 | 60 | 2,0 | 28 | 7,6 | 2,2 | — |
| D.E. | 0,4 | 1,2 | 3,1 | 1,4 | 5,5 | 1,1 | 5,9 | 2,6 | 1,6 | — |

Tabla XXVIII. Hemograma. Mujeres

| Número | Hemáties (*10 ⁹ /mm ³) | Hb (g/100 ml) | Hto. (%) | Leucocitos (* 10 ⁹ /mm ³) | Segmentados (%) | Bandas (%) | Linfocitos (%) | Monocitos (%) | Eosinófilos (%) | Basófilos (%) |
|--------|--|-------------------|-------------------|---|--------------------|---------------|-------------------|------------------|--------------------|------------------|
| 21 | 4,7 | 13,8 | 46 | 4,1 | 57 | 0 | 27 | 10 | 9 | 2 |
| 22 | 4,8 | 13,9 | 49 | 7,0 | 53 | 0 | 37 | 5 | 5 | 0 |
| 23 | 4,1 | 13,9 | 45 | 9,9 | 56 | 4 | 29 | 9 | 2 | 0 |
| 24 | 4,7 | 14,5 | 45 | 6,5 | 55 | 2 | 36 | 6 | 1 | 0 |
| 25 | 4,3 | 13,6 | 46 | 6,5 | 70 | 1 | 25 | 3 | 1 | 0 |
| 26 | 4,3 | 14,2 | 45 | 4,7 | 58 | 1 | 32 | 6 | 3 | 0 |
| 27 | 4,9 | 15,9 | 47 | 7,3 | 49 | 1 | 43 | 7 | 0 | 0 |
| 28 | 4,7 | 13,7 | 45 | 5,4 | 55 | 0 | 40 | 3 | 2 | 0 |
| 29 | 4,9 | 14,8 | 48 | 7,0 | 62 | 2 | 30 | 6 | 0 | 0 |
| 3 | 5,1 | 15,1 | 52 | 11,0 | 56 | 2 | 32 | 7 | 3 | 0 |
| 31 | 4,9 | 16,6 | 52 | 8,9 | 69 | 1 | 25 | 5 | 0 | 0 |
| 32 | 4,9 | 14,6 | 46 | 5,8 | 62 | 1 | 28 | 8 | 2 | 0 |
| 33 | 4,5 | 16,4 | 53 | 5,2 | 68 | 1 | 20 | 8 | 3 | 0 |
| 34 | 5,0 | 15,1 | 47 | 6,7 | 53 | 3 | 35 | 8 | 1 | 0 |
| 35 | 4,7 | 14,3 | 47 | 6,8 | 60 | 0 | 28 | 9 | 6 | 0 |
| 36 | 3,6 | 11,2 | 37 | 7,3 | 72 | 3 | 21 | 6 | 2 | 0 |
| 37 | 4,5 | 14,2 | 46 | 6,8 | 67 | 3 | 23 | 2 | 0 | 0 |
| 38 | 4,6 | 14,0 | 45 | 10,1 | 58 | 4 | 32 | 7 | 5 | 0 |
| 39 | 4,8 | 15,2 | 47 | 13,3 | 36 | 0 | 24 | 1 | 36 | 0 |
| 40 | 4,6 | 15,3 | 48 | 5,3 | 48 | 0 | 40 | 4 | 2 | 0 |
| 41 | 4,8 | 13,9 | 46 | 5,8 | 58 | 0 | 32 | 10 | 1 | 0 |
| Media | 4,6 ^a | 14,5 ^c | 46,8 ^c | 7,2 | 57,9 | 2,1 | 30,4 | 6,2 | 4,9 | — |
| D.E. | 0,34 | 1,14 | 3,28 | 2,26 | 8,52 | 1,14 | 6,42 | 2,54 | 8,29 | — |

Hombres vs Mujeres; b = p < 0,01; c = p < 0,001

4. Discusión

4.1. Edad

La edad media de los hombres es semejante a la de las mujeres y también en ambos sexos es prácticamente igual el intervalo de edades de los sujetos estudiados (de 62 a 90 años los hombres y de 62 a 87 años las mujeres).

La distribución por edades y sexos del grupo de ancianos se muestra en el cuadro 1, deduciéndose de ella uno de los puntos de mayor interés que a nuestro juicio tiene este trabajo: el 60,7% (8 hombres y 23 mujeres) de la población total tiene una edad superior a los 75 años, y un 31,3% (5 hombres y 11 mujeres) superan los 80 años.

y mujeres, respectivamente. Las ingestas energéticas encontradas superan a las obtenidas por MOREIRAS-VARELA y cols. (1986) en ancianos institucionalizados de Segovia, por HERRERO (1986) en ancianos institucionalizados de Zaragoza, por ARANCETA y cols. (1989) en viejos institucionalizados del País Vasco y por FERNÁNDEZ-BALLART y cols. (1989) y ARIA y cols. (1994) en ancianos de vida libre de Reus. Por otra parte, son similares o inferiores en algún caso a las ingestas de energía publicadas por VERA y cols. (1987) en ancianos de varias instituciones sevillanas.

Respecto a las ingestas calóricas correspondientes a ancianos de otros países del área mediterránea, los valores obtenidos por nosotros son

Cuadro 1. Distribución por sexo y edad de la población estudiada

| Años | Población total (n = 51) | Hombres (n = 19) | Mujeres (n = 32) |
|--------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|
| 60-64 | 3 5,9% | 1 5,3% | 2 6,2% |
| 65-70 | 8 15,7% | 4 21,1% | 4 12,5% |
| 71-75 | 9 17,6% | 6 31,6% | 3 9,4% |
| 76-80 | 15 29,4% | 3 15,8% | 12 37,5% |
| 81-85 | 11 21,6% | 2 10,5% | 9 28,1% |
| 86-90 | 5 9,8% | 3 15,8% | 2 6,2% |
| Media (D.E.) | 76,2 (7,1) | 75,6 (7,6) | 76,6 (6,9) |

4.2. Estudio de ingestas

4.2.1. Energía

(Tabla II, Valores medios; y tabla III, Comparación con R.D.).

Los valores de ingesta calórica representan un 125% y un 147% de las R.D. para hombres

superiores a los publicados para ancianos institucionalizados en Perugia (Italia) por FIDANZA y LOSITO (1981) y FIDANZA y cols. (1988) y del mismo orden para los hombres y superiores para las mujeres que los encontrados por FIDANZA y cols. (1984) en ancianos no institucionalizados.

Inferiores a las encontradas por nosotros son también las ingestas de hombres y mujeres de edad avanzada y no institucionalizados en Quebec (Canadá) (PAYETTE y GRAYDONALD, 1991).

Al comparar la ingesta calórica diaria de los ancianos de este estudio con la de ancianos no institucionalizados de varios países europeos comprendidos en el proyecto EURONUT-SENECA, encontramos que nuestros valores están comprendidos en el rango de ingestas energéticas encontradas por los autores (MOREIRAS-VARELA y cols., 1991), aunque muy cercanas tanto en hombres como en mujeres a los valores más altos.

Las causas de las diferencias expuestas pueden ser a nuestro entender varias, no excluyentes entre sí:

— La técnica de pesada precisa utilizada por nosotros y que permite un conocimiento exacto de la ingesta, no es una técnica habitual en

el resto de los investigadores, que muestran gran confianza en la memoria de los encuestados.

— El tiempo dedicado a las comidas en el caso de los ancianos de nuestro estudio es largo, seguramente porque ese tiempo representa una buena oportunidad de relacionarse socialmente.

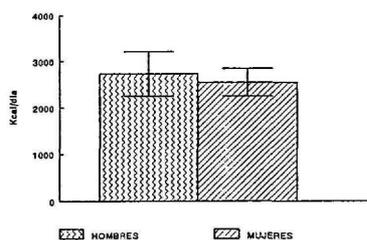
— Las preferencias mostradas por la muestra estudiada (pan con aceite de oliva, cocido con tocino y morcilla) favorecen una ingesta calórica elevada.

— La flexibilidad de la oferta de comida del centro, que al margen del menú completo elegido, permitía a cada anciano seleccionar además platos de otro menú diferente que pudieran apetecerles.

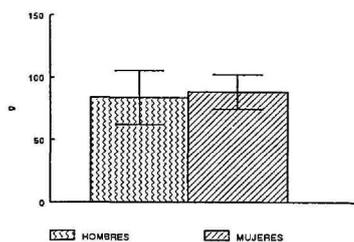
— Por otra parte los ancianos disponían de alimentos propios proporcionados por la familia o comprados por ellos mismos.

— El convencimiento mostrado por los ancianos de que una alimentación abundante es garantía de una vida larga.

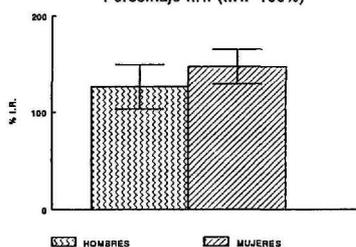
INGESTA DE ENERGIA



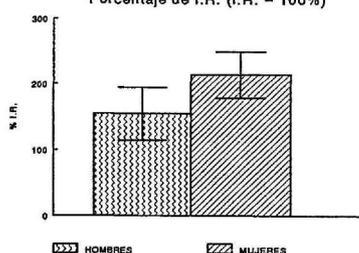
INGESTA DE PROTEINA



INGESTA DE ENERGIA
Porcentaje I.R. (I.R. = 100%)



INGESTA DE PROTEINA
Porcentaje de I.R. (I.R. = 100%)



4.2.2. Proteína

(Tabla II, Valores medios; Tabla III, Comparación con R.D.).

De los 19 ancianos estudiados, sólo 1 no llega a cubrir el 100% de las R.D. de proteína, recomendación que es superada por el resto de ancianos y por las 32 ancianas de la muestra. En el caso concreto de las mujeres, la ingesta proteica es, por término medio, un 213% de las R.D. Pese a que esto no significa un grave desequilibrio de la dieta en ningún caso, puesto que la ingesta proteica representa el 12,3% y el 13,9% de la ingesta calórica total en hombres y mujeres respectivamente, sí supone un exceso claro, particularmente en las mujeres, incluso sobre aquellas recomendaciones más elevadas que estiman que una ingesta de 0,8 g de proteína de buena calidad por kg de peso es insuficiente para producir un balance de N cero en ancianos (GERSOVITZ y cols., 1982). La ingesta proteica de los ancianos de nuestro estudio es muy superior a la encontrada por otros investigadores en viejos institucionalizados en España (MOREIRAS-VARELA y cols., 1986; HERRERO, 1986; MARÍN, 1990) y en Italia (FIDANZA y cols., 1988). Resulta, sin embargo, inferior a la ingesta proteica de los ancianos de diversas instituciones sevillanas, cuantificada por VERA y cols. (1987) y que oscila de 92 a 177 g diarios. Renunciamos a especular sobre las posibles causas de la diferencia en este último caso, ya que la publicación describe de un modo ambiguo la metodología empleada para conocer las ingestas.

Nuestros datos son también inferiores a los valores de ingesta proteica de ancianos australianos no institucionalizados que llega a ser un 16% de la ingesta calórica total (BACHURT, 1985), siendo posiblemente la causa de la diferencia, el hecho de ser ancianos de vida libre en sus hogares, lo que les permite una ingesta «ad libitum» en frecuencia, calidad y cantidad.

4.2.3. Lípidos

(Tablas II y IV, Valores medios).

La grasa diaria ingerida alcanza los 106 g en los ancianos y los 115 g en las ancianas, cantidades más elevadas que las publicadas por otros

autores y que contradicen la afirmación general realizada por MUNRO y cols. (1987) de que las personas de edad avanzada tienden a comer menos grasa.

Desconocemos la cantidad de grasa consumida por los ancianos de la muestra en otras épocas de su vida, pero creemos razonable suponer que no serían muy superiores, ya que las kcal. procedentes de los lípidos suponen el 34,9% y 40,6% de la ingesta calórica total en hombres y mujeres, respectivamente.

Estos porcentajes superan, ampliamente en el caso de las mujeres, el objetivo nutricional de OMS de que en una dieta equilibrada las kcal. aportadas por la grasa no deben superar el 30% de las kcal. totales.

En la reunión de la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria celebrada en octubre de 1994 con el fin de establecer unos objetivos nutricionales específicos para la población española teniendo en cuenta los hábitos nutricionales de la misma, que en lo que respecta a los lípidos consiste en una elevada ingesta de grasa total y de aceite de oliva en particular, se propone aumentar al 35% de la ingesta calórica total, las kcal. diarias procedentes de las grasas. Si esta propuesta provisional se confirma, los ancianos de nuestro estudio cumplen la recomendación mientras que las ancianas continúan superándola en un 5%.

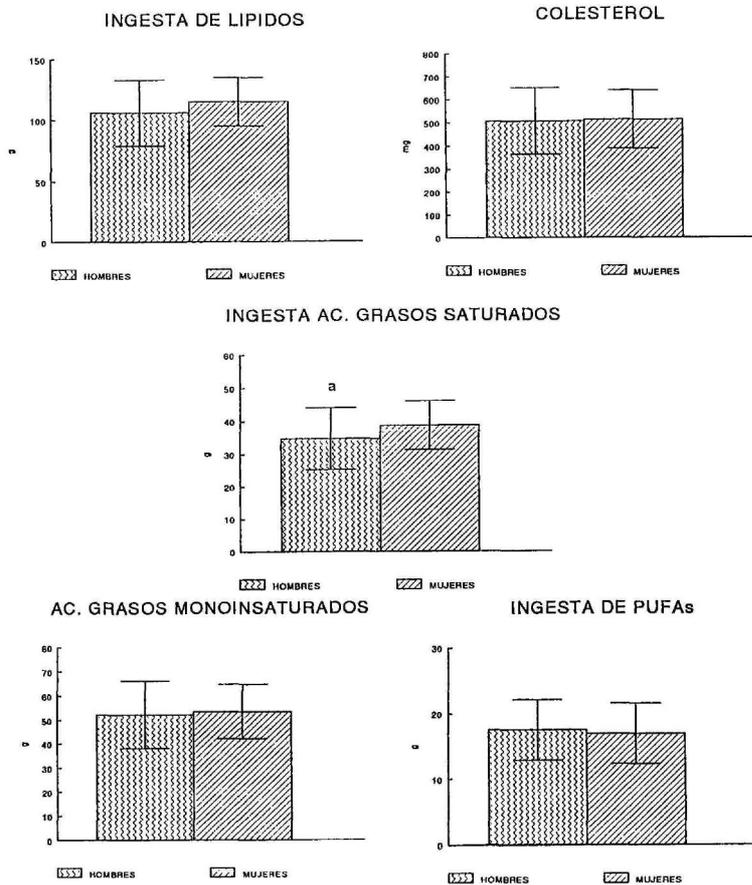
El análisis del tipo de grasa consumida por el grupo estudiado (cuadro 2) muestra que tanto los hombres como las mujeres se alejan de los objetivos marcados por la OMS, mientras que si tomamos como referencia los de la SENC, únicamente las mujeres consumen más ácidos grasos saturados de lo deseable.

Resultados semejantes a los publicados por PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) en ancianos y ancianas no institucionalizados de Quebec (Canadá) y que difieren de los de FIDANZA y cols. (1984) en viejos de ambos sexos y de vida libre en Perugia (Italia) que se ajustan perfectamente a cualquier objetivo nutricional que se considere.

La elevada ingesta de ácidos grasos monoinsaturados tanto en hombres como en mujeres tiene una clarísima justificación en el origen

Cuadro 2. Porcentaje de las Kcals. suministrado por los distintos tipos de ácidos grasos en comparación con los objetivos nutricionales

| | Objetivos nutricionales | | Hombres | | Mujeres | |
|----------------------------|-------------------------|---------------|----------|-----------------|----------|-----------------|
| | OMS 1987 | SENC 1994 | OMS 1987 | SENC 1994 | OMS 1987 | SENC 1994 |
| Ác. grasos saturados | 10% | < 10% | 11,2% | 11,2% | 13,7% | 13,7% |
| Ác. grasos monoinsaturados | 10% | (M + P)/S ≥ 2 | 17,1% | (M + P)/S = 2,2 | 18,9% | (M + P)/S = 1,8 |
| Ác. grasos poliinsaturados | 10% | < 10% | 7% | 7% | 6,2% | 6,2% |



socio-geográfico de los componentes de la muestra. Hemos estudiado ancianos españoles, agricultores de la provincia de Jaén. Al consumo de aceite de oliva habitual en nuestro país hay que añadir los hábitos especiales de la población rural de Jaén. El pan consumido por los ancianos estudiados iba siempre generosamente regado con aceite de oliva, siendo incluso una práctica habitual comer los huevos pasados por agua dentro de un trozo de pan en el que se practicaba un hueco quitándole la miga y cubiertos de aceite de oliva.

Comparando la ingesta de ácidos grasos de hombres y mujeres, encontramos un descenso estadísticamente significativo ($p < 0,05$) en la ingesta de PUFAS por parte de las mujeres, diferencia que puede justificar la desviación frente a los objetivos nutricionales que presentaban las mujeres y comentada anteriormente.

Es oportuno señalar que eran las mujeres precisamente las consumidoras de queso en porciones y galletas (tabla I), alimentos que constituían una oferta habitual del desayuno del centro y de los que disponían además como reservas propias.

La ingesta de ácidos grasos esenciales, linoleico (C18:2n6) y linolénico (C18:2n3) en la población objeto de estudio no muestran diferencias significativas entre hombres (19,4 g) y mujeres (17,9 g) y representan respectivamente el 6,4% y el 6,2% de la energía total ingerida.

Estos porcentajes están comprendidos entre los límites mínimo (3%) y máximo (7%) considerados por el grupo de expertos de la OMS (1990).

La ingesta diaria de colesterol (507 mg los hombres y 514 mg las mujeres) sobrepasa el objetivo nutricional ampliamente aceptado de un máximo de 300 mg (NCR, 1989) y con mayor razón el más exigente de una cifra inferior a 100 mg por cada 1.000 kcal. ingeridas (OMS, 1986).

En apartados posteriores comentaremos la posible repercusión en el perfil lipídico del plasma.

4.2.4. Glúcidos

(Tabla II, Valores medios).

La ingesta glucídica diaria de los ancianos y an-

cianas de este estudio, no presenta diferencias debidas al sexo y es inferior (supone un 44,7% en hombres y un 47,3% en mujeres de la ingesta calórica total) a la recomendación general de que supere el 50% de las kcal. totales, alcanzando únicamente los objetivos intermedios de la OMS (1986).

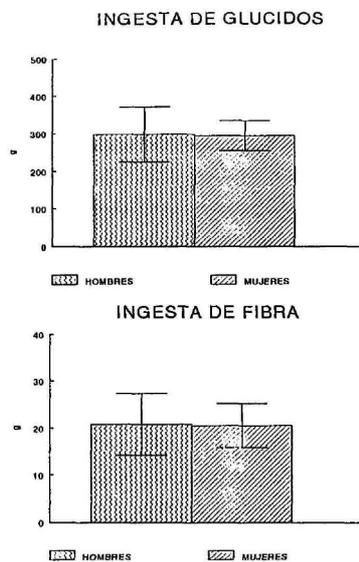
Por lo que respecta a la fibra, el consumo diario es del mismo orden en hombres y mujeres (21 g diarios) y no se aleja demasiado del objetivo de 25 g/día establecido para nuestro país por la SENC (1994).

