

3.4. Valoración del estado nutricional en el adulto



Mercè Planas Vilà ■ Cleofé Pérez-Portabella Maristany ■ Núria Virgili Casas

Capítulo 3.4.

Valoración del estado nutricional en el adulto

- **1. Introducción**
- **2. Parámetros antropométricos y composición corporal**
 - 2.1. Talla
 - 2.2. Peso
 - 2.3. Pliegues cutáneos
 - 2.4. Perímetros corporales
 - 2.5. Técnicas de composición corporal
- **3. Datos bioquímicos**
 - 3.1. Proteínas viscerales
 - 3.2. Índice creatinina/altura
 - 3.3. Balance nitrogenado
- **4. Pruebas de inmunidad**
 - 4.1. Reacción de hipersensibilidad cutánea retardada
 - 4.2. Número y función linfocitaria
- **5. Índices pronósticos**
 - 5.1. Índice pronóstico nutricional
 - 5.2. Índice de riesgo nutricional
 - 5.3. Índice pronóstico nutricional e inflamatorio
 - 5.4. Índice de Maastricht
- **6. Cuestionarios estructurados**
 - 6.1. Iniciativa de Investigación Nutricional
 - 6.2. *Mini Nutritional Assessment*
 - 6.3. Valoración global subjetiva
- **7. Pruebas funcionales**
- **8. Cribaje (*screening*) o identificación de pacientes en riesgo nutricional**
 - 8.1. Guías ESPEN para el cribaje del riesgo nutricional (*ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002*)
 - 8.2. CONUT

■ 9. Déficit específicos de nutrientes

9.1. Déficit de vitaminas

9.2. Déficit de minerales

9.3. Déficit de ácidos grasos esenciales

■ 10. Resumen

■ 11. Bibliografía

■ 12. Enlaces web

Objetivos

- Conocer las características ideales de un buen marcador nutricional.
- Profundizar en los métodos clásicos de valoración nutricional aplicados en el individuo adulto.
- Valorar los métodos de cribaje para detectar individuos con problemas nutricionales o posibilidad de desarrollarlos.
- Conocer los índices nutricionales descritos y su aplicabilidad.
- Saber aplicar los “cuestionarios estructurados”.
- Conocer las nuevas tecnologías que permiten determinar la composición corporal.
- Valorar las deficiencias de micronutrientes.
- Ser capaces de detectar desnutrición o riesgo de padecerla en individuos adultos.
- Identificar los pacientes que puedan beneficiarse de una intervención nutricional.
- Predecir la posibilidad de presentar riesgos sobreañadidos a su enfermedad atribuibles a trastornos de la nutrición.
- Evaluar la eficacia de un determinado tratamiento nutricional.

I. Introducción

La valoración del estado nutricional debe permitir identificar aquellos sujetos, desnutridos o en peligro de desarrollar desnutrición, que pueden beneficiarse de un tratamiento nutricional. Es, pues, el primer paso en un tratamiento de esta naturaleza.

En el proceso de valoración nutricional se debería distinguir entre el concepto de “cribaje” o de identificación de los individuos que presentan características asociadas a problemas nutricionales (pérdida de peso, disminución del apetito, abuso de alcohol, enfermedades crónicas, tratamientos agresivos, etc.), que permitirá concretar si presentan desnutrición o riesgo de desarrollarla, y el de evaluación o valoración propiamente dicha que permitirá reconocer si existe o no desnutrición y, en caso positivo, clasificarla y cuantificarla. La valoración nutricional debería formar parte de la evaluación clínica de los individuos, ya que permite no sólo determinar el estado de nutrición de un individuo, sino también valorar los requerimientos nutricionales, predecir la posibilidad de presentar riesgos sobreañadidos a su enfermedad de base atribuibles a una posible alteración del estado de nutrición y evaluar la eficacia de una determinada terapia nutricional.

Es importante determinar el estado de nutrición de un individuo, ya que los trastornos de la nutrición se acompañan de complicaciones tan diversas como menor resistencia a las infecciones; en embarazadas, nacimiento de niños con menor peso y las consecuencias consiguientes; ante la presencia de traumatismos, heridas o intervenciones quirúrgicas, retraso en la cicatrización de las heridas; y, en general, siempre que se precise hospitalización, la desnutrición comportará estancias hospitalarias más prolongadas e incremento del coste sanitario.

Al valorar el estado nutricional de un individuo puede suceder que éste sea normal; que presente diversos grados de desnutrición (leve, moderada o grave); que presente sobrepeso u obesidad; o, incluso, que presente deficiencias específicas de algunos micronutrientes.

Un buen marcador de valoración nutricional debería cumplir una serie de requisitos que lo hiciera útil para su uso en cualquier individuo, y debería ser capaz de reproducir los datos y de predecir con fiabilidad los resultados de otros métodos más sofisticados (**Tabla 1**).

La realidad es que ningún marcador cumple los requisitos imprescindibles; es más, no existe el marcador ideal, básicamente porque los marcadores nutricionales se ven afectados por la enfermedad y la agresión. Al no haber uniformidad de criterios respecto a qué parámetros son los más útiles para valorar a escala individual el estado nutricional de un sujeto determinado, es aconsejable utilizar más de un marcador nutricional y elegirlos en función de la situación de cada persona en particular.

Cualquier marcador se debería comparar, por un lado, con los valores considerados de referencia y, por otro, con valores previos del sujeto en estudio (**Tabla 2**).

