

Valoración del estado nutricional en el anciano

M.J. Santi Cano, A. Barba Chacón y E. Zamora Madaria*

Departamento de Medicina. Universidad de Cádiz
*Departamento de Medicina. Universidad de Sevilla

El diagnóstico de desnutrición ha supuesto una preocupación esencial en los últimos años, ante la evidencia de que existe una mayor morbilidad y mortalidad en los pacientes desnutridos y de que la renutrición mejora la capacidad de defensa y el pronóstico de las enfermedades¹⁻³.

Sabemos que no hay afectación visceral o general en la cual el pronóstico no se vea influido por el estado nutricional, ni tratamiento medicamentoso cuya eficacia o toxicidad no dependa de la masa magra y de las tasas de proteínas plasmáticas circulantes⁴. Es evidente que tendemos a sociedades con una población anciana más numerosa y que ésta, debido al deterioro fisiológico normal de la edad, además de una mayor prevalencia de determinadas enfermedades, se hace más vulnerable desde el punto de vista nutricional⁵. La población anciana presenta una «habitual» tendencia a la desnutrición⁶ y ésta le resta capacidad de reacción ante numerosas enfermedades, originando el que muchos pacientes no obtengan el beneficio esperado de los medios que la medicina moderna posee, en razón a que su deficiente estado de nutrición no les va a permitir desarrollar sus propios mecanismos de defensa⁷.

Para el estudio del estado nutricional, disponemos actualmente de numerosos recursos: la exploración clínica y los parámetros antropométricos, hematológicos, bioquímicos e inmunológicos, aunque existen numerosas discrepancias acerca de cuáles son los más eficaces para valorar el estado nutricional así como los límites que establecen los diferentes grados de desnutrición. A pesar de ello es cierto que con varios de estos parámetros y el criterio médico se puede establecer de forma aproximada el estado nutricional de un paciente y, en base a ello, instaurar un tratamiento dietético, retrasar una intervención quirúrgica o actuar en la forma que creamos más beneficiosa para el paciente. Como hemos podido observar, existe una gran variedad de parámetros que investigan el estado nutricional, cada uno de los cuales presenta una muy diversa sensibilidad y especificidad. A lo largo de esta revisión describiremos cada uno de ellos en una población especialmente susceptible como es la geriátrica.

Examen clínico

Los signos clínicos de deficiencia calórico-proteica suelen aparecer generalmente después de períodos prolongados de déficit en la ingesta, debido a la puesta en marcha de los mecanismos compensadores de adaptación fisiológica⁸, y se caracterizan por la aparición de un síndrome clínico consistente en pérdida de peso, palidez, fatiga, dermatitis, pelo

caedizo, etc. Hemos de considerar, por otra parte, la posible existencia de déficit vitamínicos o minerales asociados que, aunque tardíamente, también van a poder originar manifestaciones clínicas⁹. Sin embargo, el estudio clínico en el anciano presenta mayores dificultades debido a que los signos y síntomas que pueden ser indicativos de desnutrición también pueden ser originados por causas ajenas a ésta. Además, en ocasiones el anciano no se queja de sus molestias al aceptarlas y considerarlas como propias de su edad. Por otro lado, es típico que a veces suelen describir sus trastornos en términos difíciles de interpretar.

Debido a la aparición tardía de los signos clínicos la exploración deberá ir dirigida fundamentalmente a descubrir las causas desencadenantes del trastorno nutricional¹⁰. Debemos conocer por lo tanto el peso previo del paciente y el tiempo durante el cual se ha producido la pérdida ponderal, si es que existe. Debemos asimismo, hacer constar la presencia de anorexia, náuseas, vómitos, diarreas, disfgia, alteraciones en la masticación, posibles aumentos de los requerimientos energéticos por cirugía reciente, traumatismo, quemaduras importantes o sepsis y existencia de enfermedades crónicas como alcoholismo, insuficiencia cardíaca, diabetes, neoplasias, insuficiencia renal u otras, así como el consumo de medicamentos ya que estos últimos también pueden inducir alteraciones nutricionales. En definitiva todos aquellos síntomas, enfermedades o terapéuticas que por uno u otro mecanismo puedan originar trastornos en el estado nutricional.

Encuesta dietética

La utilidad de la encuesta dietética, reside en conocer los patrones de consumo de alimento del individuo y orientarnos sobre si están o no dentro de los requerimientos y recomendaciones¹¹ en función del sexo, edad, constitución, actividad, etc. Las recomendaciones de ingesta energética para los ancianos son aproximadamente de 2.000 a 2.400 Kcal/día en el varón y de 1.700 a 1.900 Kcal/día en la mujer^{12,13}, mientras que para la ingesta proteica serían de 0,75-0,80 g/kg de peso corporal y día para los adultos de todas las edades y de ambos sexos¹².