La ingesta de fibra encontrada por nosotros es muy superior a la publicada por MARÍN (1990) en el País Vasco y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) en Quebec (Canadá).

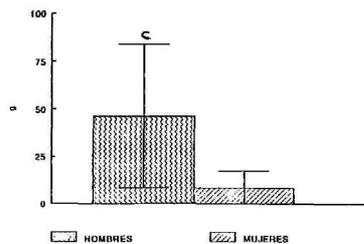
4.2.5. Alcohol

(Tabla II, Valores medios).

Los ancianos presentan una ingesta alcohólica diaria significativamente superior ($p < 0,001$) a la de las ancianas (46,3 g/día y 23 g/día para hombres y mujeres, lo que supone el 11,8% y 2,3% de las kcal. totales, respectivamente).



INGESTA DE ALCOHOL



Esta ingesta tenía un origen doble: el vino (normalmente con gaseosa) consumido en las comidas y los licores (anis mayoritariamente) conseguidos en el bar del centro o botellas propias adquiridas fuera de la institución o regaladas por la familia.

La ingesta de alcohol es inferior a la que encuentran FIDANZA y cols. (1984) tanto en hombres como en mujeres y por el contrario

superior a la publicada por PAYETTE y GRAYDONALD (1991).

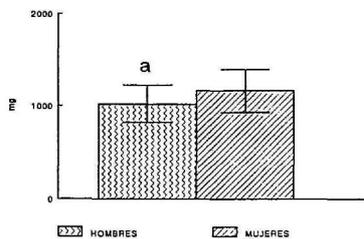
4.2.6. Minerales

(Tabla V, Valores medios; Tabla VI, Comparación con R.D.).

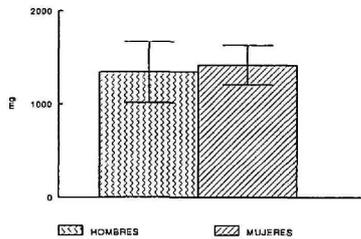
4.2.6.1. Calcio.—La ingesta media diaria de Ca es de 1.019 mg en el caso de los hombres y 1.164 mg en el de las mujeres, lo que supone una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0,05$). Dos hombres de los 19 componentes de la muestra y una mujer de las 32 no alcanzan a cubrir el 100% de la RD, aunque superan el 80%.

Salvo estos casos, las RD de Ca son superadas ampliamente por hombres y mujeres (sobre todo por estas últimas), siendo interesante señalar que se ha utilizado como referencia la última revisión de ingestas recomendadas de energía y nutrientes para la población española (Departamento de Nutrición, Universidad de Madrid, 1994), que sube la recomendación de Ca a 800 mg diarios para ambos sexos.

INGESTA DE CALCIO



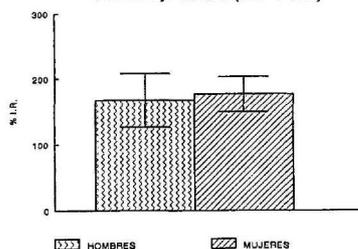
INGESTA DE FOSFORO



INGESTA DE CALCIO Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



INGESTA DE FOSFORO Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



Los valores de ingesta de Ca son superiores tanto en hombres como en mujeres a los encontrados por otros autores en ancianos institucionalizados o no, en España (FERNÁNDEZ-BALLART, 1986; HERRERO, 1986; MOREIRA-VARELA y cols., 1986; MARÍN, 1990) y en otros países (FIDANZA y cols., 1984; PAYETTE y GRAY-DONALD, 1991) y se justifican por el alto consumo de leche, queso en porciones y yogurt, especialmente en el caso de las mujeres (tabla I).

4.2.6.2. *Fósforo*.—Los 1.358 mg de P diarios ingeridos por los ancianos y los 1.415 mg ingeridos por las ancianas, suponen una ingesta no diferente estadísticamente y que supera en todos los casos las RD.

Estos valores son muy superiores a los encontrados por FERNÁNDEZ-BALLART (1986) y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) en ancianos de ambos sexos no institucionalizados.

La elevada ingesta de P no es de extrañar dada su amplia distribución en los alimentos (no suelen existir problemas para cubrir la RD de este mineral) y el consumo de productos lácteos, huevos, pescado, carnes y legumbres (tabla I).

La relación Ca:P es de 0,76 en hombres y 0,82 en mujeres. El subcomité de la 10.^a edición de las RDA de 1989 afirma que una relación Ca:P 1:1 proporcionará el P suficiente en la mayoría de los grupos de edad, aunque si la ingesta de Ca es adecuada (como ocurre en nuestro caso) no tiene importancia la relación exacta entre estos minerales (National Research Council, 1989).

4.2.6.3. *Hierro*.—El 15,8% de los hombres y el 18,8% de las mujeres no llegan a cubrir el 100% de la RD para Fe, pero todos los ancianos y ancianas estudiados alcanzan por lo menos el 80% de dicha recomendación.

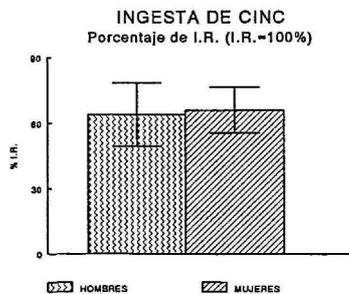
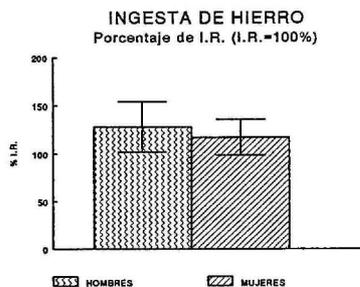
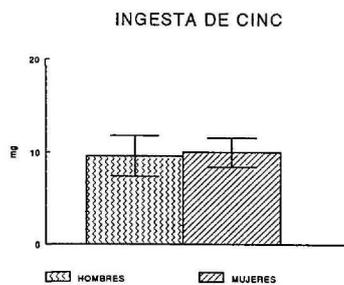
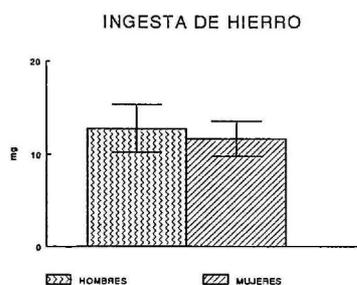
En valores absolutos los hombres ingieren diariamente 12,8 mg. y las mujeres 11,7 mg, lo que significa una ingesta de Fe superior a la encontrada por MOREIRAS-VARELA y cols. (1986) y FIDANZA y cols. (1988) en ancianos institucionalizados y por FERNÁNDEZ-BALLART (1986) y MARÍN (1990) en viejos no institucionaliza-

dos. Nuestros resultados son similares a los observados por FIDANZA y cols. (1984) y HERRERO (1986) en una población institucionalizada, y en el caso de los varones a los de PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) en poblaciones de edades avanzadas que viven libremente.

Las buenas ingestas de hierro observadas en nuestro estudio, dado el bajo porcentaje de población con riesgo de ingestas inadecuadas, podría encontrarse relacionado con el alto consumo de carnes y legumbres, como lo confirma la alta ingesta proteica. Además, el hecho de que gran parte del Fe proceda de las carnes indica una buena biodisponibilidad de este ión, lo cual disminuye el riesgo de un posible déficit. No obstante, debemos tener presente que parte de las anemias observadas en los viejos no son achacables a déficits dietarios de hierro, sino a otras alteraciones propias del envejecimiento (ej. aquilia), siendo rara la anemia por deficiencia de hierro (MUNRO y cols., 1987).

4.2.6.4. *Cinc*.—Las ingestas medias de cinc tanto en varones (96 mg) como en mujeres (10 mg) son netamente inferiores a las IR (15 mg), observándose que el 84,2% de los varones y el 93,8% de las mujeres toman cantidades de Zn inferiores al 80% de las IR y el 21% de los varones y el 3,1% de las mujeres no alcanzan el 50% de las IR.

Los resultados anteriormente descritos, en principio, podrían sorprendernos. Sin embargo, cuando comparamos dichos valores con los obtenidos en otros estudios podemos comprobar que en la mayor parte de los casos se obtienen valores semejantes (MOREIRAS-VARELA y cols., 1986; PAYETTE y GRAY-DONALD, 1990) o inferiores a los nuestros (FERNÁNDEZ-BALLART, 1986; MARÍN, 1990 en Reus y Bilbao). Las bajas ingestas de este elemento observadas en gran parte de los estudios no se encuentran relacionadas con los signos y síntomas de la deficiencia. Además, no siempre se han observado respuestas positivas a los suplementos de cinc suministrados a estas poblaciones (MUNRO y cols., 1987), hechos que plantean una duda razonable sobre las propias recomendaciones.

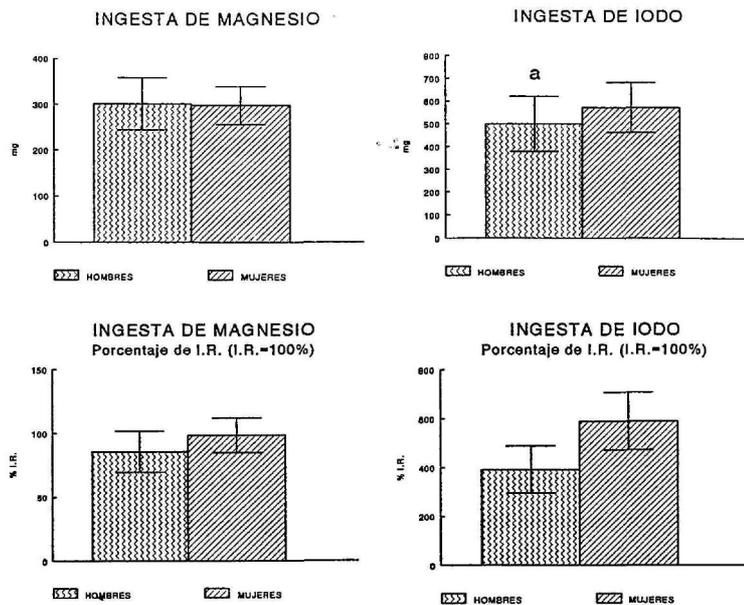


La relación entre deficiencia de Zn y alteración de la respuesta inmune, en general, o defectos en la formación de anticuerpos en particular, ha sido descrita por varios autores (LEDERER, 1985; BARCH y FOX, 1987; SOLTESZ y cols., 1988). STIEDERMAN y HARRILL (1980) encuentran una correlación positiva entre el cinc de la dieta, cinc plasmático y concentración de Ig G en plasma.

En nuestro caso, aparece una correlación lineal al borde de la significación estadística ($r = 0,303$, $p = 0,05$) entre el cinc ingerido y los niveles plasmáticos de Ig A.

4.2.6.5. *Magnesio.*—Los valores medios observados en ambos sexos se encuentran próximos a las IR. En el caso de los hombres, las diferencias son algo mayores (301 mg ingeri-

do, IR = 350 mg) que en las mujeres (297 mg ingerido, IR = 300 mg) en las que prácticamente coinciden. Las ingestas observadas en nuestro estudio son superiores a las descritas por MOREIRAS-VARELA y cols. (1986), MARÍN (1990) y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991). A pesar de los buenos resultados hallados en comparación con el resto de estudios, un 36,8% de los varones y un 12,5% de las mujeres no alcanzan el 80% de las IR. Nuestros resultados concuerdan, en términos generales, con los encontrados en gran parte de los países occidentales en los que las ingestas medias de Mg. están próximas a las IR, pero presentan porcentajes importantes de la población (superiores al 20%) con niveles dietéticos inferiores al 80% de los recomendados (WESTER, 1987).



4.2.6.6. *Potasio y Sodio.*—No existen diferencias significativas en la ingesta diaria de K y Na de los ancianos y ancianas de nuestro estudio (2.509 mg y 2.775 mg, respectivamente de K, y 1.776 mg y 1.824 mg de Na).

La falta de unas RD precisas para estos minerales, sólo nos permite afirmar que las ingestas de ambos minerales se encuentran entre los límites aconsejados (requerimiento mínimo de 2.000 mg/día para potasio y 500 mg/día para sodio (NRC, 1989)). Quizá el dato más interesante es que el Comité del Food and Nutrition Board recomendó limitar la ingesta diaria de ClNa a 6 g, lo que supone 2,4 g de sodio como máximo (NRC, 1989), valor que no es alcanzado por nuestros ancianos.

Los datos encontrados en la bibliografía sobre ingesta diaria de sodio en ancianos muestran curiosamente unos valores superiores a los obtenidos por nosotros en hombres y mujeres de edad avanzada que viven en sus casas (FIDAN-

ZA y cols., 1984, y PAYETTE y GRAY-DONALD, 1991), e inferiores a los nuestros cuando se trata de ancianos institucionalizados (FIDANZA y cols., 1988; GIL, 1994).

Puesto que en ninguno de los estudios se ha controlado la sal añadida, la mayor ingesta de sodio en los ancianos de vida libre, sólo puede atribuirse razonablemente al empleo de concentrados, salsas, condimentos y aperitivos salados, tal y como encuentran MORGAN y cols. (1985) en ancianos libres de Missouri (USA).

4.2.6.7. *Iodo.*—Las ancianas ingieren diariamente una cantidad de yodo significativamente superior ($p < 0,05$) a la de los hombres (572 μ g y 500 μ g, respectivamente).

En general, la ingesta de iodo es muy superior a la encontrada por otros autores ya mencionados, hecho que puede justificarse por la mayor ingesta calórica total de los ancianos de este estudio, ya que cuando los μ g de iodo ingeridos se expresan por 1.000 Kcal. ingeridas, los

valores obtenidos son similares a los descritos en la literatura.

4.2.7. Vitaminas

(Tabla VII, Valores medios; tabla VIII, Comparación con R.D.).

4.2.7.1. *Vitamina A.*—La ingesta diaria de vitamina A expresada como Eq de Retinol es significativamente ($P < 0,01$) más baja en hombres (676 μg), que en mujeres (820 μg), diferencia que como en el caso de la ingesta de Ca, atribuimos al mayor consumo de leche y derivados por parte de las ancianas.

Esta diferencia es la causante de que un 78,9% de los hombres no llegue a cubrir el 80% de la I.R. de vitamina A establecida en 1.000 $\mu\text{g}/\text{día}$, y un 10% ni siquiera alcance el 50% de esta I.R.

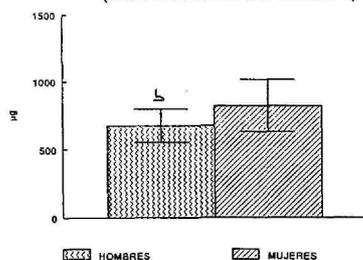
En el caso de las mujeres, todas ingieren el 50% de la R.D. y únicamente un 9,4% no alcanza el 80% de la recomendación fijada para ellas en 800 μg diarios de vitamina A.

Los estudios NHANES I y NHANES II (U.S. Department of Health Services and Human Services, 1988) describen que aproximadamente el 50% de la población USA mayor de 65 años tiene unas ingestas de vitamina A que alcanzan los 2/3 de la R.D. En el caso de la muestra estudiada por nosotros, si bien la ingesta de vitamina A no es satisfactoria, es indudablemente mejor. Todas las mujeres cubren los 2/3 de las R.D. y únicamente un 3,6% de los hombres no llegan a ese nivel.

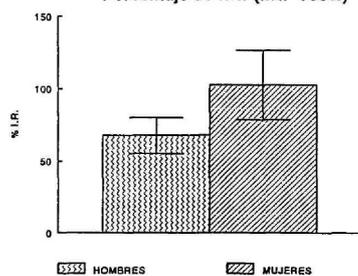
Los resultados obtenidos en hombres son semejantes o ligeramente superiores a los encontrados en ancianos libres e institucionalizados por FIDANZA y cols. (1984 y 1988, respectivamente). El resto de autores publican ingestas de vitamina A superiores a las de nuestro estudio, ya estén institucionalizados o no los ancianos (FERNÁNDEZ-BALLART, 1986; MARÍN, 1990; PAYETTE y GRAY-DONALD, 1991; GIL, 1994).

La ingesta de vitamina A de las ancianas es inferior a la correspondiente a MARÍN (1990); PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) y GIL (1994). Tanto en hombres como en mujeres encontramos una ingesta de vitamina superior a la ob-

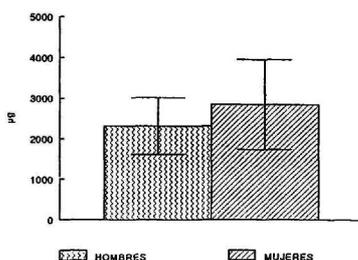
INGESTA DE VITAMINA A
(EQUIVALENTES DE RETINOL)



INGESTA DE VITAMINA A
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



INGESTA DE B-CAROTENO



tenida por MOREIRAS-VARELA y cols. (1986) en ancianos asilados en Segovia.

La variabilidad de resultados presentada es consecuencia, sin duda, de los hábitos y preferencias de las distintas poblaciones y se manifiesta en nutrientes que como la vitamina A se encuentran en determinados alimentos.

4.2.7.2. *β-Carotenos*.—Al no existir recomendaciones concretas, ni objetivos nutricionales precisos respecto a la ingesta de β -caroteno, nos vamos a limitar a comparar nuestros resultados con los publicados por otros autores.

En primer lugar, observamos que las ancianas presentan unos valores medios de ingesta diaria de β -caroteno superiores (aunque no significativamente) que los ancianos, consecuencia de que la ingesta de verduras y frutas es también superior en las mujeres que en los hombres.

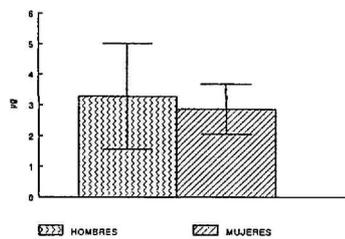
Comparando con los resultados de AMORIM y cols. (1991) correspondientes a los ancianos del

proyecto EURONUT-SENECA, encontramos que la mediana de los valores de ingesta diaria de β -caroteno en los ancianos (2.410 $\mu\text{g}/\text{día}$) y en las ancianas (2.590 $\mu\text{g}/\text{día}$) de nuestro estudio es superior en ambos casos al valor correspondiente a las poblaciones de Francia, Grecia, Hungría y Noruega; del mismo orden que el de Betanzos (España) en el caso de los hombres y de Portugal y Bélgica en el de las mujeres e inferiores para ambos sexos que los ancianos de Padua (Italia).

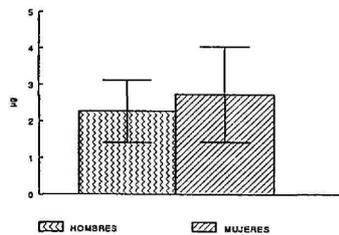
4.2.7.3. *Vitamina D*.—Encontramos unos valores medios de ingesta diaria de vitamina D de 3,28 μg en hombres y 2,86 μg en mujeres, que no son estadísticamente diferentes.

Estas ingestas colocan a los ancianos en una situación respecto a las I.R. que es la siguiente: En hombres, un 42,6% de la muestra no cubre el 50% de la R.D. (5 $\mu\text{g}/\text{día}$) y un 78,9% no llegan a alcanzar el 80% de dicha recomendación.