Tabla 1. REQUISITOS QUE DEBERÍA CUMPLIR UN BUEN MARCADOR DE VALORACIÓN NUTRICIONAL

- Ser consistentemente anormal en pacientes desnutridos (alta sensibilidad y escasos falsos negativos)
- Ser consistentemente normal en pacientes sin desnutrición (alta especificidad y pocos falsos positivos)
- No ser fácilmente afectable por factores no nutricionales
- Ser fácilmente normalizable con adecuado aporte nutritivo

Tabla 2. OBJETIVOS DE LA VALORACIÓN NUTRICIONAL

- Determinar el estado nutricional de un individuo
- Valorar sus requerimientos nutricionales
- Identificar a los sujetos que puedan beneficiarse de una intervención nutricional
- Predecir la posibilidad de presentación de riesgos sobreañadidos a una enfermedad atribuibles a trastornos de la nutrición
- Evaluar la eficacia de un determinado tratamiento nutricional

Los valores considerados “de referencia” tienen el gran inconveniente de que no siempre son aplicables a cualquier población en estudio, ya que suelen haberse generado para una población y un tiempo determinados. Lo ideal es, si es posible, poder comparar cualquier valor con datos previos del individuo en estudio. No obstante, no siempre se dispone de valores previos del sujeto a analizar.

La valoración nutricional permite saber si un individuo presenta desnutrición o alteración del estado de nutrición por exceso o por defecto de energía, proteínas u otros nutrientes que comporte alteración en la composición y/o funcionalidad corporal.

La desnutrición puede definirse de múltiples maneras. Una de ellas es “aquel déficit nutricional que se asocia a incremento de la morbimortalidad”. Existen diversos tipos de desnutrición: marasmática, tipo kwashiorkor y mixta.

El término “marasmo” significa “consumir”, y se aplica a aquellos sujetos con pérdida crónica de masa muscular y grasa subcutánea debida a insuficiente ingesta energética y de proteínas. Comporta un aspecto caquéctico, y se observa en la inanición prolongada. Las ingestas energéticas son inadecuadas, aunque la proporción de calorías no proteicas y proteicas sea aceptable. Suele producirse en

los países subdesarrollados, donde la cantidad de alimento disponible no es suficiente. También se observa en algunas enfermedades o situaciones fisiopatológicas como la anorexia o la oclusión intestinal, y en diversas enfermedades crónicas. El individuo utiliza sus reservas endógenas con la subsiguiente pérdida de peso, de masa muscular y de los depósitos de grasa. Cursa con alteración de las medidas antropométricas, pero con relativa conservación de las proteínas viscerales.

La desnutrición tipo kwashiorkor se presenta ante una dieta que contiene suficiente energía (básicamente, a expensas de hidratos de carbono) y muy poca o nula ingesta de proteínas. Este déficit proteico condiciona un trasvase de agua desde el espacio intravascular al espacio intersticial (expansión del agua extracelular), motivando edemas que dejan fóvea y que se acompañan de palidez extrema, ascitis y anasarca. El organismo está más o menos conservado pero tiende a existir exceso de grasa y escasez de músculo. Diagnosticar este tipo de desnutrición no es fácil y puede, al principio, pasar inadvertida.

La desnutrición mixta comparte aspectos de cada una de las anteriores. De hecho, los trastornos puros se ven poco hoy en día, si no es en países con déficit de alimentos.

2. Parámetros antropométricos y composición corporal

La antropometría mide diversos aspectos de la composición corporal; más específicamente, mide el tamaño y proporciones del cuerpo. El empleo de estos parámetros permite establecer una valoración somática. Su variación indica cambios en el estado nutricional; se valoran en función de un intervalo de normalidad obtenido a partir de estudios poblacionales, o de la comparación con los valores obtenidos previamente en la misma persona.

Sus medidas son fáciles de realizar, rápidas y de bajo coste. Evalúan las reservas proteicas y de grasa del individuo. Para obtenerlas se necesita simplemente una balanza, un tallímetro o estadiómetro, un calibrador de pliegues cutáneos y una cinta métrica. Esta técnica engloba desde el peso a la altura y las técnicas de medición de masa grasa o magra y de la composición corporal.

2.1. Talla

La talla se determina con el individuo descalzo. La posición de la cabeza ha de ser aquella en la que el meato auditivo y el borde inferior de la órbita estén en un plano horizontal. El sujeto ha de estar con los brazos relajados, y de espaldas al vástago vertical. La talla puede resultar difícil de medir en determinadas situaciones. Es posible calcularla a partir de la altura de la rodilla o la longitud rodilla-maleolo externo.

La altura rodilla (AR) se mide manteniendo al paciente en decúbito supino; mediante un calibrador se determina la distancia en cm entre el plano más superior de la rodilla en flexión en ángulo de 90° con la pierna y el plano plantar formando 90° con la pierna, en una línea que une las apófisis peroneas. Este parámetro, a través de unas fórmulas, permite estimar la talla en personas de entre 60 y 80 años (Figura 1):

$$\text{Talla (varones) (cm)} = 64,19 - [0,04 \times \text{edad (años)}] + (2,02 \times \text{AR})$$

$$\text{Talla (mujeres) (cm)} = 84,88 - [0,24 \times \text{edad (años)}] + (1,83 \times \text{AR})$$