La investigación dietética se puede plantear bajo dos formas, una cualitativa, que consiste en anotar los alimentos comprados o los consumidos durante un período de tiempo, para ver si se omiten alimentos importantes de la dieta, lo que nos permitirá evaluar el riesgo nutricional, y otra cuantitativa, en la que se anotan en medidas de peso y volumen la cantidad y el tipo de alimentos consumidos. El método habitualmente utilizado es el de la entrevista recuerdo de 24 horas realizada durante tres^{14,15} o siete días¹⁶. La conversión de alimentos a nutrientes se realiza mediante las tablas de composición de alimentos disponibles al efecto, y es aconsejable utilizar aquellas elaboradas para el mismo tipo de po-

Correspondencia: Dra. M.J. Santi Cano.
Av. Cayetano del Toro, 46, 7.º L. 11010 Cádiz.
Manuscrito recibido el 31-7-1990
Med Clin (Barc) 1991; 96: 350-355

blación que la estudiada¹⁷. En los ancianos este tipo de encuesta presenta diversos inconvenientes que suelen ocasionar equivocaciones al entrevistador. El anciano puede aportar una información errónea al sugerir que la dieta sea mejor o peor de lo que es en realidad por deseo de mostrar una mayor capacidad o con la intención de obtener algún tipo de asistencia. Por ello deberemos recurrir cuando sea necesario a un familiar que sea capaz de suplir los datos dudosos u omitidos. Previa a la encuesta dietética, propiamente dicha, es conveniente realizar una valoración del hábito alimentario en la que se anote la ingesta calórica habitual, la de alcohol, las preferencias alimentarias, las dietas especiales y todos aquellos datos que nos puedan orientar sobre cuáles son los ingresos dietéticos reales del paciente.

Aunque los métodos para establecer la ingesta dietética presentan evidentes limitaciones, sobre todo en los ancianos, hemos de reconocer su indudable validez a la hora de alertarnos sobre la existencia de déficit nutricionales¹⁸⁻²². Por ello, actualmente se considera la ingesta inadecuada como el primer estadio de depleción nutricional, al que seguirán las alteraciones bioquímicas y finalmente las manifestaciones clínicas²³.

Medidas antropométricas

Valoración global del estado nutricional

Deberá incluir el peso actual (P) y la talla (T)²⁴. Junto al valor del peso actual es útil conocer tanto el peso ideal (PI) como el habitual (PH). Para el cálculo del PI se suele recurrir a diversas fórmulas como la de la *Metropolitan Life Insurance Company* (tabla 1), o bien a las tablas de PI de la Organización Mundial de la Salud²⁵ o a las existentes para la población española²⁶. Con estos datos, se pueden obtener numerosos índices como el de Quetelet o índice de masa corporal (IMC), el tanto por ciento de peso ideal (% PI) y el tanto por ciento de pérdida de peso (% PP)²⁴ (tabla 1). Dado que con la edad suelen aparecer descensos en la altura, originados por acortamientos en la columna vertebral debido a cifosis, escoliosis, osteoporosis y adelgazamiento de los cartílagos intervertebrales, entre otras causas, es difícil proceder a una interpretación adecuada de los índices que relacionan peso y talla en ellos. Además, el peso corporal suele verse influido por estados de sobrecarga y depleción hídrica que habrá de distinguir de las causas puramente nutricionales²⁷. Por otro lado, el mantenimiento del peso habitual presenta una particular importancia, de tal manera que, pérdidas de peso superiores a un 5 % en un mes o superiores o iguales al 10 % en seis meses, son indicativas de desnutrición independientemente del peso actual²⁸⁻³⁰. A pesar de que el peso y la talla son parámetros fáciles de medir en el adulto, en el anciano su obtención puede presentar serias dificultades. La imposibilidad para mantenerse de pie sin ayuda, la alta incidencia de cifosis, la existencia de amputaciones y ancianos encamados, representan inconvenientes para la realización de estas mediciones en ellos³¹.

Valoración de la grasa corporal

La medida del peso constituye una estimación grosera de la grasa corporal y por ello se recurre a la valoración de otros parámetros que nos permitan evaluarla de forma más fiel y específica. Para ello recurriremos a la medición de los pliegues de grasa subcutánea del tríceps (PT), bíceps, subescapular, abdominal, supraíliaco y submentoniano. Su cálculo se realiza mediante el uso de los calibradores de pliegue cutáneo. El tipo Holtain es el más extensamente utili-

TABLA 1

Fórmulas para la valoración global del estado nutricional

$$PI = 0,75 (T \text{ en cm} - 150) + 50$$

$$IMC = P/T^2$$

$$\% PI = \frac{P}{PI} \times 100$$

$$\% PP = \frac{PH-P}{PH} \times 100$$

P = peso; T = talla; PI = peso ideal; PH = peso habitual; IMC = índice de masa corporal; % PI = tanto por ciento de peso ideal; % PP = tanto por ciento de pérdida de peso.

zando, debiéndose seguir para ello una metodología estandarizada²⁴⁻²⁶. Se considera depleción energética leve un valor de PT de 90-50 % del percentil 50 correspondiente a cada edad y sexo; moderada entre 50-30 %, y grave, por debajo de 30 %^{32,33}. A partir de la medición de los pliegues podemos conocer el contenido de grasa del organismo por medio de la fórmula de Siri²⁵; la densidad se obtiene a través de la fórmula de Durnin y Rahman³⁴ y Durnin y Womersley³⁵. Es importante realizar las comparaciones siempre con tablas para la misma población, edad y sexo.

Conocida la cantidad de grasa corporal, se debe tener en cuenta que valores anormales pueden deberse a la propia constitución del individuo y no a desnutrición, por lo que es importante observar a la vez el peso habitual³⁶.