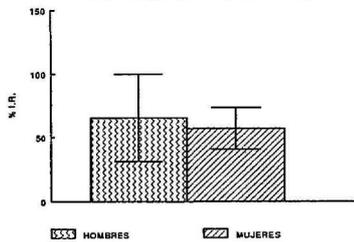
INGESTA DE VITAMINA D



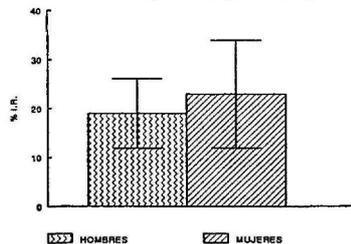
INGESTA DE VITAMINA E



INGESTA DE VITAMINA D
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



INGESTA DE VITAMINA E
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



La situación es más grave en el caso de las mujeres, pues un 37,5% de ellas no cubre el 50% de la R.D. (5 µg/día) y un 90,6% no llega al nivel del 80% de I.R.

Comparando con las ingestas de vitamina D publicadas por otros autores, encontramos que nuestros datos reflejan una ingesta clarísimamente superior a la encontrada en el asilo de Segovia por MOREIRAS-VARELA y cols. (1986) en ancianos libres de Reus por FERNÁNDEZ-BALLART (1986) y del mismo orden de la publicada por PAYETTE y GRAY-DONALD (1991). En viejos no institucionalizados de Quebec y por GIL (1994) en viejos institucionalizados de Granada.

Las bajas ingestas de vitamina D encontradas en general, llevan a los investigadores del tema a recomendar mayores exposiciones al sol y suplementos moderados de vitamina D durante todo el año en el caso de ancianos institucionalizados o que viven reclusos en sus casas y

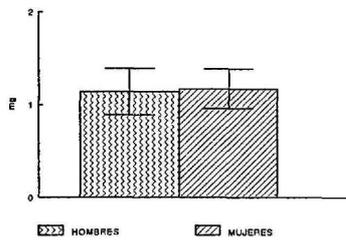
durante invierno y primavera a los de vida libre (MUNRO y cols., 1987; U. S. Department of Health and Human Services, 1988; HESEKER, 1992; MOREIRAS y cols., 1992).

4.2.7.4. *Vitamina E.*—No hay diferencia significativa entre los mg de vitamina E ingeridos cada día por los ancianos y ancianas de nuestro estudio (2,26 mg y 2,73 mg respectivamente).

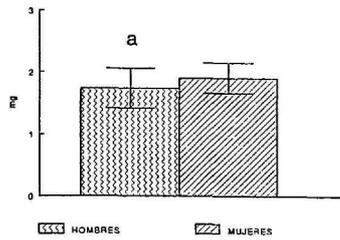
Estos valores de ingesta son mucho más bajos que los encontrados por otros autores (PAYETTE y GRAY-DONALD, 1991; GIL, 1994; HALL-FRISCH y cols., 1994), y mantienen prácticamente al 100% de hombres y mujeres en niveles al 50% de las I.R. (12 mg/día).

Con una elevada ingesta calórica y de grasa, proveniente de una alimentación variada, resulta sorprendente la baja ingesta de vitamina E obtenida. Sin ninguna duda esto tiene una clara justificación en la base de datos empleada para composición de alimentos, constitui-

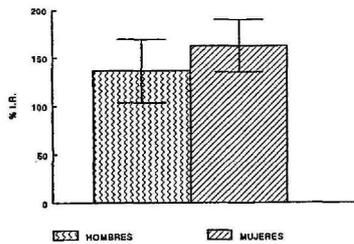
INGESTA DE VITAMINA B₁



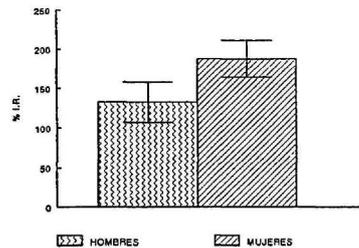
INGESTA DE VITAMINA B₂



INGESTA DE VITAMINA B₁
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



INGESTA DE VITAMINA B₂
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



da, fundamentalmente, por las Tablas de Composición de Alimentos de ANDÚJAR y cols. (1980) y VANDER (1988) en las que o no existe o falta información sobre el contenido en vitamina E de la inmensa mayoría de los alimentos.

Vitaminas B₁, B₂, B₆ y Niacina.—A excepción de la ingesta diaria de vitamina B₂ que resulta superior en mujeres que en hombres, con una diferencia significativamente estadística (P < 0,05), el resto de vitamina englobadas en este apartado es ingerida en cantidades similares por los ancianos y las ancianas estudiados por nosotros.

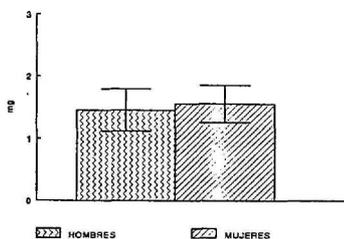
4.2.7.5. **Vitamina B₁ (Tiamina).**—Los niveles de ingesta permiten tanto a hombres como a mujeres cubrir al menos el 80% de las R.D., con la única salvedad de 1 hombre de los 19 estudiados (5,3% de la muestra masculina) que

no llega a alcanzar el 80% de la ingesta recomendada.

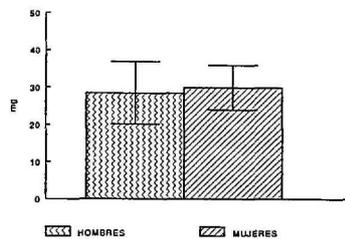
Las ingestas de vitamina B₁ correspondientes a nuestro estudio son superiores en hombres y mujeres a los datos de FIDANZA y cols. (1984 y 1988); FERNÁNDEZ-BALLART (1986); HERRERO (1986); MOREIRAS-VARELA y cols. (1986); MARÍN (1990) y del orden de los de PAYETTE y GRAY-DONALD (1990) y GIL (1994). Además, nuestros valores medios, tanto en hombres como en mujeres, superan los 0,4 mg de tiamina/1.000 kcal. recomendados en función de la ingesta calórica, por el Departamento de Nutrición, U.C.M. (1994) en la última revisión de las Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la población española.

4.2.7.6. **Vitamina B₂ (Riboflavina).**—Las ingestas medias de vitamina B₂ superan, en ambos sexos, los 0,6 mg/1.000 Kcal. recomendados para evitar la aparición de los signos cli-

INGESTA DE VITAMINA B₆

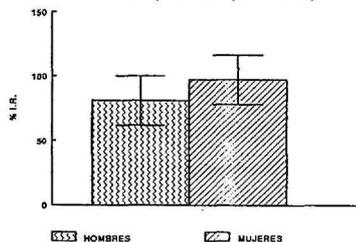


INGESTA DE NIACINA



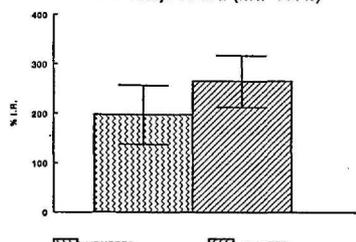
INGESTA DE VITAMINA B₆

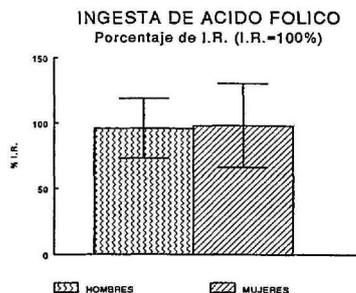
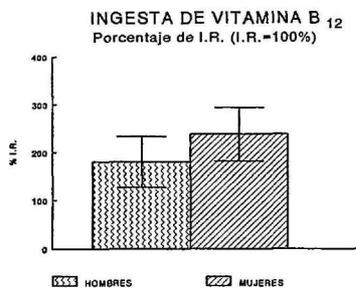
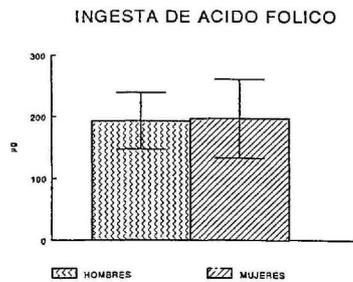
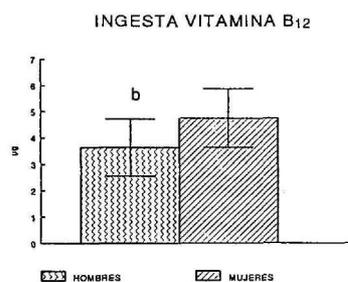
Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



INGESTA DE NIACINA

Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)





nicos de deficiencia (NRC, 1989). La ingesta media es significativamente superior ($P < 0,01$) en las mujeres, consecuencia de un consumo significativamente más elevado de leche ($P < 0,05$) y derivados ($P < 0,001$) (tabla I).

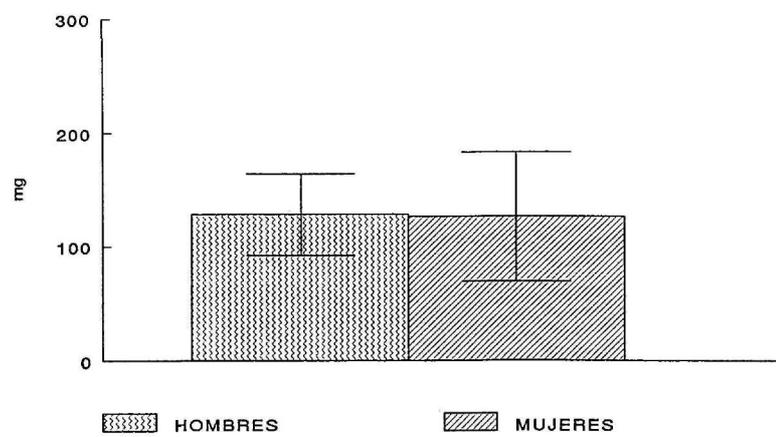
Igual que para la vitamina B₁₂, por lo que respecta a la vitamina B₆, las ingestas observadas en la población objeto de nuestro estudio muestran valores superiores a los descritos por FIDANZA y cols. (1984, 1988), MOREIRAS-VARELA (1986); FERNÁNDEZ-BALLART (1986); HERRERO (1986); PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) y GIL (1994) y del mismo orden a los encontrados por MARÍN (1990).

4.2.7.7. *Vitamina B₆ (Piridoxina)*.—Se observan porcentajes importantes de población con ingestas deficientes. Un 43,4% de los hombres y un 12,5% de las mujeres ingieren menos del 80% de las R.D. y un 10,5% de los hombres no llega a alcanzar el 50% de las R.D.

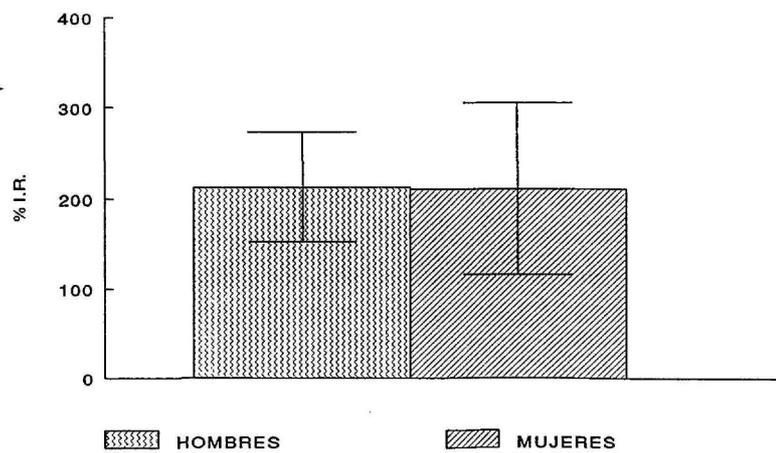
No obstante, la vitamina B₆ presenta unas ingestas próximas a las halladas en otros estudios (FERNÁNDEZ-BALLART (1986); PAYETTE y GRAY-DONALD (1991); GIL (1994)).

4.2.7.8. *Niacina*.—La cantidad media de niacina ingerida supera, en ambos sexos, las R. D., no observándose ningún caso con ingestas inferiores al 80% de dichas R. D. Los resultados de nuestro estudio son ligeramente superiores a los descritos por FIDANZA y cols. (1984, 1988); MOREIRAS-VARELA y cols. (1986); HERRERO (1986) y GIL (1994) y del orden de los hallados por MARÍN (1990) y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991). Cuando estudiamos la relación entre la ingesta calórica e ingesta de niacina, podemos comprobar que los valores medios de niacina ingeridos por los ancianos superan los 6,6 Equivalentes de Niacina/1.000 Kcal. recomendados (NRC, 1989), lo cual nos pone de manifiesto la existencia de un

INGESTA DE VITAMINA C



INGESTA DE VITAMINA C Porcentaje de I.R. (I.R.=100%)



70

buen equilibrio entre ambas ingestas.

4.2.7.9. *Vitamina B₁₂ y Ácido Fólico.*—Mientras que la vitamina B₁₂ ingerida por ancianos y ancianas se encuentra por encima de los valores recomendados en todos los casos, las medias de ingestas de Ácido Fólico, por el contrario, son ligeramente inferiores a las R.D. en ambos sexos. Además, nuestros resultados indican la existencia de un 31,6% de hombres y un 31% de mujeres con ingestas inferiores al 80% de las R.D. y un 3,1% de mujeres que no llegan a alcanzar el 50%.

Los valores de vitamina B₁₂ encontrados en nuestro estudio para los varones, son inferiores a los observados por FERNÁNDEZ-BALLART (1986); MARÍN (1990) y GIL (1994) y del mismo orden de los de MOREIRAS-VARELA (1986) y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991). Sin embargo, las ingestas halladas para las mujeres son semejantes a las de los anteriores estudios, a excepción del caso de PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) y GIL (1994) que describen ingestas inferiores a las nuestras.

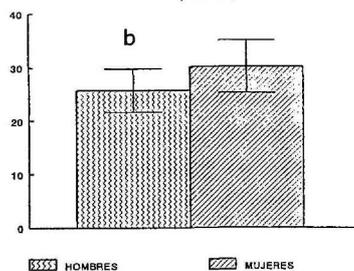
Con respecto al Ácido Fólico, nuestros ancianos ingieren niveles superiores a los descritos por MOREIRAS-VARELA (1986); FERNÁNDEZ-BALLART (1986) (sólo en el caso de las mujeres); MARÍN (1990) y PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) e inferiores a los encontrados por GIL (1994).

4.2.7.10. *Vitamina C.*—No se aprecian diferencias significativas en la ingesta media diaria de vitamina C entre hombres y mujeres (128 mg y 126 mg, respectivamente). Sólo una anciana de las 32 estudiadas (3,1% de la muestra femenina) no llega al 80% de la I.R. (60 mg/día).

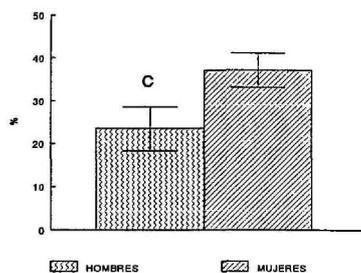
Los niveles de ingesta diaria de vitamina C de los ancianos de este estudio son semejantes a los que según GARRY y cols. (1982) se precisan para mantener al máximo el «pool» corporal.

Nuestros resultados muestran valores inferiores a los publicados por GIL (1994) en ancianos institucionalizados en Armilla (Granada) y superiores a las ingestas de vitamina C descritas por otros autores para ancianos libres o institucionalizados (MOREIRAS-VARELA y cols.,

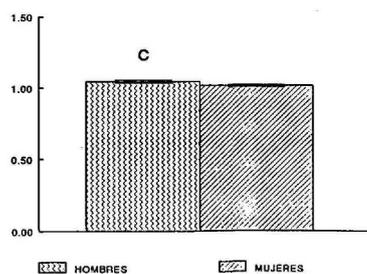
INDICE DE MASA CORPORAL
(B.M.I.)



MASA GRASA CORPORAL



DENSIDAD CORPORAL



1986; HERRERO, 1986; FERNÁNDEZ-BALLART, 1986; FIDANZA y cols., 1984 y 1988; MARÍN, 1990; PAYETTE y GRAY-DONALD, 1991).

4.3. Estudio antropométrico

(Tablas IX y X).

Dado el número de hombres y mujeres que integran la muestra estudiada no es posible hacer una distribución por percentiles, por lo cual la discusión de los datos antropométricos para valorar el estado nutricional de los ancianos de este estudio la haremos sobre los valores medios y las desviaciones estándar y porcentajes.

4.3.1. Índice de masa corporal (BMI)

Los hombres tienen un valor medio de 25,8 Kg./m.² (4,1) y las mujeres de 30,2 Kg./m.² (4,9), lo que marca una diferencia significativa ($P < 0,01$) entre ellos.

Estos valores son ligeramente superiores a los que ALASTRUE y cols. (1983) consideran deseables en personas mayores de 65 años (20-25 para hombres y 24-29 para mujeres).

TAYBACK y cols. (1990) no encuentran que el sobrepeso suponga un riesgo adicional para la salud en mujeres. En hombres, francamente obesos (un índice de masa corporal superior a 30 Kg/m²) sí aumenta ligeramente el riesgo, mientras que un bajo peso corporal (< 22 Kg/m²) se asocia con un incremento sustancial de mortalidad y morbilidad, independientemente de que fuesen fumadores.

El grupo de ancianos y ancianas estudiado por nosotros, se distribuye en cuanto al Índice de Masa Corporal en los siguientes porcentajes:

| BMI | < 25 | 25-30 | > 30 |
|----------------|-------|-------|-------|
| Hombres n = 19 | 47,4% | 42,1% | 10,5% |
| Mujeres n = 31 | 12,9% | 45,2% | 41,9% |

Tomando como referencia los valores considerados como deseables por ALASTRUE y cols. (1983), estos datos significan que el 52,6% de

los hombres y el 41,9% de las mujeres presentan sobrepeso, justificado por la elevada ingesta calórica y lipídica comentada en el apartado correspondiente.

Comparando con los datos de otros autores, encontramos valores de BMI similares a los nuestros en hombres (FIDANZA y cols., 1984; FERNÁNDEZ-BALLART, 1986; MARÍN, 1990). En el caso de las mujeres, nuestros valores son superiores a los de FIDANZA y cols. (1984 y 1988) y MARÍN (1990) o parecidos a los de FERNÁNDEZ-BALLART (1986). Los ancianos institucionalizados en Perugia (Italia) y estudiados por FIDANZA y col. (1988) presentan un BMI netamente inferior al de los hombres de nuestro estudio, consecuente con la diferencia de ingesta comentada, ya que suponemos una actividad física semejante.

4.3.2. Porcentaje de materia grasa

Como era de esperar, aparecen diferencias estadísticamente significativas ($P < 0,001$) entre hombres y mujeres cuando se comparan los valores de % de materia grasa, que es superior en las ancianas (37,1%) que en los ancianos (23,5%). Estos resultados concuerdan con los valores medios presentados por PEREA (1992) en ancianos de ambos sexos no institucionalizados de Betanzos (La Coruña).

Los hombres alcanzan un porcentaje de materia grasa inferior al 30% del peso corporal encontrado por COHN y cols. (1980) para este sexo y una edad entre 70 y 79 años.