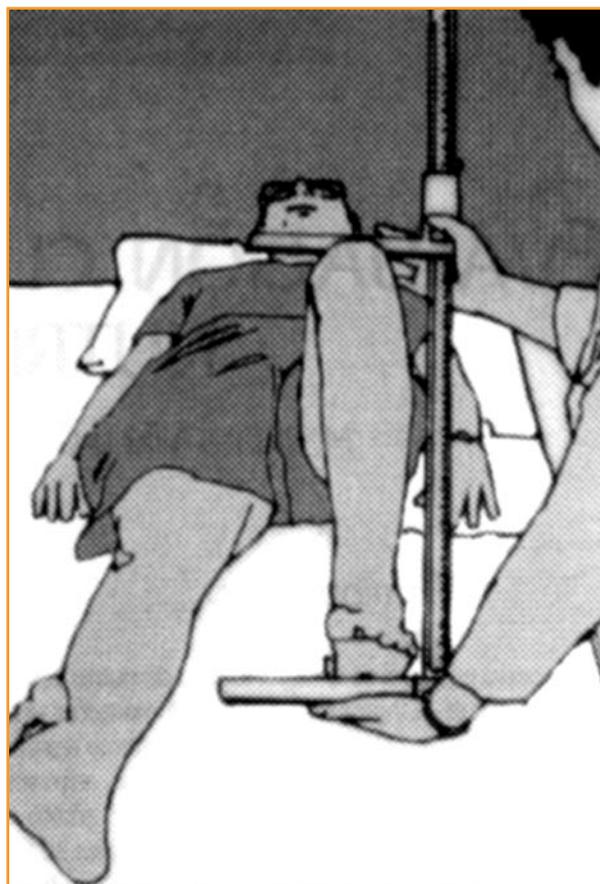


Figura 1. Método de valoración de la altura (talón-rodilla).

La longitud rodilla-maléolo externo (LRM) se obtiene midiendo la distancia, en cm, desde el borde superior de la rótula hasta el borde inferior del maléolo externo, con la extremidad extendida y relajada sin contracción del cuádriceps, con una cinta métrica flexible y no elástica. Las fórmulas para determinar la talla son:

$$\text{Talla (varones) (cm)} = [\text{LRM (cm)} \times 1,121] - [0,117 \times \text{edad (años)}] + 119,6$$

$$\text{Talla (mujeres) (cm)} = [\text{LRM (cm)} \times 1,263] - [0,159 \times \text{edad (años)}] + 107,7$$

A partir de la talla se puede determinar la complejión de un sujeto. Ésta se obtiene a partir del cociente entre la altura y la circunferencia de la muñeca (ambas en cm). Con ella se clasifica a los individuos como de complejión pequeña, mediana y grande (Tabla 3).

Tabla 3. COMPLEXIÓN DEL INDIVIDUO (ALTURA/CIRCUNFERENCIA DE MUÑECA, EN cm)

Hombres	
Pequeña:	> 10,1
Mediana:	10,1-9,6
Grande:	< 9,6
Mujeres	
Pequeña:	> 10,9
Mediana:	10,9-9,9
Grande:	< 9,9

2.2. Peso

El peso es el mejor parámetro para valorar el estado nutricional de un individuo. No obstante, es una medida que sólo da una idea global del organismo. La determinación del peso se remonta a Arquímedes de Siracusa, hace más de 2.000 años, y es la medida de valoración nutricional más empleada.

Las básculas han evolucionado enormemente, y pesar hoy día a un individuo no debería representar ningún problema ni siquiera en aquellos sujetos que están encamados, en sillas de ruedas o, incluso, conectados a distintos aparatos (Figuras 2-4).

2.2.1. Peso ideal

El peso ideal se calcula por comparación con unas tablas de referencia disponibles que están diseñadas en función del sexo, talla y complexión del individuo. Existen múltiples tablas de referencia, desde las tablas de la *Metropolitan Life Height and Weight Insurance Company* (Tabla 4) a las de los *National Health and Nutrition Examination Surveys*, *Frisancho Anthropometric Standards*, o, en España, las de Alastrué para personas ancianas (Tabla 5).

La comparación del peso actual o real de un sujeto con su peso ideal puede proporcionar información útil pero limitada, ya que es una información global; es función del tipo morfológico y del esqueleto del individuo.

El peso ideal puede valorarse también como **porcentaje del peso ideal** [% peso ideal = (peso actual/peso ideal) x 100] (Tabla 6).

2.2.2. Peso actual

El peso actual es aquel que se determina en el mismo momento de la valoración del individuo, y que puede o no ser el que se determinó en otro momento concreto, más o menos alejado en el tiempo.



Figura 2. Balanza habitual.



Figura 3. Balanza para personas en sillas de ruedas.



Figura 4. Balanza para individuos encamados.

Tabla 4. TABLA PARA DETERMINAR EL PESO IDEAL

Talla (cm)	Peso según talla, sexo y compleción					
	Hombres (kg)			Mujeres (kg)		
	Pequeña	Mediana	Grande	Pequeña	Mediana	Grande
147				46-50	48-55	54-60
150				47-51	50-56	55-61
152				47-52	51-57	55-62
155				48-54	52-59	57-63
157	58-61	60-64	62,7-68,2	49-55	54-60	58-65
160	59-61,8	60,4-65	63-69,5	50-56	55-61	60-69
163	60-62,7	61,3-65,9	64,5-71	52-58	56-63	61-69
165	60,9-63	62,2-67,2	65,4-72,4	53-59	58-64	62-70
168	61,8-64,5	63,2-68,6	66-74,5	55-60	59-65	63-72
170	62,7-65,9	64,5-70	67,7-76,3	55-61	60-67	65-74
172	63-67,3	65,9-71,3	69-78	56-62	62-68	66-75
175	64,5-68,6	67,3-72,7	70,4-80	57-63	64-70	68-77
178	65,4-70	68,6-74	71,8-81,8	58,6-64,5	65-71	69-79
180	66,4-71,3	70-75,4	73,2-83,6	60-65,9	66-72	70-80
183	67,7-72,7	71,3-77,2	74,5-85,4	61-67	67-74	72-81
185	69-74,3	73-79	76-87	63-69		
188	70,4-76,3	74,5-80,9	78-89,5			
191	71,8-78	75,9-83	80-92			
193	73,6-80	78-85	82-94			

Fuente: modificado de Metropolitan Life Height and Weight Insurance Company.