Valoración de la reserva proteica

En la desnutrición calórico-proteica, la disminución de la grasa corporal, es paralela a la de la reserva proteica³⁷. La valoración antropométrica de la proteína muscular se suele realizar mediante la medición del perímetro del brazo (PB) y el PT, a partir de los cuales podemos obtener el perímetro muscular del brazo (PMB) o el área muscular del brazo (AMB) utilizando para ello el nomograma de Gurney y Jelliffe³⁸ o las siguientes fórmulas²⁶:

$$PMB = PB - \pi PT cm$$

$$AMB = (PB - \pi PT cm)^2 / 4\pi$$

suele considerarse que valores de AMB comprendidos entre 90 y 81 %, 80 y 71 % y por debajo de 70 % del percentil 50 para cada edad y sexo se corresponden con depleciones proteicas graves, moderadas y leves, respectivamente³². Para la determinación de la masa magra corporal o peso del organismo sin grasa se dispone de fórmulas^{9,24} o bien se puede calcular restando al peso total del organismo, el peso de grasa²⁴.

Existen además otras técnicas para la medición de los compartimentos corporales, desarrolladas con propósitos más de investigación que clínicos, como son las técnicas radiográficas, tomográficas, ultrasonográficas, de dilución de gases, isotópicas³⁹⁻⁴¹ e impedancia bioeléctrica. La utilidad y fiabilidad de esta última ha sido recientemente comprobada^{42,43}. Habría que añadir, pues, sobre el estudio de los parámetros antropométricos, su unánime aceptación como signos tardíos y que no identifican desnutrición temprana⁴⁴, además el extenso intervalo de variación de dichos parámetros en los ancianos sanos y las modificaciones en la composición de los compartimentos corporales que se producen con la edad, les restan fiabilidad y utilidad en la valoración del estado nutricional del anciano.

Estudio hematológico

Determinación de hematíes, hemoglobina y hematócrito

En la malnutrición calórico-proteica de largo tiempo de evolución se produce anemia del tipo de las enfermedades crónicas, con disminución de la capacidad de saturación de la transferrina, del transporte de hierro, así como del hierro sérico, mientras que las concentraciones séricas de ferritina están elevadas^{45,46}.

Fórmula leucocitaria

Están descritas en la malnutrición calórico-proteica del anciano, tanto neutropenia⁴⁵ como linfocitopenia, fundamentalmente ésta se produce a expensas de los linfocitos T formadores de rosetas⁴⁷. Se considera desnutrición leve un número de linfocitos de $2 \times 10^9/l$ a $1,2 \times 10^9/l$, moderada de $1,2 \times 10^9/l$ a $0,8 \times 10^9/l$ y grave $< 0,8 \times 10^9/l$. Estas alteraciones hematológicas son de interpretación difícil en el anciano, debido a que los mismos trastornos se han encontrado en ancianos sanos no malnutridos^{48,49}, por lo que no está claro que esos signos reflejen la presencia de privación nutricional en ellos, aunque sí podría ocurrir una agravación de los cambios hematológicos relacionados con la edad en el anciano malnutrido.

Parámetros bioquímicos

Valoración de la proteína muscular

La cantidad de creatinina excretada por la orina es considerada proporcional a la masa muscular, debido a que éste es prácticamente su único origen²⁴. Si tenemos en cuenta que la masa muscular se relaciona muy estrechamente con el peso y la talla y que esta última no es alterada por la desnutrición, en el adulto, resulta más adecuada la utilización del denominado índice creatinina-altura (ICA) para la valoración bioquímica de la masa muscular. La determinación de dicho índice se realiza mediante la fórmula:

$$\text{ICA} = \frac{\text{excreción real de creatinina/24 h}}{\text{excreción ideal de creatinina/24 h}} \times 100$$

La excreción ideal de creatinina en orina de 24 horas se obtiene de las tablas de valores en función del sexo y la altura²⁴⁻²⁸. Su determinación requiere la recogida de orina durante 3 días consecutivos: se calcula la creatinina media excretada para evitar los errores por la variación en la eliminación urinaria de dicha substancia. Se considera normal un ICA del 90 %, valor que disminuye en función del grado de desnutrición²⁸.

Sin embargo, esta determinación presenta claros inconvenientes en el anciano, sobre todo en el anciano incontinente o con retención sin sondaje vesical, ambos trastornos muy frecuentes en este grupo de edad. Si consideramos además los cambios que suelen aparecer, en la altura y composición corporal, con la edad, y que por otro lado los valores estándar de creatinina-altura proceden de estudios realizados en adultos jóvenes, dicho índice tendrá una menor significación en las personas ancianas.

También se ha utilizado como reflejo de la destrucción de la proteína muscular la 3 metilhistidina urinaria, que aparece aumentada en la desnutrición pero presenta el inconveniente de necesitar determinaciones repetidas en orina de 24 horas y su especificidad ha sido puesta en duda últimamente⁵⁰.

Valoración de la proteína visceral

Las proteínas sintetizadas por el hígado se consideran buenos marcadores del estado proteico visceral⁵¹⁻⁵³ aunque no sólo van a depender de una correcta nutrición, sino también de una adecuada capacidad de síntesis hepática, grado de utilización metabólica, estado de hidratación y velocidad de excreción.

La albúmina ha sido la proteína más ampliamente utilizada en el diagnóstico del estado nutricional⁵⁴⁻⁵⁸, a pesar de presentar numerosos inconvenientes, debidos fundamentalmente a su larga vida media, 18-20 días, a la gran cantidad de albúmina total corporal y a la capacidad de mantenimiento de sus concentraciones plasmáticas, con alteración de su distribución y reducción de su catabolismo^{59,60}. Por ello, sólo nos encontraremos ante hipalbuminemias después de períodos prolongados de disminución de la ingesta⁴.