Los valores de porcentaje de grasa corporal encontrados en nuestro estudio se encuentran dentro de los márgenes considerados como nor-

males por DURNIN y WOMERSLEY (1974) de $28,0 \pm 8,5$ para el varón y $39,0 \pm 7,6$ para la mujer de 50 a 68 años. No obstante, nues-

tros valores son superiores a los encontrados por FIDANZA y cols. (1984, 1988) en ancianos de vida libre e institucionalizados y del mismo orden a los obtenidos en una población institucionalizada por HERRERO (1986) y PEREA (1992) en ancianos de ambos sexos no institucionalizados de Betanzos (La Coruña).

Como era de esperar, el % de Grasa Corporal presenta correlaciones altamente significativas con los distintos parámetros antropométricos utilizados para su determinación como son la densidad y los distintos pliegues cutáneos, entre los que destacan las correlaciones con el pliegue tricípital ($r = 0,81$) y el suprailíaco ($r = 0,78$). Como el % de grasa se ha calculado aplicando la ecuación de SIRI, la densidad, lógicamente, presenta un coeficiente de correlación prácticamente de 1.

Los coeficientes de correlación encontrados entre el % de grasa y los pliegues bicipital y tricípital, se encuentran próximos a los descritos por PEREA (1992) ($r = 0,88$ y $r = 0,80$, respectivamente).

El % de grasa corporal también muestra una correlación lineal significativa con el BMI y el peso corporal, siendo el grado de correlación para el BMI ($r = 0,64$) superior al observado para el peso ($r = 0,35$).

PEREA (1992) encuentra un menor grado de correlación entre dicho porcentaje y el BMI ($r = 0,49$) y no lo observa con el peso.

4.4. Estudio bioquímico y hematológico

4.4.1. Proteínas plasmáticas

(Tablas XI y XII).

En ambos sexos, los valores medios encontrados para todas las proteínas plasmáticas determinadas se encuentran dentro de los niveles considerados normales.

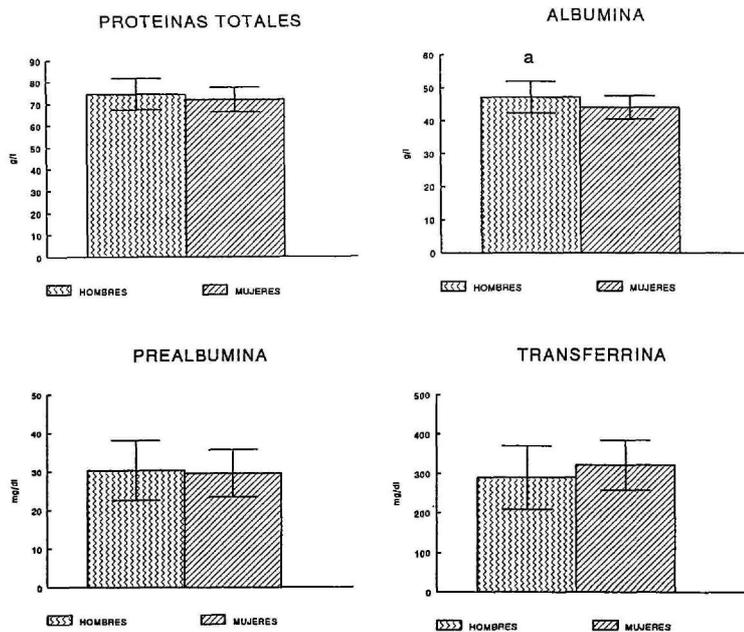
4.4.1.1. *Proteínas totales.*—Sólo una de las mujeres (3,3%) presenta un valor plasmático de proteínas totales que roza los 60 g/l, valor que hemos considerado como límite de normalidad. Tanto en varones como en mujeres, los valores medios para este parámetro son muy semejantes a los obtenidos por VARELA y cols. (1991).

Los resultados obtenidos no resultan sorprendentes dada la alta ingesta proteica y la calidad de la proteína ingerida por la población estudiada.

Como es conocido, las proteínas plasmáticas totales no constituyen un buen índice del estado nutritivo proteico, ya que su concentración puede verse afectada por factores distintos a los nutricionales. GIBSON (1990a) opina que frente a la ventaja de su fácil determinación, las proteínas plasmáticas totales no son un índice sensible del status proteico, conclusión compartida

Correlaciones lineales entre el % de grasa corporal y otros parámetros antropométricos

| | Coefficiente Correlación | Nivel significación |
|----------------------|--------------------------|---------------------|
| Peso | $r = 0,35$ | $P < 0,02$ |
| Pliegue bicipital | $r = 0,71$ | $P < 0,001$ |
| Pliegue tricípital | $r = 0,81$ | $P < 0,001$ |
| Pliegue subescapular | $r = 0,67$ | $P < 0,001$ |
| Pliegue suprailíaco | $r = 0,78$ | $P < 0,001$ |
| Circunferencia brazo | $r = 0,41$ | $P < 0,01$ |
| Área muscular brazo | $r = 0,33$ | $P < 0,02$ |
| Densidad | $r = -0,999$ | $P < 0,001$ |
| BMI | $r = 0,64$ | $P < 0,001$ |



por STAVEREN y cols. (1995). Quizás ésta sea la causa de que no encontremos correlación lineal entre la ingesta de proteína o de los otros nutrientes y los niveles plasmáticos de proteínas totales.

4.4.1.2. *Albumina*.—En relación a la albúmina, solamente una mujer (3,3%) presenta hipalbuminemia (valores inferiores a 35 g/l), siendo ésta la misma mujer con hipoproteinemía. Sin embargo, en esta anciana no observamos valores anormalmente bajos de prealbúmina y transferrina, proteínas consideradas con una vida media inferior a la albúmina y, por tanto, indicadores más sensibles de riesgo de malnutrición (GIBSON, 1990a; INCENBLEEK y cols., 1972 y 1975). Además, como en nuestro estudio ni la edad, ni la ingesta proteica aparecen correlacionados con la albúmina, creemos que la hipalbuminemia encon-

trada en este caso podría deberse a otras causas ajenas a la ingesta.

Los valores medios de albúmina plasmática observados en nuestro estudio son ligeramente superiores a los descritos en el proyecto EURO-NUT-SENECA (DIRREN y cols., 1991) para cada uno de los países participantes; por PAYETTE y GRAY-DONALD (1991) y VARELA y cols. (1991) (sólo en el caso de los hombres). En el presente trabajo tampoco aparecen correlaciones lineales entre la albúmina y la ingesta de los diferentes nutrientes estudiados.

4.4.1.3. *Prealbúmina*.—No hemos encontrado ningún anciano que presente niveles de prealbúmina inferiores a los valores considerados como límite de normalidad (15 mg/dl). Los valores medios para ambos sexos ($30,2 \pm 7,8$ para los hombres y $29,5 \pm 6,2$ para las mujeres) se encuentran próximos al límite superior

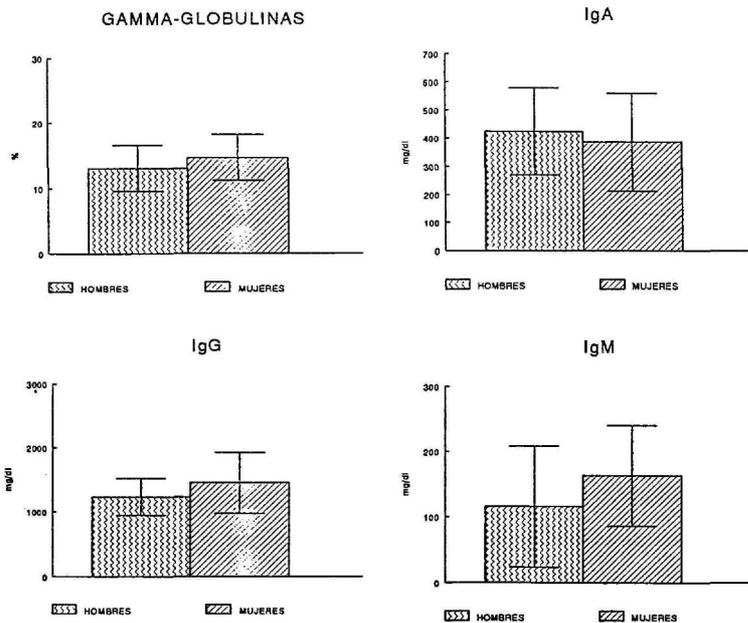
(36 mg/dl), lo que confirma el buen estado de nutrición proteica, adelantado por los datos de ingesta, ya que para varios autores la prealbúmina es el mejor indicador, al ser la primera proteína plasmática en descender significativamente con ingestas proteicas límites.

En comparación con los datos obtenidos por VARELA y cols. (1991) en un colectivo de ancianos institucionalizados de la Comunidad Autónoma de Madrid, los valores medios de prealbúmina en nuestro estudio son mayores, aunque no estadísticamente diferentes. No obstante, esa diferencia es suficiente para que en su caso un 12% de ancianos presenten valores inferiores a 14 mg/dl.

4.4.1.4. *Transferrina*.—Los buenos valores medios encontrados para la transferrina, siguen confirmando la buena ingesta proteica. Para ese parámetro se encuentran 1 hombre y 1 mujer (4,6% de la población total) con valores infe-

riores a los considerados normales (200 mg/dl). De estos casos, solamente el anciano presenta un valor (120 mg/dl) netamente inferior al considerado normal para transferrina y que unido a valores bajos de Fe plasmático y hemoglobina, un elevado hematocrito y un recuento de eritrocitos normal, indica una moderada anemia que podríamos imputar a algún proceso reumático crónico (HERNÁNDEZ y cols., 1988) (el anciano presenta también una relación A/C baja y un valor de la fracción C₄ del complemento, bajo), no sorprendente en estas edades. En cualquier caso, lo que sí podemos afirmar con los datos de que disponemos es que no son causas nutricionales las responsables.

4.4.1.5. *γ-Globulinas*.—No aparecen diferencias significativas en los valores medios de γ -globulinas correspondientes a los ancianos (9,8 g/l) y ancianas (10,6 g/l) de nuestro estudio, siendo a su vez estos valores inferiores a los en-



contrados en viejos institucionalizados por VARELA y cols. (1991). La muestra estudiada por nosotros presenta unos valores de γ -globulinas que están dentro de los límites de normalidad (6-16 g/l), existiendo únicamente un hombre (7,7% de la muestra masculina) que no alcanza el límite inferior.

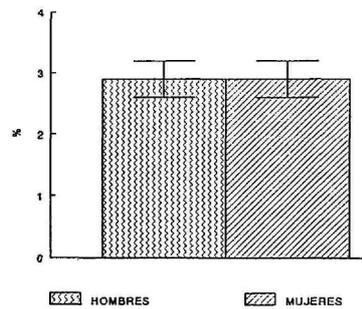
Un 75% de los hombres y un 53,6% de las mujeres sobrepasan el límite superior de los valores considerados normales de IgA (80-320 mg/dl), mientras que solamente 1 mujer (3,6% de las mujeres) no alcanza el límite inferior. Estos valores deben ser consecuencia de la edad (no hemos encontrado valores de referencia específicos de ancianos) y/o de enfermedades crónicas relacionadas con ella. CASSIDY y cols. (1974) describen aumentos con la edad en los niveles plasmáticos de IgG e IgA en 3.213 sujetos sanos de Michigan (USA) de 5 a más de 75 años de edad, mientras que IgM permanece constante.

El caso de las otras Inmunoglobulinas es diferente, pues aunque con excepciones individuales, los valores obtenidos son normales. Así, los valores de IgG son parecidos en ancianos y ancianas, estando las medias entre los límites de referencia (700-1.600 mg/dl). Sin embargo, un 17,9% de las mujeres presentan niveles plasmáticos por encima del límite superior y un 8,3% de los hombres presenta valores por debajo del límite inferior.

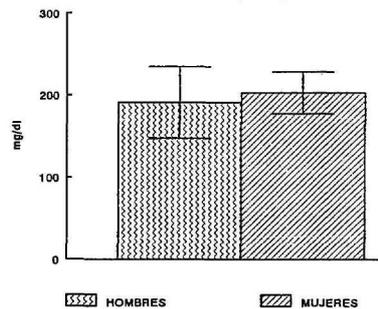
Los niveles plasmáticos de IgM no son estadísticamente diferentes entre hombres y mujeres y una vez más los valores medios se corresponden con los considerados normales (80-180 mg/dl). También en este caso aparece 1 anciano (8,3% de los hombres) que sobrepasa el límite superior y 4 ancianos (33,3%) que no llegan a los 80 mg/dl en plasma.

Encontramos correlación estadísticamente significativa entre Inmunoglobulinas y algunos valores de ingesta que no podemos explicar, pero que reseñamos porque pueden ser interesantes teniendo en cuenta que se obtienen en una muestra relativamente pequeña. En concreto, IgA se correlaciona con ingesta de:

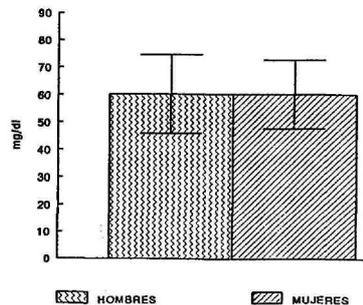
α_1 -GLOBULINAS



α_1 ANTITRIPSINA (AAT)



α_1 -GLUCOPROTEINA AAG



| | | |
|----------|----------|----------|
| Fósforo | r = 0,35 | P < 0,05 |
| Hierro | r = 0,41 | P < 0,01 |
| Magnesio | r = 0,34 | P < 0,05 |

IgM se correlaciona negativamente con ingesta de:

| | | |
|---------|-----------|----------|
| Energía | r = -0,39 | P < 0,02 |
| Hierro | r = -0,32 | P < 0,04 |
| Alcohol | r = -0,39 | P < 0,02 |

4.4.1.6. α_1 -Globulinas.—Los valores medios de α_1 -Globulina son prácticamente iguales en hombres y mujeres (2,2 g/l \pm 0,1 y 2,1 g/l \pm 0,0, respectivamente) y se corresponden con el valor inferior de los considerados normales (2,4 g/l). Esto coloca a un 23% de los hombres y a un 33% de las mujeres por debajo de los 2 g/l (aunque próximos a él).

Dentro de las α_1 -globulinas, su componente principal, la α_1 -antitripsina (AAT) presenta valores normales en todos los casos excepto en un hombre (8,3% de la muestra) y una mujer (3,6%) cuyos niveles plasmáticos de AAT no alcanzan el límite inferior de los que marcan la normalidad (150-350 mg/dl).

En cuanto a la α_1 -glucoproteína (AAG), cuyos límites van de 40-150 mg/dl, los valores de la población estudiada son normales, a excepción

del mismo hombre (8,3% de la muestra) y de una mujer (3,6% de la muestra).

Aparecen correlaciones negativas y significativamente estadísticas entre los valores plasmáticos de AAT y AAG y la ingesta de varios nutrientes.

4.4.1.7. α_2 -Globulinas.—Tanto los valores plasmáticos de α_2 -globulinas como los de α_2 -macroglobulina (AMG) son absolutamente normales (500-900 mg/dl para α_2 -G y 150-350 mg/dl para AMG) en hombres y mujeres, con la excepción de un anciano (8,3% de la muestra).

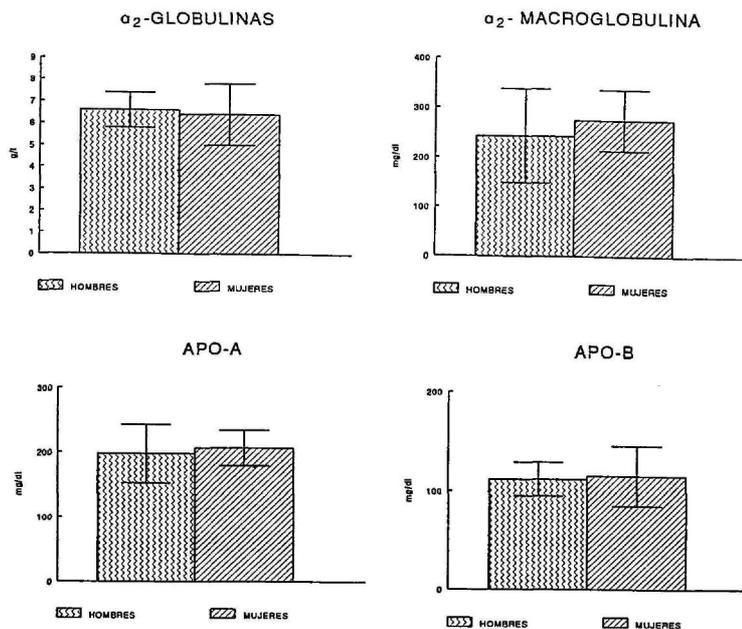
Obtenemos correlaciones estadísticamente significativas entre los valores de AMG en plasma y la ingesta de algunas vitaminas:

| | | |
|------------------------|-----------|----------|
| Vitam. B ₁₂ | r = 0,33 | P < 0,05 |
| Vitamina D | r = -0,44 | P < 0,01 |

4.4.1.8. *Apolipoproteínas A y B.*—MEGHELLI-BOUCHENAK y cols. (1987) concluyen de experimentos realizados en ratas que los niveles plasmáticos de Apo B (no así los de Apo A que se mantienen constantes) pueden ser un buen indicador de malnutrición proteica.

SANTI CANO y cols. (1991) observan en ancianos con desnutrición proteica un descenso en los valores de Apo A en plasma en mujeres y de Apo B en los hombres.

| α_1 -Antitripsina (AAT) | | | α_1 -Glucoproteína (AAG) | | |
|--------------------------------|-----------|----------|---------------------------------|-----------|----------|
| Proteína | r = -0,39 | P < 0,02 | Ácidos grasos saturados | r = -0,36 | P < 0,02 |
| Vitamina B ₁ | r = -0,34 | P < 0,03 | C 16:1 | r = -0,39 | P < 0,02 |
| Vitamina B ₂ | r = -0,35 | P < 0,03 | C 18 | r = -0,36 | P < 0,02 |
| Calcio | r = -0,36 | P < 0,02 | | | |
| Fósforo | r = -0,32 | P < 0,05 | | | |
| Cinc | r = -0,47 | P < 0,02 | | | |
| Magnesio | r = -0,32 | P < 0,04 | | | |
| Potasio | r = -0,32 | P < 0,04 | | | |
| PUFAs | r = -0,37 | P < 0,02 | | | |



Como los valores plasmáticos de los ancianos y ancianas de nuestro estudio se encuentran dentro de los márgenes estimados normales (170 a 325 mg/dl para Apo A y 60-155 mg/dl para Apo B), se confirma una vez más el buen estado nutricional proteico de los mismos.

4.4.2. Urea plasmática

(Tablas XIII y XIV). Tomando como valores normales los de 10-50 mg/dl plasma, la población anciana objeto de estudio muestra valores medios comprendidos entre ellos, siendo significativamente superiores ($P < 0,01$) los valores correspondientes a las mujeres.

La mayor uremia presentada por las mujeres es, sin duda, un reflejo de la mayor ingesta proteica encontrada en ese sexo y ya comentada en el apartado correspondiente. No es casualidad que la anciana que posee el mayor valor de urea plasmática (única fuera del límite su-

perior) sea también la que más proteína ingiere (136 g/día que representan 2,05 g proteína/kg peso y día).

Obtenemos una correlación positiva y estadísticamente significativa entre uremia e ingesta proteica ($r = 0,36$; $P < 0,02$).