2.2.3. Peso habitual

El peso habitual es el peso que normalmente tiene un individuo y que presenta en situación de estabilidad, sin que exista ninguna circunstancia actual (enfermedad, deshidratación, etc.) que lo modifique.

El peso actual tiene más valor informativo si se valora como **porcentaje del peso habitual** [% de peso habitual = (peso actual/peso habitual) x 100] (Tabla 7).

2.2.4. Índice de masa corporal

El índice de masa corporal (IMC) se calcula a partir del peso (en kg) dividido por el cuadrado de la altura del individuo (en m²). Este índice es una medida simple que sigue teniendo gran valor epidemiológico.

Si bien se considera como margen de normalidad un IMC entre 18,5 y 24,9 (Tabla 8), un IMC < 20 puede indicar ya algún grado de desnutrición.

En la población anciana, o en los pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC), el IMC debe ser > 20 para ser considerado normal. El IMC tiene valor pronóstico, y se acepta que un IMC igual o inferior a 16 se acompaña de un aumento de la morbilidad.

2.2.5. Cambios de peso

Lo que parece tener más valor, sin ninguna duda, son los cambios de peso de una persona. La pérdida de peso involuntaria es más significativa que el peso en sí mismo, especialmente si los cambios son recientes (pérdida del 1-2% en 1 semana, 5% en un mes, 7,5% en 3 meses y 10% en 6 meses) (Tabla 9).

En general, se acepta que un cambio de peso del 10% indica un cambio nutricional significativo, y si ello es reciente supone que el paciente ha sufrido un cierto grado de privación de energía y proteínas. Se ha demostrado que la pérdida de peso asociada a afectación fisiológica de dos o más áreas

Tabla 5. TABLAS DE REFERENCIA ESPAÑOLAS PARA DETERMINAR EL PESO IDEAL EN POBLACIÓN ANCIANA

Peso en población anciana de hombres (percentiles)							
Edades	5	10	25	50	75	90	95
65-69	55	60	64	70	78	85,5	90
70-74	57	60	64	71,5	77,5	83,75	90
75-79	50	54	60,5	67,25	73	82,5	90,5
80-84	52	56,5	62	66	71,5	78,5	82
85 o más	48,5	52	54	64,25	67,5	73,5	75,5

Peso en población anciana de mujeres (percentiles)							
Edades	5	10	25	50	75	90	95
65-69	49,5	52	57,5	65,5	72,5	79	85,5
70-74	45,5	47	54	60	66,5	74,5	78
75-79	43,5	49	54	62	67,5	72	75,5
80-84	40,5	43,5	51	56,25	61,5	68	70
85 o más	41,5	42	47	51,25	59	67,5	

Fuente: modificadas de Alastrué y Esquiús.

Tabla 6. VALORACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN EN FUNCIÓN DEL % DEL PESO IDEAL

$$PPI (\%) = \text{peso actual (kg)} / PPI (\text{kg}) \times 100$$

- Obesidad: > 120
- Sobrepeso: 110-120
- Normalidad: 90-110
- Desnutrición leve: 80-90
- Desnutrición moderada: 70-80
- Desnutrición grave: < 69

PPI: peso ideal.

Tabla 7. VALORACIÓN DEL ESTADO DE NUTRICIÓN EN FUNCIÓN DEL % DEL PESO HABITUAL

$$PPH (\%) = \text{peso actual (kg)} / PPH (\text{kg}) \times 100$$

- Obesidad (en función de situación previa): > 120
- Sobrepeso (en función de situación previa): 110-120
- Normalidad: 96-109
- Desnutrición leve: 85-95
- Desnutrición moderada: 75-84
- Desnutrición grave: < 75

PPH: peso habitual.

(nivel de actividad, cicatrización de heridas, función respiratoria, etc.) comporta mayor incidencia de infecciones y complicaciones mayores. Esto se ha asociado con estancias hospitalarias más prolongadas en pacientes sometidos a cirugía gastrointestinal mayor cuando se les comparaba con pacientes que habían perdido el mismo porcentaje de peso pero sin alteraciones funcionales.

No obstante, los cambios en el agua corporal pueden enmascarar alteraciones en los comparti-

mientos de grasa o músculo, lo que es frecuente si el individuo está enfermo.

2.3. Pliegues cutáneos

La composición corporal puede medirse con técnicas simples, como la de los pliegues cutáneos

Tabla 8. VALORACIÓN NUTRICIONAL EN FUNCIÓN DEL ÍNDICE DE MASA CORPORAL

IMC = peso (kg)/[altura (m)]² (SEEDO 2000)

- Obesidad tipo IV (extrema): > 50 kg/m²
- Obesidad tipo III (mórbida): 40-49,9 kg/m²
- Obesidad tipo II: 35-39,9 kg/m²
- Obesidad tipo I: 30-34,9 kg/m²
- Sobrepeso grado II (preobesidad): 27-29,9 kg/m²
- Sobrepeso grado I: 25-26,9 kg/m²
- Normalidad: 18,5-24,9 kg/m²
- Desnutrición leve: 17-18,5 kg/m²
- Desnutrición moderada: 16-16,9 kg/m²
- Desnutrición grave: > 16 kg/m²

IMC: índice de masa corporal.