La transferrina también ha demostrado su utilidad en el diagnóstico de desnutrición^{61,62}. Su valor normal se encuentra comprendido entre 200-400 mg/dl (SI: 2.0-4.0 g/l). Debido a que tanto el *pool* de transferrina como su vida media son menores que los de la albúmina, es considerada un mejor indicador temprano del estado nutricional. Sin embargo, presenta el inconveniente de sus estrechas implicaciones en el metabolismo del hierro, al modificarse cuando se altera éste, lo que le resta sensibilidad a este parámetro⁶³.

La prealbúmina (PA) y la proteína ligada al retinol (PLR) son dos proteínas sintetizadas por el hígado. Ambas presentan una vida media muy corta, 2 días y 12 horas, respectivamente. Sus valores normales varían entre 20-29 mg/dl (SI: 0,200-0,290 g/l) para la PA y 3,5-8,5 mg/dl (SI: 0,035-0,085 g/l) para la PLR. Actualmente, se las considera las proteínas más sensibles y tempranas para el diagnóstico de desnutrición⁶⁴⁻⁷². Sin embargo, las posibles modificaciones que sufren en estados tales como inflamación, hepatopatías, hipertiroidismos, avitaminosis A o enfermedades renales, constituyen limitaciones en aquellos pacientes en los que estas situaciones se puedan presentar⁷³⁻⁸⁰.

La fibronectina plasmática es otra de las proteínas de vida media muy corta, 24 horas, sintetizada por el hígado, que se ha propuesto como marcador nutricional⁸¹⁻⁸³. Su valor normal oscila entre 120 y 200 µg/ml (SI: $120-200 \times 10^{-3}$ µg/l). La utilización de esta proteína, presenta grandes dificultades de interpretación, ya que mientras unos autores la encuentran aumentada en procesos inflamatorios, asemejándose a los reactantes de fase aguda⁸⁴, otros la refieren descendida en circunstancias similares⁸⁵.

Recientemente se ha propuesto la somatomedina C como la proteína de vida media corta que mejor refleja las alteraciones en el estado nutricional, superando incluso a la PA y PLR, sin embargo su confirmación como tal requiere futuras investigaciones⁸⁶.

De especial interés resulta la variabilidad de los intervalos de estas proteínas, cuando son consideradas como índices de desnutrición. Así, valores de albúmina plasmática inferiores a 3,5, 3, 2,8 y 2,7 g/dl (SI: 35, 30, 28, 27 g/l) son referidos en distintos trabajos como exponentes de desnutrición⁸⁷. Por otro lado, mientras que concentraciones de PA entre 10-15 mg/dl son estimadas como de déficit nutricional leve por algunos autores⁹, otros investigadores refieren estos valores como indicativos de desnutrición grave^{88,89}.

Con respecto a la determinación de aminoácidos plasmáticos, hasta ahora no se han aplicado a la clínica en el examen nutricional por varios motivos, entre ellos el de requerir para su determinación equipos muy sofisticados, la existencia de problemas en la interpretación de los resultados y el que cambian inmediatamente en respuesta a una comida⁹⁰.

Determinación del balance nitrogenado

Mediante el cálculo del balance nitrogenado (BN) podemos valorar el catabolismo proteico que presenta el paciente, tanto a nivel muscular como visceral, ya que aproximadamente el 16 % de cada proteína está constituido por nitrógeno.

La determinación del balance nitrogenado requiere la medición de los ingresos de nitrógeno procedentes de la alimentación (Nin) y de las pérdidas como nitrógeno ureico en la orina (Nu). Dichas pérdidas aumentan cuando se incrementa el catabolismo proteico. El balance vendrá determinado por la diferencia entre los ingresos y las pérdidas, a las que habrá que añadir, además, aproximadamente unos 2 g/día, consideradas como pérdidas de nitrógeno extrarrenal (sudor y heces fundamentalmente).

$$BN = Nin - Nu - 2$$

El valor normal de nitrógeno ureico, se encuentra por debajo de 5 g/día⁹. Este método, muy laborioso, no permite por sí mismo hacer un diagnóstico o establecer la gravedad de una desnutrición ya que existe la posibilidad de que en una desnutrición crónica grave con adaptación del organismo por reducción del catabolismo nitrogenado, aparezca un balance nitrogenado moderadamente deficitario, por lo que su interés es mayor en la apreciación temprana de la eficacia de la renutrición^{4,91}.

Valoración inmunológica

Además del recuento de linfocitos descrito en el estudio hematológico, esta valoración incluye:

Reacción de hipersensibilidad cutánea tardía

Consiste en la inyección intradérmica de una batería de antígenos, generalmente 5. Por su utilización más frecuente destacan la tricofitina, tuberculina, estreptocinasa, estreptodornasa y candidina, con lectura a las 48-72 horas. Los pacientes desnutridos presentan una escasa respuesta a los antígenos mencionados. En la valoración de esta prueba se consideran anérgicas todas aquellas personas con un *score* o suma de los diámetros de todas las respuestas a cada antígeno inferior a 10 mm en los varones y 5 mm en las mujeres⁹².