También se correlacionan los niveles plasmáticos de urea con los de α_1 -Globulinas ($r = -0,35$; $P < 0,03$).

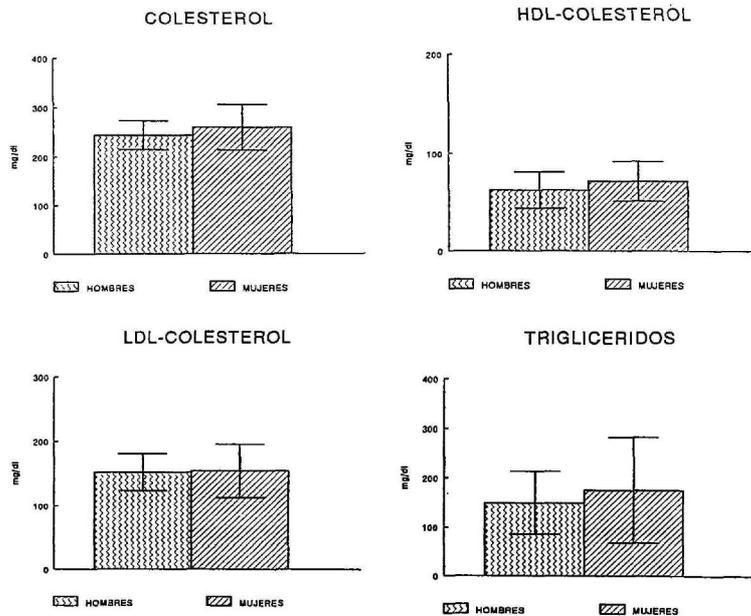
Por último, la urea en plasma se correlaciona positiva y significativamente con las ingestas y niveles plasmáticos de vitaminas A y E.

Urea: ingesta vitamina A $r = 0,54$ $P < 0,001$

Urea: ingesta vitamina E $r = 0,40$ $P < 0,01$

Urea: vit. A plasmática $r = 0,34$ $P < 0,05$

Urea: vit. E plasmática $r = 0,33$ $P < 0,05$



4.4.3. Lípidos plasmáticos

(Tablas XV, XVI, XVII, XVIII).

La alta ingesta de colesterol comentada en el apartado correspondiente, tiene un claro reflejo de los valores plasmáticos.

Tomando como límite deseable de colesterol plasmático los 200 mg/100 ml, el 94,4% de los hombres y el 93,3% de las mujeres muestran valores superiores. Incluso el 44,4% de los ancianos y el 73,3% de las ancianas, presentan valores \geq 239 mg/100 ml, considerados de alto riesgo de enfermedad cardiovascular por el Laboratory Standardization Panel (1988). No obstante, hemos de hacer la salvedad de que, como es sabido, el colesterol plasmático aumenta con la edad y el valor de referencia puede ser demasiado exigente en el caso de ancianos. De hecho, los valores que encontramos son del mismo rango que los descritos por KAFATOS y cols. (1991) en ancianos del proyecto EURONUT-SENECA.

Abundando en esta idea, si utilizamos como valores de referencia para ancianos los correspondientes a los percentiles 5 y 90 obtenidos en el estudio de población del Lipid Research Clinic Program (1980) y que son 160 mg/100 ml a 260 mg/100 ml para hombres y 170 mg/100 ml a 275 mg/100 ml para mujeres, sólo uno de los ancianos (5,5%) y 12 ancianas (40%) presentan valores anormalmente elevados.

Los valores medios de HDL-colesterol de los ancianos y ancianas de nuestro estudio son netamente superiores a los publicados por KAFATOS y cols. (1991) y sobrepasan también en todos los casos el nivel de 40 mg/100 ml de plasma que marca el percentil 90 del estudio del Lipid Research Clinic Program (1980).

Los valores medios de LDL-colesterol son muy similares entre ancianos y ancianas y caen dentro del rango marcado en el estudio mencionado, aunque analizados los datos individuales, un 16,7% de los hombres y un 13% de las

mujeres supera los 180 y 195 mg/100 ml que determinan el percentil 90 para ambos sexos. Son muchos los trabajos que confirman la existencia de una correlación negativa entre enfermedad aterosclerótica y niveles en plasma de HDL-colesterol que además se correlaciona positivamente con la esperanza de vida (CASTELLI y cols., 1986).

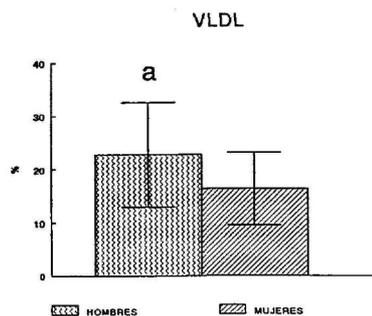
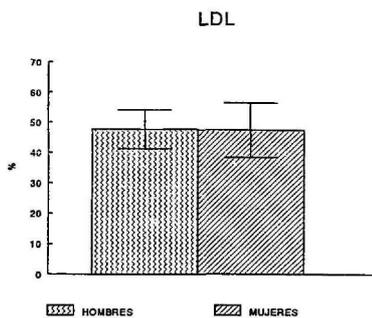
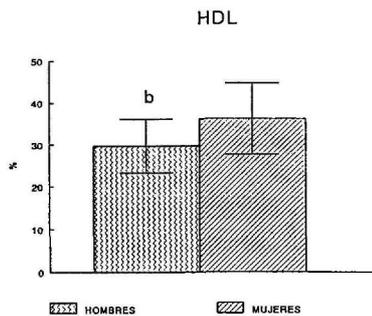
La ingesta de ácidos grasos monoinsaturados y de ácido oleico específicamente, aumenta, según unos autores, los niveles de HDL-colesterol (JACOTOT y cols., 1981) o no produce cambios significativos en dicha fracción según otros (MESINK y KATAN, 1987; MASANA y cols., 1991), y disminuye los niveles de LDL-colesterol (JACOTOT y cols., 1981; MESINK y KATAN, 1987; MASANA y cols., 1991).

Según esto, nuestros resultados (elevados niveles de HDL-colesterol y moderadamente bajos de LDL-colesterol), pese al elevado consumo de grasas, podrían ser consecuencia de las elevadas ingestas de ácido oleico mantenidas por los ancianos durante toda su vida. Asimismo, la ingesta de ácido oleico puede justificar que los niveles medios de triglicéridos en hombres y mujeres sean inferiores al límite de 200 mg/100 ml, que sólo es superado por el 22,2% de los viejos y el 20% de las viejas.

Observamos diferencias estadísticamente significativas en los porcentajes de lipoproteínas HDL y VLDL ($P < 0,01$ y $P < 0,05$ respectivamente) entre hombres y mujeres, presentando las ancianas un porcentaje de HDL mayor y un porcentaje de VLDL menor que los ancianos.

Por lo que respecta a los niveles plasmáticos de ácidos grasos, solamente se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres, en los porcentajes de ácido esteárico (C 18:0) y en docosahexenoico (C 22:6 n3) que son más alto y más bajo respectivamente en las ancianas que en los ancianos ($P < 0,05$ en ambos casos).

En el caso del ácido docosahexenoico esta diferencia puede atribuirse a la ingesta significativamente menor de PUFAs presentada por las mujeres.



Sin embargo, en los ácidos grasos esenciales linoleico y linolénico que deben obtenerse de la dieta, no encontramos correlación entre valores de ingesta y valores plasmáticos. Sí hay correlación lineal estadísticamente significativa entre ingesta de ácidos grasos poliinsaturados totales y ácido C 18:3 n6 ($r = 0,32$; $P < 0,05$) y ácido C 18:3 n3 ($r = 0,37$; $P < 0,05$).

De todas formas, hemos de precisar que si bien y con carácter general, una alta ingesta diaria de un ácido graso se corresponde con niveles plasmáticos más altos, ambos parámetros no aparecen directa y significativamente correlacionados en todos los casos esperables.

Las tres razones que conjunta o separadamente pueden explicar el hecho comentado, son:

— Posibles cambios relacionados con la edad en la afinidad y/o actividad de las desaturasas y elongasas (NÚÑEZ, 1987).

— La técnica analítica empleada, que no detecta algunos PUFAs.

— Y tablas de composición de alimentos con datos de contenido en ácidos grasos incompletos o inseguros.

4.4.4. Vitaminas plasmáticas

(Tablas XXI y XXII).

4.4.4.1. *Vitamina A*.—No existen diferencias significativas en los $\mu\text{mol/l}$ de vitamina A medida como retinol plasmático entre hombres y mujeres, estando los niveles medios por encima de 1,40 $\mu\text{mol/l}$ que es el valor que el Laboratorio de Análisis de HOFFMAN-LA ROCHE, donde se hicieron las medidas, considera índice de un status adecuado. Los valores inferiores a 1 $\mu\text{mol/l}$ son considerados de clara deficiencia en vitamina A. Ninguno de los ancianos se encuentra en esta situación, pero sí lo está el 17,8% de las mujeres.

Curiosamente, las mujeres muestran un peor estado nutricional en vitamina A, aun cuando presentan una ingesta significativamente mayor que los hombres (comentada en el apartado 4.2.7.1).

VOLKART y cols. (1990) atribuyen los valores plasmáticos desproporcionadamente bajos respecto a la ingesta, a una posible reducción en

la concentración sérica de proteína fijadora de retinol en las personas de edad avanzada. Sin embargo, nadie ha descrito que este descenso sea mayor en ancianas que en ancianos; como además no hemos determinado dicha RBP, nos parece sumamente aventurado especular con una explicación de este tipo en nuestro caso, más aún cuando los niveles plasmáticos de prealbúmina son absolutamente normales y una de las funciones de la prealbúmina es la de transportar retinol. Nosotros obtenemos correlación lineal entre los valores de prealbúmina y retinol plasmático: $r = 0,6$; $p < 0,001$.

Una posible explicación es que aunque durante el período controlado, las mujeres ingieren más vitamina A, se encuentren en un estado de depleción parcial de los depósitos hepáticos, situación que según WILLET y cols. (1983b), es necesaria para que se observen descensos en los niveles plasmáticos de retinol.

Los resultados de retinol plasmático que encontramos son del mismo orden de los publicados por HALLER y cols. (1991) del proyecto EURO-NUT-SENECA para los centros de Grecia y Hungría e inferiores a los del resto de países (incluidos Italia y España). También son inferiores a los de FIDANZA y cols. (1984) correspondiendo nuestros valores a los del percentil 10 de estos autores.

4.4.4.2. *β Caroteno*.—Por lo que respecta al β -caroteno en plasma aparecen valores medios significativamente ($p < 0,05$) superiores en mujeres que en hombres, siendo también las mujeres quienes presentan una mayor ingesta (no estadísticamente significativa).

KÜBLER (1989) observa que la concentración plasmática media de β -caroteno en mujeres es aproximadamente un 40% superior que en el hombre (45% en nuestro caso) y lo atribuye a una diferencia específica en la eliminación para ingestas idénticas.

Por otra parte, fumar, según ITO y cols. (1989) afecta, junto a la ingesta grasa y el sexo, los niveles de β -caroteno en plasma.

Por tanto, en nuestro caso, mayor eliminación, menor ingesta, mayor consumo de ácidos grasos poliinsaturados y el hábito de fumar es el conjunto de causas que determinan valores

plasmáticos de β -carotenos significativamente inferiores en los hombres.

Los valores de β -caroteno en plasma son en general bajos y colocan a un 39,2% de la muestra femenina en franco déficit (valores inferiores a 0,28 $\mu\text{mol/l}$), mientras que en el caso de los hombres es un 83,3% el que está en dicha situación.

Niveles plasmáticos similares encuentran HALLER y cols. (1991) en los ancianos de Hungría del proyecto EURONUT-SENECA. El resto de valores publicados son superiores.

Puesto que, a diferencia de otros autores (KERCOT y cols., 1988), no encontramos correlación significativa entre ingesta de β -caroteno y concentración en plasma, los bajos niveles de β -caroteno plasmático obtenidos, deben estar en relación con el consumo de monoinsaturados y PUFAs en coherencia con el papel de los β -carotenos como antioxidantes y precursores de retinol. Nosotros encontramos que el β -caroteno en plasma se correlaciona negativamente y de manera estadísticamente significativa con: consumo de PUFAs ($r = -0,52$; $P < 0,01$); ingesta de ácido linoleico ($r = -0,35$; $P < 0,05$) e ingesta de monoinsaturados ($r = -0,34$; $P < 0,05$) y de forma más débil, pero digna de ser comentada con consumo de ácido oleico ($r = -0,26$).

Por tanto, la elevada necesidad de β -caroteno y la relativamente baja ingesta de este nutriente, son las causas de que encontremos niveles plasmáticos bajos. Las insuficientes ingestas de β -caroteno para abastecer las necesidades diarias, suponen además un pobre almacenamiento en tejidos, como ponen de manifiesto los resultados de KARDINAAL y cols. (1993) en tejido adiposo de sujetos andaluces (Granada y Málaga) con hábitos alimentarios respecto a consumo de grasas, semejantes a los del grupo estudiado por nosotros.

4.4.4.3. *Vitamina E.*—Tanto los ancianos como las ancianas de nuestro estudio, presentan un buen estado nutricional en vitamina E, ya que sus valores plasmáticos medios sobrepasan el valor de 14 $\mu\text{mol/l}$ que HOFFMANN-LA ROCHE considera indicativo de un status adecuado.

De todo el grupo estudiado únicamente 1 mujer (3,5% de la muestra femenina y 2,5% de la muestra total) muestra un valor de α -tocoferol plasmático correspondiente a una situación de deficiencia marginal (entre 9,3 y 14 $\mu\text{mol/l}$). Esta anciana tiene también un coeficiente tocoferol/colesterol de 2,5 mmoles/mol que es el valor que marca la diferencia (HALLER y cols., 1991).

Con todas las reservas expresadas por HESKER (1992) y descritas en el apartado 2.3.5., de que los valores plasmáticos de vitamina E sean un índice correcto del estado nutricional en esta vitamina, el buen status demostrado por los datos plasmáticos avala el comentario realizado para justificar las ingestas de vitamina E encontradas, en el sentido de que no son bajas ingestas reales, sino tablas de composición de alimentos incompletas.

La vitamina E plasmática se correlaciona en nuestro caso con otros parámetros plasmáticos: prealbúmina y fracción C_4 del complemento ($r = 0,56$; $P < 0,001$; $r = 0,46$; $P < 0,01$, respectivamente). FIDANZA y cols. (1991) obtienen también correlación entre α -tocoferol plasmático y fracción C_4 del complemento, sin explicar su posible significado.

Los ancianos y ancianas estudiados presentan unos valores de vitamina E en plasma semejantes a los publicados por otros autores (FIDANZA y cols., 1991; HALLER y cols., 1991; HALLFRISHC y cols., 1994; MEYDANI y cols., 1994).

4.4.4.4. *Vitamina B₁ (Tiamina).*—Con unas ingestas de tiamina que permiten cubrir el 80% de la recomendación (apartado 4.2.7.5.), los valores medios del coeficiente de actividad de la transcetolasa eritrocitaria (α -ETK) son inferiores al valor 1,8 a partir del cual se puede hablar de status de deficiencia en tiamina. Sin embargo, aunque las medias reflejan un status correcto, el 46% de los hombres y el 30% de las mujeres se hallan en franco déficit de vitamina B₁.

IBER y cols. (1982) afirman que la deficiencia en tiamina en los adultos sanos de cualquier edad es rara y que la principal causa de deficiencia en el anciano es el consumo crónico de

alcohol que afecta a la absorción y metabolismo de la vitamina.

En nuestro caso, como el consumo de alcohol en los hombres es alto en la gran mayoría de los casos, sería fácil recurrir a él para explicar el 46% de ancianos que muestran un déficit de tiamina. Sin embargo, como las mujeres consumidoras de alcohol no son las únicas que están en situación deficitaria, hemos de pensar en causas diferentes, adicionales al consumo de alcohol.

En algunos casos, los altos valores de α -ETK no son causados por un déficit de vitamina B₁ (coenzima), sino a alteraciones de la apoenzima, por efecto de la edad y circunstancias asociadas a ella (GIBSON, 1990b).

4.4.4.5. *Vitamina B₂ (Riboflavina)*.—El riesgo de deficiencia en vitamina B₂ viene dado por valores entre 1,44 y 1,52 de la actividad glutatión reductasa eritrocitaria (α -EGR), siendo los valores superiores a 1,52 los que determinan una situación francamente deficitaria.

La población estudiada muestra valores medios inferiores a 1,44 tanto en hombres como en mujeres, siendo además en estas últimas el valor significativamente ($P < 0,05$) más bajo que en los hombres.

Analizados individualmente, todos los hombres muestran valores de α -EGR inferiores a 1,44 y sólo una mujer (3,3% de la muestra femenina) al alcanzar este valor se encuentra en una situación de riesgo de deficiencia.

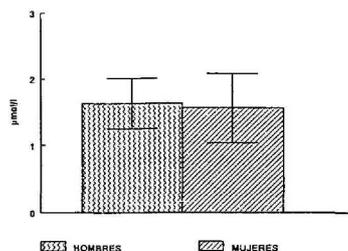
El buen status nutricional en lo que respecta a la vitamina B₂ era de esperar dadas las elevadas ingestas comentadas en el apartado correspondiente.

4.4.4.6. *Vitamina B₆ (Piridoxina)*.—Valores $\geq 1,8$ de actividad glutamato-oxalacetato transaminasa eritrocitaria (α -EGOT) determinan la situación de déficit en piridoxina.

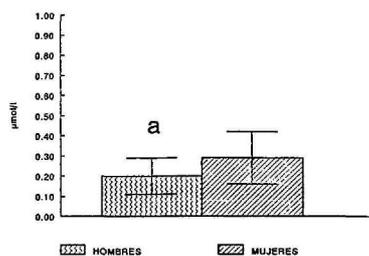
En nuestro estudio, los valores medios de hombres y mujeres, están por debajo de 1,8 y estudiados individualmente, son también inferiores a excepción de una de las ancianas (3,3% del grupo de mujeres).

El buen estado en vitamina B₆ no se corresponde a unos niveles de ingesta de piridoxina ya comentados que no permiten cubrir el 80%

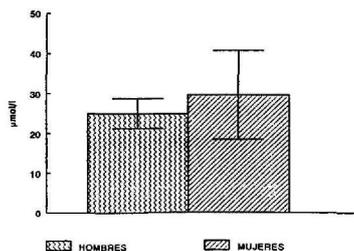
VIT A: EQUIVALENTES DE RETINOL



β -CAROTENO



VIT E: α -TOCOFEROL



de las R. D. a relativamente amplios % de los ancianos.

Esto, nos lleva a pensar una vez más en un problema de tablas de composición de alimentos, con el que se enfrentan también otros investigadores (RUSSELL, 1995).

Tampoco podemos descartar que el buen status sea aparente y como en el caso de la tiamina, ocurra una posible afectación de la apoenzima como consecuencia de la edad, ya que otros aspectos como la biodisponibilidad de vitamina no se alteran con los años (FERROLI y TRUMBO, 1994).