Figura 5a y b. Medición del pliegue tricéptico.

para medir la masa grasa subcutánea, o los perímetros corporales (perímetro del brazo) para medir masa muscular, o con técnicas más sofisticadas como la impedancia bioeléctrica, la densitometría, la dilución isotópica o la resonancia magnética, entre otras (ver Capítulo 3.5).

Los pliegues cutáneos permiten estimar la masa grasa corporal. El grosor de determinados pliegues cutáneos, como el bicipital, el tricéptico, el subescapular, el supraíliaco, el abdominal, etc., es un índice de la grasa corporal total; esto se debe a que en el hombre la mitad de la grasa corporal se encuentra en la capa subcutánea.

El pliegue más utilizado es el pliegue tricéptico. En el caso concreto del pliegue del tríceps, se mide con el paciente de pie o sentado con el brazo no dominante colgando suelto. Se mide la distancia entre el acromion y el olécranon y se marca el punto medio en la cara posterior del brazo. Allí se pelliz-

can suavemente la piel y el tejido subcutáneo y se mide el grosor con un lipocalibrador, realizándose tres mediciones y utilizando el valor medio de las mismas (en mm) (Figura 5a y b). Su medición se compara con unas tablas de valores normales para ambos sexos en función de la edad y del lugar anatómico donde se mide.

Tabla 9. PORCENTAJE DE PÉRDIDA DE PESO*

Tiempo	Pérdida de peso significativa	Pérdida de peso grave
1 semana	1-2%	> 2%
1 mes	5%	> 5%
3 meses	7,5%	> 7,5%
6 meses	10%	> 10%

* Pérdida de peso (%) = [(peso habitual - peso actual)/peso habitual] x 100.



Figura 6. Medición del perímetro del brazo.

Si bien se ha visto que la medición de los pliegues cutáneos se correlaciona relativamente bien con el contenido adiposo determinado por densitometría, radiología y autopsia, es una estimación que está sujeta a amplias variaciones derivadas de la técnica, del lugar de medición, de la posición del sujeto y del equipo empleado.

2.4. Perímetros corporales

2.4.1. Índice cintura/cadera (ICC)

Los pliegues cutáneos permiten conocer la grasa corporal total, y el índice cintura-cadera la distribución de la misma. Se miden los perímetros de la cintura y la cadera y se calcula el cociente entre ambos valores. A partir de este parámetro se puede clasificar la obesidad en central (truncular) y periférica (generalizada):

	Obesidad central	Obesidad generalizada
Hombres:	ICC > 0,95	ICC ≤ 0,95
Mujeres:	ICC > 0,80	ICC ≤ 0,80

La importancia de este índice radica en que la distribución central es un buen predictor de alteraciones metabólicas y permite detectar riesgo cardiovascular. Sus limitaciones son la falta de normas estandarizadas para la medición y la posibilidad de modificación por factores externos al te-

jido adiposo, además de que existen trabajos que no encuentran correlación entre ICC y tejido adiposo visceral.

2.4.2. Circunferencia del brazo

Las circunferencias musculares permiten estimar las proteínas somáticas del organismo y aportan una medición indirecta de la masa muscular corporal.

El perímetro o circunferencia del brazo (CB) se mide habitualmente mediante una cinta métrica. El resultado se expresa en cm (Figura 6).

2.4.3. Circunferencia muscular del brazo (CMB)

$$\text{CMB} = \text{CB (cm)} - [3,14 \times \text{PTC (cm)}]$$

Donde PTC: pliegue tricipital

2.4.4. Área muscular del brazo (AMB)

$$\text{AMB} = (\text{CMB} - \text{PTC})^2/4$$

Distintas ecuaciones que incluyen el pliegue tricipital permiten calcular la circunferencia muscular del brazo (CMB) y el área muscular del brazo (AMB). Posibles fuentes de error de esta medición son la falsa suposición de que el brazo es circular; el componente del área ósea, y el hecho de que la masa muscular en la parte superior del brazo no proporciona una correcta indicación de los niveles de masa muscular corporal.

Cuando se usan como medida estándar los valores percentiles, se considera (tanto para los pliegues subcutáneos como para las circunferencias musculares) que valores entre los percentiles 10 y 15 indican desnutrición leve, entre el 5 y 10 desnutrición moderada, por debajo del percentil 5 desnutrición grave; valores entre 15 y 85 se consideran indicativos de normalidad, y valores por encima de 85 de sobrepeso. La presencia de edemas o flebitis falsea los resultados (Figura 7).