Existe cierta discrepancia en lo que respecta a la utilización de esta prueba. Mientras que algunos autores la consideran útil⁹³, otros aún reconociendo que existe una alta proporción de pacientes desnutridos que presentan anergia, observan otra proporción importante de pacientes con anergia y un buen estado nutricional⁹⁴. La anergia puede estar ocasionada por múltiples causas, entre las que destacamos las provocadas por tratamientos con corticoides y/o tetraciclinas, foco séptico, neoplasia, edad o deficiencia de otros nutrientes específicos, como el cinc y vitamina C^{94,95}. Por lo tanto, este método puede servir como un indicador pronóstico de riesgo infeccioso y es útil su empleo junto a las variables que determinan el estado nutricional, pero no como un parámetro de valoración del mismo.

Determinación de los factores del sistema del complemento

Los factores del complemento como proteínas sintetizadas por el hígado que son, se afectan en los casos de deficiencia calórico-proteica y originan disminución de las fracciones C3, C1, C2 y C5 en orden de importancia²⁸. El factor C3 es

el que fundamentalmente se ha venido utilizando en la valoración nutricional. Su valor normal oscila entre 55 y 120 mg/dl (SI: 0,55-1,20 g/l), el cual se ha encontrado descendido en la malnutrición⁹⁶⁻⁹⁸. Sin embargo, no se ha observado ningún descenso en aquellas desnutriciones asociadas a procesos neoplásicos⁹⁹, atribuyéndose estos resultados conflictivos a que los factores del complemento se comportarían como proteínas de fase aguda¹⁰⁰. Finalmente algunos autores utilizan los índices pronósticos nutricionales, los cuales relacionando varios de los parámetros descritos establecen el riesgo nutricional del paciente³⁹, como el de Simms et al¹⁰¹.

$$\begin{aligned} \text{Índice pronóstico} &= 105 - 1,66 \times \text{albúmina (g/dl)} \\ &- 0,78 \text{ PT mm} - 0,53 \times \text{capacidad total de transporte} \\ &\text{de hierro } (\mu\text{mol/l}) \end{aligned}$$

Como se puede observar son numerosos los parámetros disponibles y ante ellos nos planteamos la cuestión de saber cuáles y en qué grado son adecuados a la hora de realizar un diagnóstico de desnutrición¹⁰². No existe unanimidad de criterios a la hora de establecer los diferentes grados de desnutrición, poniéndose de manifiesto la limitada información y la necesidad de nuevas investigaciones sobre la valoración del estado nutricional, así como la estandarización de aquellos parámetros que se consideran más sensibles y específicos.

Cabe recapitular que solamente cuando son utilizados varios indicadores, además de un cuidadoso examen clínico podemos conocer con fiabilidad cuál es el estado nutricional de un paciente¹⁰³. Por lo tanto, muchos de los parámetros propuestos tienen mayor valor para predecir los pacientes de riesgo nutricional que el juicio clínico solamente.

Agradecimiento

Agradecemos a los Dres. A. Mangas Rojas, J.F. García Rojas y J. Millán Núñez Cortés su colaboración en la redacción de este artículo.

BIBLIOGRAFÍA

1. Prud'Hon MC, Thomas L, Chagny J, Chabrol B, Piasenting D, Maillet P. Etat nutritionnel pré-opératoire de quarant malades porteurs d'un cancer digestif. *Ann Anesth Fr* 1981; 22: 592-598.
2. Celaya Pérez S, Navarro MA, Pardo F, Guallart A, Ruiz JL, Salvo L. La nutrición parenteral antes de la cirugía: selección de pacientes candidatos a un plan de nutrición parenteral preoperatoria. *Rev Esp Anestesiol Reanim* 1985; 32: 140-145.
3. Detsky AS, Baker JP, O'Rourke K, Goel V. Perioperative parenteral nutrition: A. Meta-analysis. *Ann Intern Med* 1987; 107: 195-203.
4. Bringer J, Richard JL, Mirouze J. Evaluation de l'état nutritionnel protéique son importance pratique. *Rev Prat* 1985; 35: 17-22.
5. Varela G, Ortega RM. Nutrición en el anciano sano. *Geriatrics* 1987; 3: 335-337.
6. Nelson RC, Franzi LR. Nutrition and aging. *Med Clin North Am* 1989; 73: 1.531-1.550.
7. Grande Covián F. El conocimiento científico de la nutrición humana y su futuro. *Nutr Clin* 1985; 5: 11-22.
8. Gupta KL, Dworkin B, Gambert SR. Common nutritional disorders in the elderly: atypical manifestations. *Geriatrics* 1988; 43: 87-89.
9. Brassó J, Casaubon JL. Valoración del estado nutricional. *JANO* 1989; 3: 709-714.
10. Roe DA. Nutritional assessment of the elderly. *World Rev Nutr Diet* 1986; 48: 85-113.
11. Vitaie JJ., Santos JI. Nutrition and the elderly. Nutrition assessment and education. *Postgrad Med* 1985; 78: 79-81.
12. Reunión Consultiva Conjunta de Expertos de la FAO/OMS/UNU. Estimaciones de las necesidades de energía y de proteínas de adultos y niños. En: Organización Mundial de la Salud, ed. Necesidades de energía y de proteínas. Ginebra: OMS 1985; 77-119.