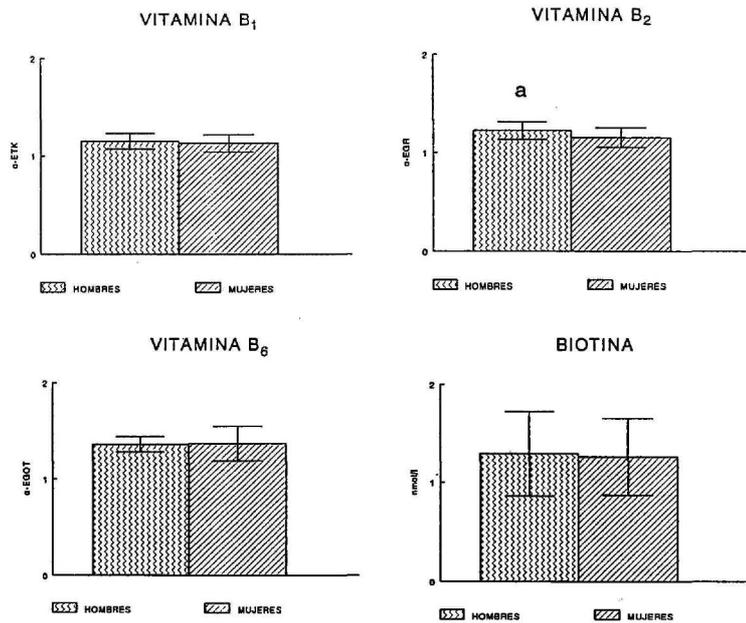
Nuestros resultados demuestran un status mejor que el observado por MALLER y cols. (1991) en el proyecto EURONUT-SENECA, en el que encuentran una prevalencia de status pobre en B₆ del 23% en general, siendo los ancianos de los países mediterráneos los que presentan un mayor porcentaje de déficit bioquímicos. Los

autores subrayan las relaciones entre vitamina B₆, proteína ingerida, fármacos, tabaco, alcohol, etc.

4.4.4.7. *Biotina*.—No hay diferencia significativa entre los valores medios de biotina plasmática en hombres y mujeres.

Estos valores medios suponen, según los márgenes dados por el Laboratorio de Análisis de HOFFMAN-LA ROCHE, una deficiencia marginal de biotina (valores entre 1,02 y 1,43 nmol/l). Sin embargo, hay una coincidencia general en la literatura sobre la naturaleza excepcional de deficiencias en biotina, por la amplia distribución de esta vitamina en los alimentos y porque la biotina sintetizada por las bacterias intestinales es disponible.

Por tanto, es más lógico dudar de que los límites que determinan el status sean correctos, que especular sobre los resultados, más aún cuando al no disponer hasta hace poco de un mé-



todo analítico fiable, los datos existentes sobre contenido en biotina de alimentos son escasos y a menudo contradictorios.

5. Conclusiones

Del estudio de ingestas

1.^a) La población estudiada presenta un elevado y variado consumo de alimentos que conduce a una ingesta de energía, proteínas y lípidos superior a la recomendada, pese a lo cual importantes porcentajes de la muestra no logran cubrir las recomendaciones de vitaminas A y D, folato, magnesio y cinc. Se producen, por tanto, las típicas desviaciones de la dieta española media.

Del estudio antropométrico

2.^a) La elevada ingesta calórica y lipídica justifica que prácticamente la mitad del colectivo estudiado presente un claro sobrepeso reflejado por un Índice de Masa Corporal superior a 25 en el caso de los hombres y de 29 en el caso de las mujeres.

La existencia de una correlación lineal altamente significativa ($p < 0,001$; $r = 0,64$) entre BMI (índice de masa corporal) y porcentaje de grasa corporal, pone de manifiesto que el sobrepeso se debe al depósito de grasa.

3.^a) En la población estudiada, la mejor correlación entre porcentaje de grasa corporal y pliegues subcutáneos se obtiene con el pliegue tricipital ($p < 0,001$; $r = 0,81$).

Del estudio bioquímico y hematológico

4.^a) Los niveles plasmáticos de proteínas totales y de otros marcadores más sensibles: prealbúmina, transferrina, apolipoproteínas y albúmina, indican que la ingesta ha sido suficiente para mantener un buen estado nutricional en lo referente a proteína.

5.^a) La elevada ingesta de lípidos se refleja en elevadas concentraciones de colesterol plasmático, que sitúan al 44% de los hombres y al 73% de las mujeres en situación de alto riesgo de enfermedad cardiovascular. La similitud de nuestros resultados con los de otros estudios en ancianos indican, a nuestro parecer, la necesidad de disponer de valores de referencia específicos para poblaciones de edad avanzada.

6.^a) Los ancianos y ancianas muestran elevados niveles plasmáticos de HDL-colesterol y moderadamente bajos de LDL-colesterol y Triglicéridos, pese a la alta ingesta de grasas. Estos hechos pueden estar relacionados con una muerte selectiva y/o el consumo de ácido oleico, ya sea determinado en este estudio, como el que se supone han mantenido durante toda su vida, dada la procedencia geográfica de la población investigada.

7.^a) Los significativamente menores ($p < 0,05$) niveles plasmáticos de β -caroteno encontrados en los hombres, parecen ser la consecuencia de la menor ingesta, mayor consumo de PUFAs (con cuya ingesta aparecen negativamente correlacionados) y del hábito de fumar.

8.^a) La concentración plasmática de vitamina B₁₂ indica que el 46% de los hombres y el 30% de las mujeres se encuentran en situación francamente deficitaria, pese a que la mayoría de la población presenta ingestas adecuadas. Por el contrario, el buen estado en vitamina B₆ no se corresponde con unos niveles de ingesta de piridoxina, que no permiten cubrir el 80% de las R.D. a relativamente amplios porcentajes de ancianos.

Estas contradicciones pensamos que pueden estar relacionadas con las Tablas de Composición de Alimentos empleadas y/o con posibles alteraciones de las apoenzimas por efecto de la edad.

Bibliografía

- AAMODT, R. L.; RUMBLE, W. F.; HENKIN, R. I.: «Zinc absorption in humans: effect of age, sex and food». En *Nutritional bioavailability of zinc*. Inglett, E. (ed.). ACS Symposium Series 210, American Chemical Society. Washington, 1983, págs. 61-82.
- ABRAHAM, R. D.; RIEMERSMA, R. A.; ELTON, R. A.; MACINTYRE, C.; OLIVER, M. F.: «Effects of safflower oil and evening primrose oil men with low-dihomo-gamma-linolenic levels». *Atherosclerosis*, 1990; 81:199-208.
- ABRAHAM, S.; JOHNSON, C. L.; NAJAR, M.: *Weight and height of adults 18-74 years of age*. National Center for Health Statistics: Health and Nutrition Examination Survey, Washington D. C.: US Government Printing Office, 1979.
- ALATRUE, A.; SITGES-SERRA, A.; JAURRIETA, E.; PUIG, P.; ABAD, J. M.; SITGES-CREUS, A.: «Valoración antropométrica del estado de nutrición: normas y criterios de desnutrición y obesidad». *Med. Clin. (Bar.)*, 1983; 80:691-699.
- ALBANESE, A. A.; HIGGINS, R. A.; ORTO, L. A.; ZWATTORO, D. N.: «Protein and amino acid needs in the aged in health and convalescence». *Geriatrics*, 1957; 12:443-452.
- ALVIRA MARTÍN, F.: *Población anciana en la provincia de Jaén*. Diputación Provincial de Jaén, 1990; 9-24.
- ALVIRA MARTÍN, F.: «Tendencias de envejecimiento de la población». En *Gerontología social. Perspectivas teóricas y de intervención* (eds.). Diputación Provincial de Jaén, 1993, pág. 27.
- AMORIM CRUZ, J. A.; MOREIRAS-VARELA, O.; STAVAREN, W. A. van; TRICHOPOULOU, A.; ROSZKOWSKI, W.: «Intake of vitamins and minerals». *European Journal of Clinical Nutrition*, 1991; 45 (suppl. 3): 121-138.
- ANDERSON, R. A.; POLANSKY, M. M.; BRYDEN, N. A.; CANARY, J. J.: «Supplemental chromium effects on glucose, insulin, glucagon, and urinary chromium losses in subjects consuming controlled low-chromium diets». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1991; 54:909-916.
- ANDÚJAR, M. M.; MOREIRAS-VARELA, O.; CIL, F.: *Tabla de Composición de Alimentos*. Instituto de Nutrición (C.S.I.C.). Madrid, 1980.
- ARANCETA, J.; PÉREZ, C.; VILADRICH, M.; GONDRA, J.: «Estimación de consumo y hábitos alimentarios en un colectivo de ancianos no institucionalizados». *Geriatrics*, 1989; 5:55-57.
- ARJA, V.; SALAS, J.; CUCÓ, G.; FERNÁNDEZ-BALLART, J.; MARTHENNENBERG, C.: «Evolución del consumo alimentario y de la ingesta nutricional en los últimos 10 años». *Encuesta de consumo de Reus, 1983-1993. Acta 1.º Congreso SENNC*. Barcelona, 1994.
- ARMBRECHT, H. J.; PRENDERGAST, J. M.; COE, R. M. (eds.): «Nutritional intervention in the aging process». *New York: Springer-Verlag*, 1984, págs. 1-343.
- ARNAUD, C. D.; SÁNCHEZ, S. D.: «The role of calcium in osteoporosis». *Annu. Rev. Nutr.*, 1990; 10:397-414.
- BAGHURST, K. T.: «Dietary intakes of a free-living elderly population». *Proceedings of the nutrition society of Australia*, 1985; 10:174.
- BARCH, D. H.; FOX, C. C.: «Dietary zinc deficiency increases the methylbenzyl nitrosamine-induced formation of O6-methylguanine in the esophageal DNA of the rat». *Carcinogenesis*, 1987; 8:1461-1464.
- BARRIONUEVO, M. M.; FORNOS, J. A.: «Vitaminas», en *Nutrición y Dietética*. Mataix, J. F. (ed.), vol. 1. Consejo General de Colegios Farmacéuticos. Madrid, 1993, pág. 147.
- BATES, C. J.: «Human riboflavin requirements and metabolic consequences of deficiency in man and animals». *Wld. Rev. Nutr. Diet.*, 1989; 50:215-265.
- BENFANTE, R.; REED, D.: «Is elevated serum cholesterol level a risk factor coronary heart disease in the elderly?». *JAMA*, 1990; 263:393-396.
- BRUG, J.; LÖWIK, M. R. H.; KISTEMAKER, C.; WEDEL, M.: «Evaluatie van te vitamine B₆ voorziening van de Nederlandse bevolking». *Voeding*, 1991; 52:4-9.
- BULLAMORE, J. R.; GALLAGHER, J. C.; WILKINSON, R.; NORDIN, B. E. C.; MARSHALL, D. H.: «Effect of age on calcium absorption». *Lancet*, 1970; ii:535-537.
- BURR, M. L.: *Ascorbic acid blood levels in the elderly*. Thesis, London University, UK; 1976:197 págs.
- BURTON, G. W.; TRABER, M. C.: «Vitamin E: antioxidant activity, biokinetics, and bioavailability». *Annu. Rev. Nutr.*, 1990; 10:357-382.
- BUXADERAS SÁNCHEZ, S.; FARRÉ ROVIRA, R.: «Importancia del zinc en la alimentación humana». *Nutr. Clín.*, 1985; 4:205-213.
- CALLOWAY, D. H.; ZANNI, E.: «Energy requirements and energy expenditure of elderly men». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1980; 33:2088-2092.
- CAMPBELL, D.; BUNKER, V. W.; THOMAS, A. J.; CLAYTON, B. E.: «Selenium and vitamin E status of healthy and institutionalized elderly subjects. Analysis of plasma, erythrocytes and platelets». *Br. J. Nutr.*, 1989; 62:221-227.
- CASSIDY, J. T.; NORDBY, C. L.; DODGE, H. J.: «Biologic variation of human serum: Immunoglobulin concentrations: Sex-age specific effects». *J. Chronic Dis.*, 1974; 27:507.
- CASTELLI, W. P.; GARRISON, R. J.; WILSON, P. W.; ABBOTT, R. D.; KALOUSDIAN, S.; KANNKEI, W. B.: «Incidence of coronary heart disease and lipoproteins cholesterol le-

- vels. The Framingham Study». *JAMA*, 1986; 256:2835-2838.
- CELADA, A.; HERREROS, V.; CASTRO, S. D. E.: «Liver iron storage in spanish aging population». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1980; 33:2662-2664.
- CHAI, J.; KOHRS, M. B.; HOWSAR, M.; SMITH, I.; NORDSTROM, J.: «Iron and folacin status of rural white elderly in Missouri. Federation proceedings, 1980; 39:3.
- CHARLES RIVER LABORATORIES: *Technical Bulletin*, vol. 1, núm. 2. Wilmington; Charles River Laboratories, 1982.
- CHENG, A. H. R.; GÓMEZ, A.; BERGAN, J. G.; LEE, T. C.; MONCKEBERG, F.; CHICHESTER, C. O.: «Comparative nitrogen balance study between young and aged adults using three levels of protein intake from a combination wheat-soy-milk mixture». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1978; 31:12-22.
- CHOME, J.; PAUL, T.; PUDEL, V., et al.: «Effects of suboptimal vitamin status on behavior». *Bibl. Nutr. Dieta*, 1986; 38:94-103.
- COBIAC, L.; NESTEL, P. J.; WING, L. M. H.; HOWE, P. R. C.: «The effects of dietary sodium restriction and fish oil supplements on blood pressure in the elderly». *Clin. Exp. Pharm. Physiol.*, 1991; 18:265-268.
- COHN, S. H.; VARTSKY, D.; YASUMURA, S., et al.: «Compartmental body composition based on total body nitrogen, potassium and calcium». *Am. J. Physiol.*, 1980; 239:E524-530.
- COLLADO, M. A.; MOREIRAS-VARELA, O.: *Adecuación a las recomendaciones de las dietas consumidas en la residencia de pensionistas de la S. S. de Talavera de la Reina*. Fundación Española de la Nutrición, 1985; Inf. núm. 3:54.
- CORELLA PIQUER, D.; FRASQUET PONS, I.; TALAMANTE SERRULLA, S.; CALDERÓN MARTÍNEZ, C.; CORTINA GREUS, P.: «Importancia del selenio alimentario sobre la salud humana». *Nutr. Clin.*, 1991; 11(1):57-63.
- CORLESS, D.; BEER, M.; BOUCHER, B. J.; GUPTA, S. P.; COHEN, R. D.: «Vitamin-D status in long-stay geriatric patients». *Lancet*, 1975; 1:1404-1406.
- CULP, B. R.; LANDS, W. E. M.; LUCCESE, B. R., et al.: «The effects of dietary supplementation of fish oil on experimental myocardial reinfarction». *Prostaglandins*, 1980; 20:1021-1031.
- DELL'ÚTRI, P.; MACAJONE, S.; IENTILE, R.; GERMANO, M.: «Human nutrition and aging: Vitamin B₁₂, folate and plasma proteins relationships». *Italian Journal of Biochemistry*, 1989; 38:611-621.
- DEPARTAMENTO DE NUTRICIÓN. UNIVERSIDAD COMPLUTENSE DE MADRID: *Revisión de las Ingestas Recomendadas de Energía y Nutrientes para la Población Española*, 1994.
- DEPARTMENT OF HEALTH AND HUMAN SERVICES (DHHS): *The Surgeon General's Report on Nutrition and Health*, Publication núm. 88. Washington D. C., 1988.
- DIETZ, F.; LAVE, R.: «Old age and absorption». *Zeitschrift Für Die Gesamte Innere Medizin*, 1976; 31:4:114-117.
- DIMASCIO, P.; MURPHY, M. E.; SIES, H.: «Antioxidant defense systems: the role of carotenoids, tocopherols, and thiols». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1991; 53:194-200S.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN: *La población anciana en la provincia de Jaén*, 1990.
- DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN: *Guía de recursos sociales de la provincia de Jaén*, 1994.
- DIRREN, H.; DECARLI, B.; LESOURD, B.; SCHLIENGER, J. L.; DESLYPERE, J. P.; KIEPURSKY, A.: «Nutritional status hematology and albumin». *European Journal of Clinical Nutrition*, 1991; 45 Suppl. 3:43-52.
- DOLACEK, T. A.; GRANDITS, C.: «Dietary polyunsaturated fatty acids and mortality in the Multiple Risk Factor Intervention Trial (MRFIT)». *World Rev. Nutr. Diet.*, 1991; 66:205-216.
- DRAPPER, H. H.: «Physiological aspects of aging. V Ca and Mg metabolism in senescent mice». *J. Nutr.*, 1964; 83:65-72.
- DURLACH, J.: «Magnesium in clinical practice». *Libbey John publ. London-Paris*, 1988, pág. 380.
- DURNIN, J. V.; WOMERSLEY, J.: «Body composition from total body density and its estimation from skinfold thickness: measurements on 481 men and women aged from 16 to 72 years». *Br. J. Nutr.*, 1974; 32:77.
- DURNIN, J. V. G. A.: «Energy Metabolism in the Elderly». En *Nutrition of the elderly*. Munro, H. N., y Schlierf, G. (eds.): *Nestlé Nutrition Workshop Series*, vol. 29. Raven Press. New York, 1992, pág. 51.
- EDERER, F.; LEREN, P.; TURPEINEN, O.; FRADNDT, I. D.: «Cancer among men on cholesterol-lowering diets. Experience from five clinical trials». *Lancet*, 1971; i:203-205.
- FARTHING, M. J. G.: «Iron and immunity». *Acta Paediatr. Scand.*, 1989, suppl., 361:44-52.
- FERNÁNDEZ-BALLART, J.; GORDILLO, B.; ARIJA, V.; MARTI-HENNENBERG, C.: «Nutrition of the elderly in a Mediterranean city in Spain. Effects of life-style patterns». *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 1989; 59:8-13.
- FERROLI CHISTINA, E.; TRUMBO PAULA, R.: «Bioavailability of vitamin B₆ in young and older men». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1994; 60:68-71.
- FIDANZA, F.; LOSITO, C.: «Nutritional status of the Elderly Anthropometry, Diet and Clinical Data from Old Pensioners in Perugia, Italy». *Bibliotheca Nutr. Dieta*, 1981; 30:70-80.
- FIDANZA, F.; COLI, R.; DAMIANI, P.; FIORINI, D.; COLI, A. M.; SIMONETTI, M. S.: «Nutritional status of a group of institutionalised elderly people in Perugia, Italy». *Internat. J. Vitamin Nutr. Res.*, 1988; 58:1:85-91.
- FIDANZA, F.; SARCIHELLI, P.; JORDAN, P.; LUDIN, E.; SCHALCH, W.; WEIMANN, B. J.: «Vitamin nutritional status and immunocompetence of elderly in Perugia (Italy): An epidemiological Approach». *Internat. J. Vitamin Nutr. Res.*, 1991; 61:347-363.
- FIDANZA, M. S.; SIMONETTI, L.; MARIANI CUCCHIA, G.; GIULIONI BALUCCA, G.; LOSITO: «Nutritional status of the el-