Los principales errores en la interpretación de estas pruebas antropométricas son por imprecisión, ya que los resultados dependen mucho de

perc.	16-19			20-24			25-29			30-39			40-49			50-59			60-69			≥ 70		
	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB	PT	CB	CMB
1	2,55	22,84	19,77	1,35	22	18,65	0,88	23,08	20,43	2,66	23,4	20,28	1,74	22,42	19,93	2,68	23,23	20,13	1,98	17,19	16,31	1,33	17,9	16,55
5	5,49	24,24	20,9	4,88	23,67	20,07	4,27	24,58	21,56	5,69	24,99	21,58	4,77	24,23	21,35	5,6	24,77	21,45	2,28	19,83	18,15	4	19,96	18,04
10	7,09	25	21,52	6,8	24,58	20,84	6,12	25,39	22,17	7,35	25,86	22,29	6,42	25,39	22,05	7,19	25,61	22,14	3,6	21,27	19,15	5,45	21,08	18,86
20	9	25,9	22,25	9,08	25,67	21,76	8,32	26,36	22,89	9,31	26,89	23,14	8,39	26,39	23,03	9,09	26,6	22,96	6,36	22,99	20,34	7,17	22,42	19,83
25	9,73	26,25	22,53	9,96	26,08	22,11	9,17	26,74	23,17	10,07	27,29	23,46	9,15	26,84	23,41	9,82	26,99	23,27	7,43	23,65	20,8	7,84	22,93	20,2
30	10,38	26,55	22,78	10,74	26,45	22,432	9,92	27,07	23,42	10,74	27,64	23,75	9,82	27,24	23,72	10,46	27,33	23,55	8,37	24,23	21,2	8,42	23,39	20,53
40	11,55	27,11	23,23	12,14	27,12	22,99	11,27	27,66	23,87	11,94	28,27	24,27	11,08	27,96	24,29	11,63	27,95	24,06	10,06	25,29	21,93	9,48	24,2	21,12
50	12,63	27,62	23,65	13,43	27,73	23,51	12,52	28,22	24,28	13,06	28,86	24,75	12,14	28,63	24,81	12,7	28,52	24,52	11,63	26,26	22,6	10,46	24,96	21,67
60	13,71	28,13	24,07	14,73	28,35	24,03	13,77	28,77	24,69	14,18	29,44	25,23	13,25	29,29	25,33	13,78	29,09	24,99	13,19	27,23	23,28	11,44	25,72	22,22
70	14,88	28,69	24,52	16,13	29,01	24,59	15,12	29,36	25,14	15,38	30,07	25,75	14,46	30,01	25,9	14,94	29,7	25,49	14,89	28,28	24,01	12,5	26,54	22,82
75	15,53	28,99	24,77	16,91	29,38	24,91	15,87	29,69	25,39	16,05	30,42	26,04	15,13	30,41	26,21	15,58	30,04	25,76	15,83	28,87	24,41	13,09	26,99	23,15
80	16,27	29,34	25,05	17,79	29,8	25,26	16,72	30,07	25,67	16,81	30,86	26,36	15,89	30,86	26,57	16,32	30,43	26,09	16,89	29,53	24,87	13,75	27,51	23,52
90	18,17	30,24	25,78	20,07	30,88	26,18	18,91	31,04	26,39	18,78	31,85	27,21	17,85	32,03	27,49	18,2	31,42	26,9	19,65	31,24	26,06	15,48	28,84	24,49
95	19,77	31	26,4	21,99	31,79	26,95	20,76	31,85	27	20,43	32,72	27,92	19,5	33,02	28,27	19,79	32,26	27,58	21,97	32,68	27,06	16,93	29,97	25,3
99	22,72	32,4	27,53	25,52	33,47	28,37	24,16	33,35	28,13	23,46	34,31	29,22	22,54	34,83	29,69	22,72	33,8	28,85	26,24	35,33	28,9	19,59	32,03	26,8
1	7,39	19,57	14,84	7,29	19,36	13,67	7,25	19,56	14,1	8,91	19,95	13,91	9,9	20,49	15,26	12,9	22,19	15,46	0,93	13,36	10,94	0,63	15,24	14,1
5	11,53	21,05	15,72	11,69	20,92	15,05	11,94	21,22	15,82	13,25	21,66	15,21	14,69	22,52	16,41	16,99	23,88	16,65	11,52	20,12	15,22	4,34	18,15	15,84
10	13,78	21,85	16,2	14,08	21,77	15,65	14,49	22,12	15,82	15,61	22,6	15,92	17,3	23,63	17,03	19,21	24,8	17,29	14,12	21,66	16,23	7,06	19,74	16,79
20	16,46	22,81	16,77	16,93	22,78	16,35	17,52	23,19	16,54	18,42	23,71	16,76	20,41	24,94	17,77	21,86	25,89	18,06	17,21	23,49	17,43	10,28	21,63	17,92
25	17,49	23,18	16,99	18,02	23,18	16,62	18,7	23,61	16,82	19,5	24,14	17,08	21,61	25,45	18,06	22,88	26,32	18,36	18,41	24,2	17,9	11,53	22,36	18,35
30	18,4	23,5	17,18	18,99	23,52	16,86	19,73	23,97	17,06	20,46	24,52	17,37	22,66	25,9	18,31	23,78	26,69	18,62	19,46	24,83	18,31	12,63	23	18,74
40	20,05	24,09	17,53	20,74	24,14	17,29	21,59	24,63	17,51	22,19	25,2	17,88	24,57	26,71	18,76	25,4	27,36	19,09	21,36	25,95	19,05	14,61	24,16	19,43
50	21,57	24,63	17,85	22,36	24,71	17,69	23,32	25,24	17,91	23,78	25,84	18,36	26,33	27,46	19,18	26,91	27,98	19,53	23,12	27	19,73	16,44	25,24	20,07
60	23,09	25,17	18,18	23,97	25,29	18,09	25,04	25,82	18,32	25,38	26,47	18,84	28,09	28,21	19,61	28,4	28,6	19,96	24,87	28,04	20,41	18,27	26,31	20,71
70	24,73	25,76	18,52	25,72	25,91	18,52	26,9	26,51	18,77	27,1	27,15	19,36	30	29,01	20,06	30,03	29,27	20,44	26,77	29,16	21,15	20,25	27,47	21,4
75	25,64	26,08	18,72	26,69	26,25	18,76	27,94	26,87	19,01	28,06	27,53	19,64	31,06	29,46	20,31	30,93	29,65	20,7	27,82	29,79	21,56	21,35	28,11	21,78
80	26,68	26,45	18,94	27,79	26,64	19,03	29,11	27,29	19,29	29,14	27,96	19,97	32,25	29,97	20,6	31,96	30,07	21	29,02	30,5	22,03	22,6	28,84	22,22
90	29,36	27,41	19,51	30,63	27,66	19,73	32,14	28,36	20,01	31,95	29,07	31,16	31,29	31,46	21,46	31,16	31,16	21,76	32,11	32,33	25,82	30,73	23,35	24,3
95	31,61	28,21	19,99	33,02	28,51	20,33	34,69	29,26	20,61	34,31	30,01	31,52	37,97	32,4	21,96	36,83	32,08	22,41	34,71	33,87	24,24	28,54	31,32	24,3
99	35,75	29,69	20,87	37,42	30,07	21,41	39,38	30,92	21,73	38,65	31,72	22,82	42,76	34,43	23,11	40,92	33,77	23,6	39,48	36,71	26,1	33,52	35,23	26,04