13. Varela G. Bases para la estimación de las necesidades y recomendaciones nutricionales. *Nutr Clin* 1982; 2: 153-165.
14. Salas J, Font I, Canals J, Fernández J, Martí-Henneberg C. Consumo, hábitos alimentarios y estado nutricional de la población de Reus: VI. Riesgo de malnutrición en micronutrientes. *Med Clin (Barc)* 1987; 88: 405-410.
15. Potts MC. An evaluation of the nutrient intake of a group of elderly people attending a lucheon club. *Hum Nutr Appl Nutr* 1987; 41: 352-356.
16. Porrini M, Testolin G, Simonetti P, Moneta A, Rovati P, Aguzzi F. Nutritional status of non-institutionalized elderly people in north Italy. *Int J Vitam Nutr Res* 1987; 57: 203-216.
17. Varela G, Andújar M, Moreira-Varela O, Gil F. Tablas de composición de alimentos. Madrid: Instituto de Nutrición (CSIC), 1980.
18. Santi Cano MJ, Barba Chacón A, Mangas Rojas A, García Rojas JF, Millán Núñez-Cortés J, Zamora Madarfa E. Precocious indexes for detection of protein-calorie malnutrition in the elderly. *Eur J Clin Invest* 1989; 20 (Suppl. II): A 19.
19. Kergoat MG, Leclerc BS, Petitclerc C, Imbach A. Discriminant biochemical markers for evaluating the nutritional status of elderly patients in long-term care. *Am J Clin Nutr* 1987; 46: 849-861.
20. Detsky AS, McLaughlin JR, Baker JP et al. What is subjective global assessment of nutritional status? *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 8-13.
21. Golden MHN. Transport proteins as indices of protein status. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1.159-1.165.
22. Tramosch TS, Blue LS. A nutrition screening and assessment system for use with the elderly in extended care. *J Am Diet Assoc* 1987; 87: 1.207-1.210.
23. Tojo R. Valoración del estado nutricional. *Nutr Clin* 1983; 3: 27-46.
24. Jaurrieta Mas E. Valoración del estado de nutrición en clínica. *Med Clin (Barc)* 1983; 81: 584-588.
25. Jelliffe DB. The assessment of the nutritional status of the community. WHO (World Health Organization) Monograph n.º 53, Ginebra 1966.
26. Alastrue Vidal A, Sitges Serra A, Jaurrieta Mas E, Sitges Creu A. Valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población. *Med Clin (Barc)* 1982; 78: 407-415.
27. Mitchell CO, Lipschitz DA. Detection of protein-calorie malnutrition in the elderly. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 398-406.
28. Martínez Valls JF, Ascaso Gimilo JF. Valoración del estado nutricional. *Desnutrición proteico-calórica. Medicina (Madri)* 1985; 138: 1.607-1.620.
29. Bistrain BR, Blackburn GL, Hallowell E, Heddle R. Protein status of general surgical patients. *JAMA* 1974; 230: 858-860.
30. Blackburn GL, Bistrain BR, Maini BS. Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *J Parenter Enter Nutr* 1977; 1: 11-22.
31. Finucane P, Rudra T, Tomlinson K, Hutton RD, Pathy MSJ. Markers of the nutritional status in acutely ill elderly patients. *Gerontology* 1988; 34: 304-310.
32. Alastrue Vidal A, Sitges Serra A, Jaurrieta Mas E, Puig Gris P, Abas Ribalta JM, Sitges Creus A. Valoración antropométrica del estado de nutrición: normas y criterios de desnutrición y obesidad. *Med Clin (Barc)* 1983; 80: 691-699.
33. Alastrue Vidal A, Rull Llunch, Camps Ausas I, Ginesta Nus C, Melus Moreno MR, Salva Lacombe JA. Nuevas normas y consejos en la valoración de los parámetros antropométricos en nuestra población: índice adiposo muscular, índices ponderales y tablas de percentiles de los datos antropométricos útiles en una valoración nutricional. *Med Clin (Barc)* 1988; 91: 223-236.
34. Durnin JVGA, Rahman MM. The assessment of the amount of fat in the human body measurement of skinfold thickness. *Br J Nutr* 1967; 21: 681-687.
35. Durnin JVGA, Womersley J. Body fat assessment from total density and its estimation from skinfold thickness. Measurements on 481 men and women aged from 16-72 years. *Br J Nutr* 1974; 32: 77-97.
36. Nelson RA. Nutrición en geriatría. *Sandorama* 1988; 2: 19-22.
37. Garrow JS. Is there a body protein reserve? *Proc Nutr Soc* 1982; 41: 373-379.
38. Gurney JM, Jelliffe DB. Arm anthropometry in nutritional assessment: nomogram for rapid calculation of muscle arm circumference and cross-sectional muscle and fat areas. *Am J Clin Nutr* 1973; 26: 912-915.
39. Bozzetti F. Nutritional assessment from the perspective of a clinician. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 115-121.
40. Shizgal HM. Nutritional assessment with body composition measurements. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 42-47.
41. Jeejeebhoy KN. Protein nutrition in clinical practice. *Br Med Bull* 1981; 37: 11-17.
42. Armengou J. Sectorialidad de la masa magra y de la masa lipídica. *Nutr Clin* 1988; 8: 219-222.
43. Morini P. La impedancia bioeléctrica. *Cienc Med* 1989; 6: 102-105.
44. Hardy C, Wallace C, Khansur T. Nutrition, cancer and aging: an annotated review II. Cancer cachexia and aging. *J Am Geriatr Soc* 1986; 34: 219-225.
45. Lipschitz DA. Nutrition, aging and the immunohematopoietic system. *Clin Geriatr Med* 1987; 3: 319-328.
46. Tomaio PP. Malnutrition in the elderly: its recognition and treatment. *Compr Ther* 1985; 11: 54-58.
47. Thompson JS, Robbins J, Cooper JK. Nutrition and immune function in the geriatric population. *Clin Geriatr Med* 1987; 3: 309-317.
48. Lipschitz DA, Mitchell CO, Stel RW. Nutritional evaluation an supplementation of elderly participants in a meals on wheels program. *J Parenter Enter Nutr* 1985; 9: 343-347.
49. Lipschitz DA, Mitchell CO, Thompson C. The anemia of senescence. *Am J Hematol* 1981; 11: 47-54.