- derly. II. Anthropometry, dietary and biochemical data of old pensioners in Perugia at the fifth year follow-up». *Internat. J. Vitamin Nutr. Res.*, 1984; 54:75-90.
- FRIEDWALD, W. T.; LEVY, R. I.; FREDRICHSON, D. S.: «Estimation of concentration of C-LDL in plasma without use of preparative ultracentrifuge». *Clin. Chem.*, 1972; 18:499-507.
- CALLAGHER, J. C.; RIGGS, B. L.; EISMAN, J.; HAMSTRA, A.; ARNAUD, S. B.; DELUCA, H. F.: «Intestinal calcium absorption and serum vitamin D metabolites in normal subjects and osteoporotic patients». *J. Clin. Invest.*, 1979; 64:729-736.
- GARRY, P. J.; GOODWIN, J.; HUNT, W. C.; GILBERT, B. A.: «Nutritional status in a healthy population: dietary and supplemental intake». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 36:332-339.
- GARRY, P. J.; HUNT, W. C.; BANDROFCHAK, J. L.; VANDERJACT, D. J.; GOODWIN, J. S.: «Vitamin A intake and plasma retinol levels in healthy elderly men and women». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1987; 46:989-994.
- GERSOVITZ, M.; MOTIL, K.; MUNRO, H. M.; SCRIMSHAW, N. S.; YOUNG, V. R.: «Human protein requirements: assessment of the adequacy of the current recommended dietary allowance for dietary protein in elderly men and women». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 35:6-14.
- GERSOVITZ, M.; MUNRO, H. N.; UNDALL, J.; YOUNG, V. R.: «Albumin synthesis in young and elderly subjects using a new stable isotope methodology. Response to level of protein intake». *Metabolism*, 1980; 29:11:1075-086.
- GIBSON, R. S.: «Assessment of protein status». En: *Principles of Nutritional Assessment*. Gibson, R. S. (ed.). Oxford University Press, New York, 1990a, págs. 314-316.
- GIBSON, R. S.: «Assessment of the status of thiamin, riboflavin and niacin». En *Principles of Nutritional Assessment*. Gibson, R. S. (ed.). Oxford University Press, New York, 1990b, pág. 425.
- GIL Y SALADIÉ, D.; BARRAQUER Y BORDÁS, L.; SABIDO Y AMATRIANI, I. J.: «Actitud diagnóstica y terapéutica ante la demencia». *Información Terapéutica de la S. S.*, vol. 11, núm. 11, 1987, págs. 197-207.
- GIL MONTOYA, J. A.: *Estado de salud bucodental de una población anciana institucionalizada. Aspectos nutricionales*. Tesis doctoral. Facultad de Odontología. Universidad de Granada, 1994.
- GILES, L.; SMICKLAS-WRIGHT, H.; FOSMIRE, C.; DERR, J.: «Variations in plasma zinc in older men and women». *Biol. Trace Element Res.*, 1994; 41:235-243.
- GONZÁLEZ-GROSS, M.; ORTEGA, R. M.; ANDRÉS, P.; VARELA, C.: «Riboflavin status in a group institutionalized elderly». *Internat. J. Nutr. Res.*, 1991; 61:120-124.
- CORBITZ, C.; OSE, L.: «Iron status in post menopausal women». *Tidsskr Nor Laegeforen*, 1994; 114:436-438.
- GORDON, T.; KANNEEL, W. B.; CASTELLI, W. P., et al.: «Lipoproteins, cardiovascular disease and death. The Framingham Study». *Arch. Intern. Med.*, 1981; 141:1128-1131.
- GORODETSKY, R.; FUKS, Z.; SULKES, A.; GINSBURG, H.; WESHLER, Z.: «Correlation of eritrocite and plasma levels of zinc, cooper, and iron with evidence of metastatic spread in cancer patient». *Cancer*, 1985; 55:779-787.
- GRANDE COVIAN, F.: «Dieta, lipoproteínas y aterosclerosis». En *Cardiopatía isquémica*. Sáez de la Calzada, C; Zarco, P. (eds.). Barcelona. Doyma, 1985; 23-31.
- GRANDE COVIAN, F.: «Sobre el empleo terapéutico de las vitaminas». *Información terapéutica de la S. S.*, vol. 13, núm. 15, 1989, págs. 97-99.
- GRUNDY, S. M.: «Comparison of monounsaturated fatty acids and carbohydrates lowering plasma cholesterol». *N. Engl. J. Med.*, 1986; 314:745-748.
- GUDBIARNASON, S.: «Dynamics of n-3 and-6 fatty acids in phospholipids of heart muscle». *J. Internat. Med.*, 1989; 225:117-128.
- CURNEY, J. M.; JELLIFFE, D. B.: «Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle circumference and cross-sectional muscle and fat areas». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1973; 26:912-915.
- HAAAN, G. J.; VAN DER HEIDE, S.; WOL THERS, B. G.: «Analysis of fatty acids from human lipids by gas chromatography». *J. Chromatogr.*, 1979; 162:261-265.
- HAINES, A. P.; THOMPSON, A. P.; BASU, T. K.; HUNT, R.: «Cancer, retinol binding protein, zinc and coopers». *Lancet*, 1982; 1:52-53.
- HALLER, J.; LÖWIK, M.; FERRY, M.; FERRO-LUZZI, A.: «Nutritional status: blood vitamins A, E, B₆, B₁₂, folic acid and carotene». *European Journal of clinical Nutrition*, 1991; 45 (suppl. 3): 63-83.
- HALLFRISCH, J.; MULLER, D. C.; SINGH, V. N.: «Vitamin A, and E intakes and plasma concentrations of retinol, β-carotene, and α-tocopherol in men and women of the Baltimore longitudinal study of aging». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1994; 60:176-182.
- HARRILL, I.; KYLEN, A.: «Protein intake and serum protein in elderly women». *Nutrition Reports International*, 1980; 21:5: 717-720.
- HEANEY, R. P.: «Les besoins calciques a la perimenopause». *Department Sante. Cidil (ed.)*. L'alimentation des personnes agees. Paris, 1985; 65-85.
- HERNÁNDEZ GARCÍA, M. T.; GONZÁLEZ BRITO, G.; HERNÁNDEZ NIETO, L.: «Anemia ferropénica y anemia de las enfermedades crónicas». *Medicine*, 1988; 14:54-63.
- HERRERO, R.: «Estado nutritivo de un grupo de personas de edad avanzada (I). Estudio dietético». *Nutr. Clín.*, 1986; 6:9-17.
- HESEKER, H.; KÜBLER, W.: «Die Bedarfdeckung älterer Menschen mit Vitaminen». *Ernährungs-Umschau*, 1983; 30:336-339.
- HESEKER, H.; KÜBLER, W.; WESTENHÖFER, J.; PUDEL, V.: «Psychische Veränderungen als Frühzeichen einer suboptimalen Vitaminversorgung». *Ernährungs-Umschau*, 1990; 37: 87-94.
- HESEKER, H.; KOHLMEIER, M.; SCHENIDER, R.; SPEITLING, A.; KÜBLER, W.: «Vitaminversorgung Erwachsener

- in der Bundesrepublik Deutschland». *Ernährungs-Umschau*, 1991; 38:227-233.
- HESEKER, H.; KÜBLER, W.: «Vitamin Requirements of the Elderly». En *Nutrition of the elderly*. Munro, H., y Schlierf, G. (eds.): *Nestlé Nutrition Workshop Series*, vol. 29. Raven Press. New York, 1992, pág. 129.
- HEYDEN, S.: «Polyunsaturated fatty acids and colon cancer». *Nutr. Med.*, 1974; 17:321-326.
- HEYMSFIELD, S. B.; MCMANUS, C. B.; SMITH, J.; STEVENS, V.; NIXON, D. W.: «Anthropometric measurement of muscle mass: revised equations for calculating bone-free arm muscle area». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 36:680-690.
- HOORN, R. K. J.; FLIKWEERT, J. P.; WESTERINK, D.: «Vitamin B₁, B₂, B₆ deficiencies in geriatric patients, measured by coenzyme stimulation of enzyme activities». *Clinica Chimica Acta*, 1975; 61:2:151-162.
- HOPFNER, K.; PHILLIPS, W. E. J.; MURRAY, T. K.; CAMPBELL, J. S.: «Survey of liver vitamin A stores of Canadians». *Can. Med. Assoc. J.*, 1968; 99:983-986.
- HORROBIN, D. F.; MANKU, M. S.: «How do polyunsaturated fatty acids lower plasma cholesterol levels?». *Lipids*, 1983; 18:558-562.
- HORSEY, J.; LIVESLEY, B.; DICKERSON, J. W. T.: «Ischaemic heart disease and aged patients: Effects of ascorbic acid on lipoproteins». *Journal of human nutrition*, 1981; 35:1:53-58.
- HORWITT, J.: *Am. Dietet. Assoc.*, 1953; 29:443.
- HUNT, C.; CHAKRAVORTY, N. K.; ANNAN, G.: «The clinical and biochemical effects of vitamin C supplementation in short-stay hospitalized geriatric patient». *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 1984; 54:65-74.
- HUNTER, D. J.; MORRIS, J. S.; CHUTE, C. G.; KUSHNER, E.; COLDITZ, G. A.; STAMPFER, M. J.; SPEIZER, F. E.; WILLET, W. C.: «Predictors of selenium concentration in human toenails». *Am. J. Epidemiol.*, 1990; 132:114-122.
- HUTTUNEN, J. K.; EHNHOLM, C.; KEKKI, M.; NIKKILA, E. A.: «Post-heparin plasma lipoprotein lipase and hepatic lipase in normal subjects and in patients with hypertriglyceridemia: correlations to sex, age and various parameters of triglyceride metabolism». *J. Sci. mol. Med.*, 1976; 50:249-260.
- IBER, F. I.; BLASS, J. P.; BRIN, M.; LEEVY, C. M.: «Thiamin in the elderly: relation to alcoholism and to neurological degenerative disease». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 36:1967-1982.
- I.E.A.: *Anuario estadístico Andalucía*, 1987.
- I.E.A.: *Anuario estadístico Andalucía*, 1992.
- IFFA/CREDO: *Données biologiques rat Wistar*. Paris, octobre 1988.
- INGENBLEEK, Y.; VAN DEN SCHRIECK, H. G.; DE NAYER, P.: «Albumin transferrin, and tiroxin-binding prealbumin retinol-binding protein (TBPA-RBP) complex in assessment of malnutrition». *Clin. Chim. Acta*, 1975; 63:61-67.
- INGENBLEEK, Y.; DE VISSCHER, M.; DE NAYER, P.: «Measurement of prealbumin as index of protein-calorie malnutrition». *Lancet*, 1972; 2:106-108.
- INTERNATIONAL PROGRAMME ON CHEMICAL SAFETY: «Chromium». *Environmental Health Criteria 61*. Genova: World Health Organization, 1988.
- IRELAND, P.; FORDTRAN, J. S.: «Effect of dietary calcium and age on jejunal calcium absorption in humans studied by intestinal perfusion». *J. Clin. Invest.*, 1973; 52:2672-2681.
- IYO, Y.; MINOHARA, M.; OTANI, H.: «Effects of alcohol drinking and cigarette smoking on serum α - and β -carotene concentrations in healthy adults». *J. Ap. J. Hyg.*, 1989; 44:607-613.
- JACOTOT, B.; LASERRE, M.; BNDET, M. F.: «Note préliminaire sur l'enquête Jouarre. Effets des principales graisses alimentaires sur la lipémie et les lipoprotéines dans une population institutionnalisées». *Cah. Nutr. Diet.*, 1981; 16:119.
- JAMES, O. F. W.; LEHMANN, A. B.: «Protein metabolism in the elderly». *Topics Aging. Res. Eur.*, 1986; 10:25-30.
- JORDAN, V. E.: «Protein status of the elderly as measured by dietary intake hair tissue and serum albumin». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1976; 29:5:522-528.
- KAFATOS, A.; SCHLIEGER, J. L.; DESLYPERE, J. P.; FERROLUZZI, A.; AMORIM CRUZ, J. A.: «Nutritional status: Serum Lipids. EURONUT-SENECA». *European Journal of Clinical Nutrition*, 1991; 45 (suppl. 3): 53-61.
- KALLNER, A. B.; HARTMANN, D.; HORNIG, G. H.: «On the requirements of ascorbic acid in man: steady-state turnover and body-pool in smokers». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1981; 34:1347-1355.
- KARDINAAL, A. F. M.; KOK, F. J.; RINGSTAD, J.; GÓMEZ-ARACENA, J.; MAZAEV, V. P.; KOHLMEIER, L.; MARTIN, B. C.; ARO, A.; KARK, J. D.; DELGADO-RODRÍGUEZ, M.; RIEMERSMA, M. A.; VAN VEER, P.; HURUNEN, J. K.; MARTÍN-MORENO, J. M.: «Antioxidants in adipose tissue and risk of myocardial infarction: the EURAMIC study». *Lancet*, 1993; 342:1379-1384.
- KAUFMANN, N. A.; GUGGENHEIM, K.: «The validity of biochemical assessment of thiamine, riboflavin and folacin nutrition». *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 1977; 47:40-45.
- KERCOAT, M. J.; LECLERC, B. S.; PETIT-CLERC, C.; IMBACH, A.: «Determinants of total serum carotene concentrations in institutionalized elderly». *Journal of the American Geriatrics Society*, 1988; 36:430-436.
- KEYS, A.; TAYLOR, H. L.; GRANDE, F.: «Basal metabolism and age of adult man». *Metabolism*, 1973; 22:579-587.
- KING, C. E.; LEIBACH, J.; TOSKES, P. P.: «Clinically significant vitamin B₁₂ deficiency secondary to malabsorption of protein bound vitamin B₁₂». *Dig. Dis. Sci.*, 1979; 24:397-402.
- KNOX, T. A.; KASSARIAN, Z.; DAWSON-HUGHES, B., et al.: «Calcium absorption in elderly subjects on high- and low-fiber diets: —effect of gastric acidity». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1991; 53:1480-1486.

KRASINSKY, S. D.; COHN, J. S.; SCHAEFER, E. J.; RUSSELL, R. M.: «Postprandial plasma retinyl ester response is greater in older subjects compared with younger subjects». *J. Clin. Invest.*, 1990; 85:883-892.

KRITCHEVSKY, D.: «Protein Requirements of the elderly». En *Nutrition of the elderly*. Munro, H. N., y Schlierf, G. (eds.): *Nestlé Nutrition Workshop Series*, vol. 29. Raven Press. New York, 1992, pág. 109.

KÜBLER, W.: «Pharmacokinetic implications of single and repeated dosage». En: Walter, P.; Stähelin, H.; Brubacher, G. (eds.): *Elevated dosages of vitamins*. Toronto: Hans Huber Publishers, 1989; 25-34.

LABORATORY STANDARDIZATION PANEL. National Cholesterol Education Program. National Heart, Lung and Blood Institute. «A report on current status of blood cholesterol measurement in clinical laboratories in United States». *Clin. Chem.*, 1988; 34:193. En: *Diagnóstico y Tratamiento Clínicos por el Laboratorio*, Henry, J. B. (ed.), 9.ª ed. Masson-Salvat Medicina. Barcelona, 1993, pág. 213.

LEDERER, J.: *Le zinc en Pathologie et en Biologie*. Maloine, Editeurs. Paris, 1985; 91-92.

LEÓN, M.; HAWKINS, R.: «Nutrición y calcio». *Nut. Clín.*, vol. VII, núm. 1, 1987.

LERMA, A.; PLANELLIS, E.; ARANDA, P.; LLOPIS, J.: «Evolution of Mg deficiency in rats». *Ann. Nutr. Metab.*, 1993; 37:210-217.

LIPID RESEARCH CLINIC PROGRAM: *Population studies. Data Book*, vol. 1. The prevalence study. NIH Publication núm. 80, pág. 1.527. Washington D. C. US Department of Health and Human Services, 1980.

LLOPIS, J.; MONTELLANO, M. A.; CARRILLO, J.: *Evaluación Nutricional*, V1.0. Dep. Leg. 219/93. 1993.

LOEPER, J.; LOEPER, J.; FRAGNY, M.: «The physiological role of the silicon and its antiatheromatous actions». En *Biochemistry of silicon and related problems*. Bends, G.; Lindquist, I., eds. Plenum: New York, 1978; 281-306.

LOHMAN, T. C.; ROCHE, A. F.; MARTORELL, R.: «Anthropometric standardization reference manual». *Human Kinetics Books*. Champagne, Illinois, 1988.

LÓWK, M. R. H.; SCHRUIVER, J.; VAN DEN BERG, H.; WESTENBRINK, S.; WEDEL, M.; SCHRUIJER, OCKHVIZEN, T. H.: «Dose response relationships regarding vitamin B₆ in elderly people: a nationwide nutritional survey (Dutch Nutritional Surveillance System)». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1989a; 50:391-399.

LÓWK, M. R. H.; WESTENBRINK, S.; WEDEL, M.; SCHRUIVER, J.: «Effect of socioeconomic factors on diet and nutritional state of elderly people». *Voeding*, 1989b; 50:38-42.

LÓWK, M. R. H.; VAN DER BERG, H.; KISTEMAKER, C.; BRANTS, H. D. M.; BRUSSAARD, J. H.: «Interrelationships between riboflavin and vitamin B₆ among elderly people (Dutch Nutrition Surveillance system)». *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 1994; 64:198-203.

MACLEOD, C. C.; JUDGE, T. G.; CAIRD, F. I.: «Nutrition of the elderly at home. 3. Intake of minerals». *Age and ageing*, 1975; 4:49-57.

MARIN RECALDE, M. I.: *Evaluación del estado nutricional de un colectivo de ancianos institucionalizados en la Comunidad Autónoma Vasca*. Tesis Doctoral. Facultad de Medicina y Odontología. Universidad del País Vasco, 1990.

MARR, J. W.: «Individual dietary surveys: Purposes and methods». *World Review of Nutrition and Dietetics*, vol. 13. Karger. Basel, 1971, págs. 105-164.

MASANA, L. L.; CAMPRUBI, M.; SARDÁ, P.; SOLA, R.; JOVEN, J.; TURNER, P. R.: «The mediterranean-type diet: is there a need for further modification?». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1991; 53:886-889.

MATTSON, F. H.; GRUNY, S. M.: «Comparison of effects of dietary saturated, monounsaturated and polyunsaturated fatty acids on plasma lipids and lipoproteins in man». *J. Lipids Res.*, 1985; 26:194-202.

MECHELLI-BOUCHENAK, M.; BOQUILLON, M.; BELLEVILLE, J.: «Time course of changes in rat serum apolipoproteins during consumption of different low protein diets followed by a balanced diet». *J. Nutr.*, 1987; 117:641-649.

MERTZ, W., ed.: *Trace elements in human and animal nutrition*. 5th ed., vols. I and II. Academic Press: San Diego, 1986, 1987.

MERTZ, W.: «Trace elements in aging». En *Nutrition of the elderly*. Munro, H. N., y Schlierf, G. (eds.): *Nestlé Nutrition Workshop Series*, vol. 29. Raven Press. New York, 1992.

MESINK, R. P.; KATAN, M. B.: «Effect of monounsaturated fatty acids versus complex carbohydrates on high-density lipoproteins in healthy men and women». *Lancet*, 1987; 17:122-125.

MINISTÈRE DES AFFAIRES SOCIALES: *Quebec*, 1985, pág. 18.

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO: *Indicadores de Salud*, 1990.

MOREIRAS-VARELA, O.; CARBAJAL, A.: «Estudio piloto del estado nutricional de los pensionistas de la Seguridad Social de Segovia. Análisis dietético y hábitos alimentarios». En *Nutrición y Tercera Edad en España*. Publicaciones: Serie Informes, núm. 3. Fundación Española de Nutrición. Madrid, 1985, págs. 19-33.