Figura 7. Tablas para determinar el pliegue tricípital (PT), la circunferencia del brazo (CB) y la circunferencia muscular del brazo (CMB). Fuente: modificadas de Alastrué.

quien, dónde y cómo se mide; por poca fiabilidad, pues factores como la hidratación, el tono muscular, la edad, etc., influyen los resultados, y por inexactitud, por la existencia de muchas variables a considerar.

2.5. Técnicas de composición corporal

Si bien la composición corporal puede medirse con técnicas tan simples y accesibles como son los pliegues cutáneos para medir la masa grasa subcutánea, o los perímetros corporales (perímetro del brazo) para medir masa muscular, también se pueden medir con técnicas más sofisticadas, conocidas como técnicas de composición corporal (ver Capítulo 3.5).

La utilización de estas técnicas responde a las dificultades en la valoración del estado de nutrición, especialmente en los sujetos enfermos o en los obesos, y a la necesidad de poder comparar diferentes poblaciones de individuos. Permiten, mediante técnicas más o menos sofisticadas, medir los distintos componentes corporales. El organismo se puede clasificar en distintos modelos de organización. Algunos autores dividen el organismo en varios niveles. El primer nivel correspondería a un nivel atómico y separaría el organismo en sus múltiples elementos constitutivos. Si bien están representados en el organismo unos 50 elementos químicos, 9 de ellos (oxígeno, carbono, hidrógeno, nitrógeno, calcio, fósforo, potasio, sodio y cloro) representan el 98% del peso corporal. El segundo nivel sería un nivel molecular, que dividiría el organismo en un compartimento hidratado y otro seco. El hidratado, o agua corporal, comprendería el agua intra y extracelular, y el compartimento seco comprendería los lípidos, las proteínas y los minerales. El tercer nivel, o división celular, estaría formado por la masa celular corporal y el espacio extracelular, éste a su vez subdividido en fluidos

y sólidos extracelulares. El cuarto nivel, o tisular, englobaría los distintos tejidos, diferenciando el tejido muscular, el tejido adiposo, el tejido óseo y las vísceras, mientras que el quinto nivel correspondería al organismo considerado globalmente. El estudio de estos distintos niveles comporta el uso de diversas técnicas.

Se reseñan a continuación brevemente las principales técnicas de análisis de composición corporal, técnicas que se describirán más ampliamente en el Capítulo 3.5.

2.5.1. Densitometría

Entre las técnicas más sofisticadas se puede citar la densitometría, que se basa en considerar al organismo como un modelo bicompartimental, formado por masa grasa y masa libre de grasa, pudiéndose calcular la proporción de cada compartimiento en función de su densidad. Se basa en el principio de Arquímedes, según el cual el volumen de un objeto sumergido en agua es igual al volumen de agua que dicho objeto desplaza. Debido a los inconvenientes que la técnica comporta y a su complejidad no resulta de uso habitual.

2.5.2. Métodos isotópicos

La dilución isotópica permite medir, después de la administración de isótopos radioactivos, el agua corporal total y el líquido extracelular. El agua corporal total se puede determinar a partir de la administración de un isótopo en una cantidad conocida con posterior medición de su concentración en una muestra de fluido corporal después de un tiempo de equilibrio de la misma. Como isótopos suelen utilizarse el deuterio (^2H), el tritio (^3H) y el ^{18}O .

Es una técnica relativamente sencilla. Además, mediante fórmulas es posible calcular la masa libre de grasa y la grasa corporal total.

También se ha empleado la determinación de potasio corporal total en el análisis de composición corporal. El potasio corporal total se evalúa por medición de la radiación γ específica que emite su isótopo ^{40}K . El cuerpo humano emite una pequeñísima cantidad de radiación γ , que se puede medir. El resultado de esta medición da idea de la cantidad en peso de ^{40}K y, a partir de ese valor, de

la cantidad de potasio corporal total. A su vez, ésta guarda una relación constante con la masa libre de grasa. Restando la masa libre de grasa del peso corporal se obtiene la masa grasa.