50. Rennie MJ, Harrison R. Effects of injury, disease and malnutrition on protein metabolism in man. *Lancet* 1984; 1: 323-325.
51. Jeejeebhoy KN, Baker JP, Wolman S. Critical evaluation of the role of clinical assessment and body composition studies in patients with malnutrition and after total parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr* 1982; 35: 1.117-1.127.
52. Miller LL, John DW. Nutritional, hormonal and temporal factors regulating net plasma protein biosynthesis in the isolated perfused rat liver. En: Rothschild MA Waldmann T, ed. *Plasma protein metabolism*. Nueva York: Academic Press 1987; 207-222.
53. Rothschild MA, Horatz M, Shariber SS. Albumin synthesis (firs of two parts). *N Engl J Med* 1972; 286: 748-758.
54. Dionigi R, Dominioni L, Jemos V, Cremaschi R, Monico R. Diagnosing malnutrition. *Gut* 1986; 1: 5-8.
55. Buzby G, Muilen JL, Mathews DC, Rosato EF. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 1980; 139: 160-167.
56. Seltzer MG, Fletcher H, Slocum B. Instant nutritional assessment in the intensive care unit. *J Parenter Enter Nutr* 1981; 5: 70-72.
57. Kamath Sk, Lawler M, Smith AE, Kalat T, Olson R. Hospital malnutrition: a 33-hospital screening study. *J Am Diet Assoc* 1986; 86: 203-206.
58. Agarwal N, Acevedo F, Leighton LS, Cayten CG, Pitchumoni CS. Predictive ability of various nutritional variables for mortality in elderly people. *Am J Clin Nutr* 1988; 48: 1.173-1.178.
59. Shetty PS, Watrasiewicz KE, Jung RT, James WPT. Rapid turnover transport proteins: an index of subclinical protein-energy malnutrition. *Lancet* 1979; 2: 230-232.
60. Rossing N, Parving HH, Lassen NA. Albumin transcappillary escape rate as an approach to microvascular physiology in health and disease. En: Bianchi R, Mariani G, McFarlane AS, ed. *Plasma protein turnover*. Londres: McMillan, 1976; 357-370.
61. Ingenbleek Y, Van den Schrieck HG, de Nayer P. Albumin, transferrin and tiroxine-binding prealbumin/retinol-binding protein (TBPA-RBP) complex in assessment of malnutrition. *Clin Chim Acta* 1975; 63: 61-67.
62. Fletcher JP, Little JM, Guest PK. A comparison of serum transferrin and serum prealbumin as nutritional parameters. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 144-147.
63. Roza AN, Tuit D, Shizgal HM. Transferrin: a poor measure of nutritional status. *J Parenter Enter Nutr* 1984; 8: 523-528.
64. Ingenbleek Y, de Visscher M, de Nayer D. Measurement of prealbumin as index of protein-calorie malnutrition. *Lancet* 1972; 2: 106-108.
65. Maudgal DP, Ang LTY, Maxwell JD. Subclinical protein malnutrition in irritable bowel syndrome: assessment by retinol-binding protein (RBP) and tiroxine-binding prealbumin (TBPA). *Hum Nutr Clin* 1983; 37: 37-41.
66. Giacoia GP. Concentration of serum prealbumin and retinol-binding proteins during pregnancy. *South Med J* 1984; 77: 1.261-1.263.
67. Tuten MB, Wogt S, Dasse F, Leider Z. Utilization of prealbumin as a nutritional parameter. *J Parenter Enter Nutr* 1985; 9: 709-711.
68. Morgan DB, Newton HMV, Schorah CJ, Jewitt MA, Hancock MR, Hullin RP. Abnormal indexes of nutrition in the elderly: a study of different clinical groups. *Age Ageing* 1986; 15: 65-76.
69. Sachs E, Bernstein LH. Protein markers of nutrition status as related to sex and age. *Clin Chem* 1986; 32: 339-341.
70. Mobarhan S, Maiani G, Ferro-Luzzi A et al. Determinants of nutritional status in hospital patients in Italy. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 122-125.
71. Casas J, Castellote C, Sitges Serra A, Jaurrieta E, Barbewra G. Niveles séricos de prealbúmina, transferrina y proteína transportadora de retinol en enfermos sometidos a nutrición parenteral. *Biometrica* 1980; 5: 63-68.
72. Chursch JM, Hill GL. Assessing the efficacy of intravenous nutrition in general surgical patients: dynamic nutritional assessment with plasma proteins. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 135-139.
73. Di Constanzo-Dufetel J, Romete J, Pointer F, Charrel M. Prealbumin et retinol-binding protein. *Pathol Biol (Paris)* 1985; 9: 785-786.
74. Cavanna A, Giovine G, Tappero R, Torchio M, Avagnina P, Molino G. Diagnostic value of prealbumin and retinol-binding protein in acute and chronic liver disease. *Ric Clin Lab* 1985; 15: 71-77.
75. Smith FR, Goodman WS. The effect of diseases of the liver, thyroid and kidney on the transport of vitamin in human plasma. *J Clin Invest* 1971; 50: 2.426-2.436.
76. Carpentier YA, Barthel J, Bruyns J. Plasma protein concentration in nutritional assessment. *Proc Nutr Soc* 1986; 41: 405-417.
77. Carpentier YA, Ingenbleek Y. Utilization of prealbumin as a nutritional parameter. *J Parenter Enter Nutr* 1986; 10: 435-436.
78. Craig RM. Serum albumin as a nutritional marker. *Ann Intern Med* 1987; 106: 327-328.
79. Miglioli M, Pironi L, Cornia GL, Salera M, Barbara L. Optimal nutritional indexes in gastroenterology. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 126-129.
80. Merli M, Romiti A, Riggio O, Capocaccia L. Optimal nutritional indexes in chronic liver disease. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 130-134.
81. Sabe TM, Jaffe E. Plasma fibronectin (opsonic glycoprotein): its synthesis by vascular endothelial cells and role in cardiopulmonary integrity after trauma as related to reticuloendothelial function. *Am J Med* 1980; 68: 577-594.
82. Sanberg L, Vanreken D, Waiwaiku K et al. Plasma fibronectin levels in acute and recovering malnourished children. *Clin Physiol Biochem* 1985; 3: 257-264.