MOREIRAS-VARELA, O.; ORTEGA, R. M.; RUIZ-ROSO, B.; VARELA, G.: «Nutritional status of an institutionalised elderly group in Segovia (Spain)». *Internat. J. Vit. Nutr. Res.*, 1986; 56:109-117.

MOREIRAS-VARELA, O.; STAVEREN, W. A. van; AMORIM CRUZ, J. A.; NES, M.; LUND-LARSEN, K.: «Intake of energy and nutrients». *European Journal of Clinical Nutrition*, 1991; 45 (suppl. 3): 105-120.

MOREIRAS, O.; CARBAJAL, A.; PEREA, I.; VARELA MOREIRAS, C.: «The influence of dietary intake and sunlight exposure on the vitamin D status in a Elderly Spanish Group». *Int. J. Nutr. Res.*, 1992; 62:33-307.

MORGAN, K. J.; ZABK, M. E.; STAMPLEY, G. L.: «Amount

- and food sources of sodium intake by individuals 62 years and older». *Journal of Nutrition for the Elderly*, 1985; 4:23-37.
- MORRIS, E. R.: «Iron». En: Mertz, W., ed.: *Trace elements in human and animal nutrition*. 5th ed., vol. II. Academic Press: San Diego, 1987; 79-142.
- MORRISON, W. R.; SMITH, L. M.: «Preparation of fatty acid methyl esters and dimethylacetats from lipids with boron fluoridemethanol». *J. Lipid Res.*, 1964; 5:600-608.
- MUNRO, H. N.; SUTER, P. M.; RUSSELL, R. M.: «Nutritional requirements of the elderly». *Annu. Rev. Nutr.*, 1987; 7:23-49.
- MUNRO, H.: «The challenges of research into nutrition and aging». En: Munro, H. N.; Canford, D. E., eds.: *Human nutrition*, vol. 6. Nutrition, aging and the elderly. Plenum Press: New York, 1989; 1-21.
- MCCORMIK, D. B.: «Two interconnected B vitamins: riboflavin and pyridoxine». *Physiol. Rev.*, 1989; 69:1170-1198.
- MCLENNAN, P. L.; ABEYWARDENA, M. Y.; CHARNOCKS, J. S.: «The influence of age and dietary fat in an animal model of sudden cardiac death». *Aust. NZ J. Med.*, 1989; 19:1-5.
- MCPHERSON, K.; HEALY, M. J. R.; FLYNN, F. V.; GARCÍA-WEBB, P.: «The effect of age, sex and other factors on blood chemistry in health». *Clin. Chim. Acta*, 1978; 84:237-297.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL: *Recommended dietary allowances*. 10th ed. Washington D.C.: National Academy Press, 1989.
- NESTEL, P. J.: «New lipoprotein profiles and coronary heart disease». *Circulacion*, 1990a; 82:649-651.
- NESTEL, P. J.: «Effects of n-3 fatty acids on lipid metabolism». *Annu. Rev. Nutr.*, 1990b; 10:149-167.
- NESTEL, P. J.: «Review: fish oil and cardiac function». *Word Rev. Nutr. Diet.*, 1990c; 66:268-277.
- NESTEL, P. J.: «Dietary Fat for the Elderly: What are the issues?». En: *Nutrition of the elderly*. Munro, H., y Schlierf, G. (eds.): *Nestlé Nutrition Workshop Series*, vol. 29. Raven Press. New York, 1992, pág. 119.
- NEWTON, H. M. V.; MORGAN, D. B.; SCHORAH, C. J.; HULLIN, R. D.: «Relation between intake and plasma concentration of vitamin C in elderly women». *British Medical Journal*, 1983; 287 (6403), 1429.
- NÚÑEZ, M. C.: *Influencia de la edad y del nitrógeno no proteico sobre la actividad elongasa y desaturasa hepática*. Tesis de Licenciatura. Universidad de Granada, 1987.
- NUTRITION WORKING GROUP OF INTERNATIONAL LIFE SCIENCES INSTITUTE (I.L.S.I.) EUROPE: «Recommended daily amounts of vitamin and minerals in Europe». *Nutrition abstract and Reviews (Serie A)*, 1990; 10:827-842.
- OBERLEY, L. W.; BUETTNER, C. R.: «Role of superoxide dismutase in cancer: a review». *Cancer Res.*, 1979; 38:1141-149.
- O.C.D.E.: *Statistique de la consommation des denrées alimentaires*. Paris: Publ. O.C.D.E., 1981; 384 págs.
- O.C.D.E.: *Ageing Populations*, Paris, 1988.
- O.M.S.: *Prevención y lucha contra las enfermedades cardiovasculares en la comunidad*. Informe de un Comité de Expertos de la O.M.S. Serie Informes Técnicos, núm. 732, 1986.
- O.M.S.: *Comité de Expertos. Dieta, nutrición y prevención de enfermedades crónicas*. Serie Informes Técnicos, núm. 797. Ginebra: O.M.S., 1990.
- PAYETTE, H.; GRAY-DONALD, K.: «Dietary intake and biochemical indices of nutritional status in an elderly population, with estimates of the precision of the 7-d food record». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1991; 54:478-488.
- PEREA DEL PINO, I.: *Nutrición y personas de edad avanzada en Europa. Euronut-Séneca. Estudio de la población seleccionada en España*. Tesis doctoral. Univ. Comp. Madrid. Facultad de Farmacia, 1992.
- PETERSON, B.; SCHROLL, M.; CHRISTIANSEN, L.; TRANSBOL, I.: «Serum and erythrocyte magnesium in normal elderly danish people relationship to blood pressure and serum lipids». *Acta Medica Scandinavica*, 1977; 20:31-34.
- PINEAULT, R.; DAVELUY, C.: *La planificación sanitaria. Conceptos. Métodos. Estrategias*. Eds. Massou, S. A., Salud y Gestión. Barcelona, 1990.
- PLANELLIS, E.; ARANDA, P.; LERMA, A.; LLOPIS, J.: «Changes in bioavailability and tissue distribution of zinc caused by magnesium deficiency in rats». *Br. J. Nutr.*, 1994; 72:315-323.
- POEHLMAN ET MCAULIFFE, T.; VAN HOUTEN, D. R.; DAFORTH, E.: «Influences of age and endurance training on metabolic rate and hormones in healthy men». *Am. J. Physiol.*, 1990; 259:E66-72.
- RADIFE, J. D.; SNEDEKER, S. M.: «Growth inhibition of a methyl cholantreno-induced sarcoma by dietary zinc deficiency in the Fisher rat». *Nutr. Reports International*, 1987; 36:41-48.
- RANKE, E.; TAUBER, S. A.; HORONICK, A., et al.: «Vitamin B₂ deficiency in the aged». *J. Gerontol.*, 1960; 15:41-47.
- RECKER, R. R.; HEANEY, R. P.: «The effect of milk, supplements on calcium metabolism, bone metabolism and calcium balance». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1985; 41:254-263.
- RENNES, B.; DUMONT, I.; BROHEE, D.; HUBERT, C.; NEVE, P.: «Effect of vitamin C supplements on cell-mediated immunity in old people». *Gastroenterology*, 1983; 29:305-310.
- RIVERO URGELL, M.; PONZ MARÍN, J.: «Nutrición en la edad avanzada». En *Nutrición y dietética*. Mataix, J. F. (ed.), vol. I. Consejo General de Colegios Farmacéuticos. Madrid, 1993, pág. 407.
- ROBERT, J. J.; CUMMINS, J. C.; WOLFE, R. R.; DURKOT, M.; MATTHEWS, D. D. E.; ZHAO, X. H.; BIER, D. M.; YOYUNG, V. R.: «Quantitative aspects of glucose production and metabolism in healthy elderly subjects». *Diabetes*, 1982; 31:208-211.

- ROSE, C. S.; GYORGY, P.; BUTLER, M., et al.: «Age difference in vitamin B₁₂ status of 617 men». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1976; 29:847.
- ROSENBERG, I. H.; BOWMAN, B.; COOPER, B. A.; HALSTED, C. H.; LINDENBAUM, J.: «Folate nutrition in the elderly». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 36:1060-1066.
- RUSSELL ROBERT, M.: «Water-soluble vitamins in the elderly. Background and overview». En: Rosenberg, I. H., ed.: *Nutritional Assessment of elderly population*, vol. 13. Raven Press. New York, 1995, 218.
- SALONEN, J. T.; ALFTHANG, C.; HUTTUNEN, J. K., et al.: «Association between cardiovascular death and myocardial infarction and serum selenium in a matched-pair longitudinal study». *Lancet*, 1982; 2:175-179.
- SANTI CANO, M. J.; BARBA CHACO, A.; ZAMORA MADARIA, E.: «Evaluation of nutritional state in the elderly». *Medicina Clínica* (Barcelona), 1991; 96:350-355.
- SCHAEFER, E. J.; MOUSSA, P. B.; WILSON, P. W. F.; MCGEE, D.; DALLAL, G.; CAPELLI, W. P.: «Plasma lipoproteins in healthy octogenarians: lack of reduced high density lipoprotein cholesterol levels: results from the Framingham-Heart Study». *Metabolism*, 1989; 38:293-296.
- SECURA, R.: «Cambios funcionales asociados al envejecimiento y ejercicio físico». *Congreso Internacional Nutrición, ejercicio físico y envejecimiento*. Madrid, 1994.
- SENSI, S.; COSCELLI, C.; CAPANI, F.; PONTE, A.; DEL DONATELLI, S.; LEVANTE, C.; TROIANO, N.; ALI, O.; PEZZOROSSA, A.: «Cronoregolazione del metabolismo dei carboidrati nell'anziano». *Giornale di Gerontologia*, 1978; 26:565-583.
- SHAMONKI, I. M.; FUMAR, A. M.; TARTARYN, I. V., et al.: «Age related changes of calcitonin secretion in females». *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 1980; 50:437-439.
- SIRI, W. E.: «Body composition from fluid spaces and density: Analysis of methods». In: *Techniques for Measuring Body Composition*. National Academy of Sciences. National Research Council, Washington D.C., 1961, págs. 223-244.
- SOCIEDAD ESPAÑOLA DE NUTRICIÓN COMUNITARIA (SENC): «Objetivos nutricionales y guías dietéticas propuestas para la población española». *Actas del 1.º Congreso de la SENVC*, Barcelona, 1994.
- SOLTÉSZ, K. S.; WILLIFORD, J. H.; RENKER, L. P.; MESERVE, L. A.: «Zinc nutrition and cell mediated immunity in institutionalized elderly». *Journal of Nutrition for the Elderly*, 1988; 8:3-17.
- SRINIVASAN, V.; CHRISTENSEN, N.; WYSE, B. W.; HANSEN, R. C.: «Pantothenic acid nutritional status in the elderly-institutionalized and noninstitutionalized». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1981; 34:1736-1742.
- STAVENOW, L.; ELMST AHL, S.; JERNTORP, et al.: «Eighty-year old men without cardiovascular disease in the community of Malmö. Part I. Social and medical factors, with special reference to the lipoprotein pattern». *J. Intern. Med.*, 1990; 228:9-15.
- STAVEREN VAN, W. A.; RECCY, P. S.; WIELEN VANDER, H. D.; BUREMA, J.: «Serum albumin and dietary protein in the EURONUT-SENECA project». En: Rosenberg, I. H., ed.: *Nutritional assessment of elderly population*. Ed. Raven Press, New York, 1995; 18-29.
- STIEDEMANN, M.; HARRILL, I.: «Relation of immunocompetence to selected nutrients in elderly women». *Nutrition Reports International*, 1980; 21:931-942.
- STOUT, R. W.: «The relationship of abnormal circulating insulin levels to atherosclerosis». *Atherosclerosis*, 1977; 27:1-13.
- SUTER, P. M.; RUSSELL, R. L.: «Vitamin requirements of the elderly». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1987; 45:501-512.
- SUTTIE, J. W.: «Vitamin K». En: Machlin, L. J., ed.: *Handbook of vitamins*. 2nd ed., New York: Marcel Dekker, 1991; 145-194.
- TAYBACK, G. B.; KUMANYKA, S.; CHEE, E.: «Body weight as a risk factor in the elderly». *Arch. Intern. Med.*, 1990; 150:1065-1072.
- THIBAUD, H.; CALÁN, P.; SELZ, F.; PREZIOSI, P.; OLIVIER, C.; BADOVAL, J.; HERCBERG, S.: «The immune response in iron-deficient young children: Effect of iron supplementation on cell mediated immunity». *Eur. J. Pediatr.*, 1993; 152:120-121.
- THOMSON, A. D.: «Thiamine absorption in old age». *Gerontol. Clin.*, 1966; 8:354.
- TOSS, G.; ALHQUIST, S.; LARSSON, L.; ZETTERQUIST, H.: «Vitamin D deficiency in welfare institution for the aged». *Acta Medica Scandinavica*, 1980; 208:87-89.
- TUTTLE, S. G.; BASSETT, S. H.; GRIFFITH, W. H.; MULCARE, D. B.; SWENDESID, M. E.: «Further observations on amino acid requirements of older men. II. Methionine and lysine». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1965; 16:229-231.
- TUTTLE, S. G.; SWENDESID, M.; MULCARE, D.; GRIFFITH, W. H.; BASSETT, S. H.: «Study of the essential amino acid requirements of men over fifty». *Metabolism*, 1957; 6:564-573.
- TZANKOFF, S. P.; NORRIS, A. H.: «Longitudinal changes in basal metabolism in man». *J. Appl. Physiol.*, 1978; 45:536-539.
- UAUY, R.; WINTERER, J. C.; BILMAZES, C., et al.: «The changing pattern of whole body protein metabolism in aging humans». *J. Gerontol.*, 1978; 33:663-671.
- UNDERWOOD, B. A.; SIEGEL, H.; WEISELL, R. D.; DOLINSKY, M.: «Liver stores of vitamin A in a normal population dying suddenly or rapidly from unnatural causes in New York City». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1970; 23:1037-1042.
- UNDERWOOD, E. J.: *Trace elements in human and animal nutrition: zinc*, 3.ª ed., Academic Press, New York, 1971, págs. 208-244.
- VALENKEVICH, L. N.: «Hydrolysis and absorption of carbohydrates in the small intestine of elderly and senile persons». *Klinicheskaya Melitsina*, 1976; 54:68-72.
- VARELA, C.; ORTEGA, R. M.; ZAMORA, M. J.; ANDRÉS, P.; MOREIRAS-VARELA, O.; GASPÁR, M. J.; DÍAZ-ALBO, E.:

- «Estado nutricional en relación con las proteínas de un colectivo de ancianos institucionalizados». *Nutrición Clínica*, 1991; 11:3-85.
- VERA VERA, J.; FERNÁNDEZ FLORENCIO, C.; TEJA ARTIEL, et al.: «Estudio de alimentación y nutrición en el anciano institucionalizado en centros de la provincia de Sevilla». *Gerontología*, 1987; 3:69-74.
- VESBY, B.: «Effects of $\omega 3$ fatty acids on glucose and lipid metabolism in non-insulin-dependent diabetes mellitus». *Word Rev. Nutr. Diet.*, 1991 66:407-416.
- VIR, S. C.; LOVE, A. H. G.: «Vitamin D status of elderly at home and non-institutionalized aged in hospital». *Int. J. Vitamin. Res.*, 1978; 48:123-130.
- VOLKERT, D.; FRAUENRATH, C.; KRUSE, W.; OSTER, P.; SCHLIERF, G.: «Ernährungszustand geriatrischer Patienten». En: Schmitz-Scherzer, R.; Kurse, A.; Olbrich, E., eds.: *Altern-Ein lebenslanger Prozeß der sozialen Interaktion*. Darmstadt: Steinkopff-Verlag, 1990: 117-126.
- VUILLEUMIER, J. P.; KELLER, H. E.; GYSEL, D.; HUNZIKER, F.: «Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamins status in human populations». *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 1983a; 53:265-272.
- VUILLEUMIER, J. P.; KELLER, H. E.; RETTENMAIER, R.; HUNZIKER, F.: «Clinical chemical methods for the routine assessment of the vitamins status in human populations. Part II: The water-soluble vitamins B₁, B₂ and B₆». *Int. J. Vit. Nutr. Res.*, 1983b; 53:359-370.
- WANDER: *Tabla de Composición de Alimentos*, Barcelona, 1988.
- WATKIN, D.: «Physiology of aging». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1982; 36:630-660.
- WATTS, J. H.; MANN, A. N.; BRADLEY, L.; THOMPSON, D. J.: «Nitrogen balances of men over 65 fed the FAO and milk patterns of essential amino acids». *J. Gerontol.*, 1964; 19:370-374.
- WEINER, J. S.; LOURIE, J. A.: «Human Biology: A guide to field methods». *International Biological Programme. IBP Handbook*, núm. 9. Blackwell Scientific Publications, Oxford-Edinburgh, 1969.
- WELSH, J. D.; POLEY, J. R.; BHATIA, M.; STEVENSON, D. E.: «Intestinal disaccharidase activities in relation to age, race, and mucosal damage». *Gastroenterology*, 1978; 75:847-855.
- WESTER, P. O.: «Magnesium». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1987; 45:1305-1312.
- WILLET, W. C.; MORRIS, J. S.; PRESSER, S., et al.: «Prediagnostic, serum selenium and risk of cancer». *Lancet*, 1983a; 2:130-1340.
- WILLET, W. C.; STAMPPER, M. J.; UNDERWOOD, B. A.; TAYLOR, J.; HENNEKENS, C. H.: «Vitamin A, E and carotene: effects of supplementation on their plasma levels». *Am. J. Clin. Nutr.*, 1983b; 38:559-566.
- WOO, J.; HO, S.; MAK, Y. T.; DONNAN, S.; SWAMINATHAN, R.: «Intake and blood levels of some minerals in an elderly chinese population». *Clinical Nutrition*, 1990; 9:9-16.
- WOOD, D. A.; RIEMERSMA, R. A.; BUTLER, et al.: «Linoleic and eicosapentaenoic acids in adipose tissues and platelets and risk of coronary heart disease». *Lancet*, 1987; i:177-183.
- WYATT, G. B.; GRIEW, A. R.; MARTÍN, F. I. R.; CAMPBELL, D. G.: «Plasma cholesterol, triglyceride and uric acid in urban and rural communities in Papua New Guinea». *Aust. Nz. J. Med.*, 1980; 10:491-495.
- YOUNG, V. R.: «Protein metabolism and needs in elderly people». En: Rockstein M.; Sussman, M. J., eds.: *Nutrition, longevity and aging*. Academic Press: New York, 1976; 67-102.
- YOUNG, V. R.; FUKACAWA, N. K.: «Amino acid interactions: a selective review». En: Boldwell, C. E.; Erdman, J. W., eds.: *Nutrient interactions*. New York: Marcel Dekker; 1988; 27-71.
- YOUNG, V. R.; STEFFEE, W. P.; PENCHARZ, P. B.; WINTERER, J. C.; SCRIMSHAW, N. S.: «Total human body protein synthesis in relation to protein requirements at various ages». *Nature*, 1975; 253:192-193.
- ZANNI, E.; CALLOWAY, D. H.; ZEZULKA, A. Y.: «Protein requirements of elderly men». *J. Nutr.*, 1979; 109:513-524.
- ZITTOUN, J.; POTIER, G.: «Acide folique une carence sin consequences?». En: *L'alimentation des personnes agees*. Cidil eds., Paris, 1985, pag. 175.