83. Chadwick SJC, Sim AJW, Dubley HAF. Changes in plasma fibronectin during acute nutritional deprivation in healthy human subjects. *Br J Nutr* 1986; 55: 7-12.
84. Akiyama SK, Yamada KM. Fibronectin in disease. *Monogr Pathol* 1983; 24: 55-96.
85. Sandstedt S, Cederblad G, Larsson J, Schildt B, Symreng T. Influence of total parenteral nutrition on plasma fibronectin in malnourished subjects with or without inflammatory response. *J Parenter Enter Nutr* 1984; 8: 493-496.
86. Donahue SP, Phillis LS. Response of IGF-1 to nutritional support malnourished hospital patients: a possible indicator of short-term changes in nutritional status. *Am J Clin Nutr* 1989; 5: 962-969.
87. Linn BS. A protein energy malnutrition scale (PEMS). *Ann Surg* 1984; 200: 747-752.
88. Gofferje H, Mörsdorf J, Lang E. Mangelernährung im alter-Diagnostik und therapie. *Z Gerontol* 1980; 13: 52-61.
89. Feki W, Löhlein D. Indikation und praxis der perioperativen parenteralen Ernährung. *Infusionstherapie* 1982; 9: 56-63.
90. Rassin DK. Evaluation of protein nutritional status. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1987; 6: 7-9.
91. Lundholm KG, Drott C. Optimal nutritional indexes in cancer patients. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 135-137.
92. Biron G, Rouimiantzeff M, Aijan N, Richard C. Etude sur une population de référence de l'hypersensibilité cutanée par le dispositif multitest IMC. *Ann Anesth Fr* 1981; 3: 270-278.
93. Linn BS. Delayed hypersensitivity skin testing in nutritional assessment. *Am Surg* 1987; 53: 628-631.
94. Celaya Pérez S, Navarro Zorraquino M, Salinas Payer JC, Pator Oliver C, Román Esteban A, Lozano Mantecón R. ¿Es correcta la utilización de los test cutáneos de hipersensibilidad retardada en la valoración nutricional? *Rev Clin Esp* 1986; 178: 16-19.
95. Dowd PS, Kelleher J, Walker BE, Guillou PJ. Nutrition and cellular immunity in hospital patients. *Br J Nutr* 1986; 55: 515-527.
96. Kumar R, Kumar A, Sethi RS, Gupta PK, Kaushik AK, Longia S. A study of complement activity in malnutrition. *Indian Pediatr* 1984; 21: 541-547.
97. Kim Y, Michael AF. Hypocomplementemia in anorexia nervosa. *J Pediatr* 1975; 21: 541-547.
98. Dionigi R, Zonta A, Dominioni L. The effects of total parenteral nutrition on immunodepression causes by malnutrition. *Ann Surg* 1977; 185: 467-474.
99. Haffejee AA, Angorn IB. Nutritional status and the nonspecific and humoral immune response in oesophageal carcinoma. *Ann Surg* 1979; 189: 475-479.
100. Dominioni L, Dionigi R. Immunological function and nutritional assessment. *J Parenter Enter Nutr* 1987; 11: 70-72.
101. Simms JM, Smith J, Needs HF. A modified prognostic index based upon nutritional measurements. *Clin Nutr* 1982; 1: 71-79.
102. De Miguel Velasco M, Pérez Cabaña I, Ortiz Hurtado H. Valoración nutricional global de una muestra de pacientes quirúrgicos. *Nutr Clin* 1989; 9: 9-15.
103. Cockram DB, Wickman E, Parke B. Criteria for the diagnosis of malnutrition. *JAMA* 1987; 257: 486-487.