Conviene resaltar que la determinación de ^{40}K no implica una irradiación del individuo estudiado, sino que se trata de medir con gamma-cámaras de alta sensibilidad la radiación que naturalmente emite. Por tanto, es una técnica que se puede repetir sin riesgo para los individuos, pero está limitada por la carencia de dispositivos de medida en la práctica clínica.

2.5.3. Análisis de activación de neutrones

El análisis de activación de neutrones es una técnica basada en reacciones nucleares. Los neutrones de una fuente externa interaccionan con determinados elementos del organismo dando lugar a isótopos inestables, como el ^{49}Ca o el ^{15}N , los cuales, al pasar a estables, emiten una radiación γ característica que se analiza mediante un espectrógrafo de rayos γ . La aplicación de esta técnica permite determinar el contenido absoluto de los distintos elementos. Una de sus aplicaciones es valorar el nitrógeno corporal total como expresión de proteína total, asumiendo que todo el nitrógeno corporal está únicamente en las proteínas. Lógicamente guarda buena correlación con la masa muscular. Las limitaciones de su uso son la no disponibilidad de instalaciones que puedan realizar esta técnica, tanto la activación de neutrones y la determinación de la emisión de la radiación γ resultante, pues existen pocos centros en el mundo que cuenten con ella.

2.5.4. Impedancia bioeléctrica

La técnica de impedancia bioeléctrica se basa en la resistencia que ofrecen el agua y los tejidos corporales al paso de una corriente eléctrica. Esta resistencia viene determinada por el contenido de agua y electrolitos. A bajas frecuencias la corriente pasa principalmente a través de los fluidos extracelulares, mientras que a frecuencias elevadas penetraría en los fluidos intra y extracelulares. Las medidas obtenidas con frecuencias bajas reflejarían

el volumen de líquido extracelular, mientras que las obtenidas con frecuencias altas reflejarían el agua corporal total.

En función de esta propiedad del organismo de ofrecer resistencia a la corriente eléctrica, la impedancia bioeléctrica estima la cantidad de agua corporal total. Conviene resaltar que este método no “mide” directa o químicamente ni el agua ni ningún otro componente corporal. Por otra parte, el agua corporal total guarda relación con la masa libre de grasa, por lo que conociendo la primera se puede estimar la segunda. Después se resta la masa libre de grasa del peso corporal para obtener la masa grasa. A partir de la aplicación de ecuaciones de regresión se puede estimar también la distribución del agua intra y extracelular.

No es una técnica difícil, no precisa de un equipo muy elaborado ni es imprescindible que el paciente colabore. Las ecuaciones de predicción de los distintos compartimientos corporales se construyen determinando éstos según un método de análisis de composición corporal de referencia en una determinada población, y analizando posteriormente sus relaciones estadísticas con los valores de impedancia y resistencia, así como otras variables tales como peso, talla, sexo y edad.

La exactitud de los datos de composición corporal basados en la impedancia dependen de la utilización de una ecuación obtenida en una población que tenga características similares a las de la persona a la que se le está realizando la medición de impedancia.

2.5.5. Absorciometría

La absorciometría analiza la composición corporal mediante la división del organismo en tres compartimientos (mineral óseo, tejido graso y tejido blando no graso). Puede emplearse una fuente isotópica monoenergética o un generador estable de rayos X de dos energías (*Dual energy X-ray Absorptiometry, DXA*). En la actualidad, sólo se utilizan fuentes de doble energía. Se basa en un algoritmo que diferencia los tres compartimientos en función de la absorción de rayos X de dos niveles de energía. Esta tecnología, disponible en diversos hospitales, se utiliza principalmente en la valoración de la masa y densidad mineral ósea en la enfermedad metabólica ósea, como la osteoporosis.

2.5.6. Ultrasonografía

Se utiliza para valorar la grasa subcutánea. Se basa en la aplicación de ondas ultrasónicas perpendiculares a la superficie de la piel en las interfaces tisulares del punto seleccionado para medir. Las ondas atraviesan el organismo y, en función de las propiedades acústicas de los distintos tejidos, reflejan energía cuyo eco es captado y representado en la pantalla de un osciloscopio como una deflexión vertical u horizontal respecto a una línea base. Es una técnica que por su coste no sustituye a técnicas tan sencillas como el lipocalibrador, cuando lo que se quiere es determinar grasa subcutánea.

2.5.7. Resonancia magnética

Técnica segura y no invasiva que mide la composición corporal humana. El inconveniente que tiene es el costo y la lentitud de la técnica. Se basa en la capacidad que tienen algunos componentes de los núcleos atómicos (neutrones y protones) para absorber energía de determinada frecuencia cuando son sometidos al efecto de un campo magnético y para reemitirla cuando dicho campo se interrumpe. Permite medir cambios a nivel de metabolitos celulares sin necesidad de practicar biopsias musculares.

2.5.8. Tomografía axial computadorizada

Método radiográfico que permite determinar la composición corporal a nivel tisular. Proporciona imágenes diferentes, a cualquier nivel corporal, en función de la densidad física de los tejidos. Los tejidos de baja densidad aparecen de color negro, mientras que aquellos de densidades más elevadas se representan en blanco. Existen programas de análisis de superficies que permiten obtener una información numérica de la magnitud de los diferentes tejidos presentes en cada corte obtenido por tomografía. La suma de estas superficies en cortes finos de un segmento del organismo permite estimar la cantidad de un tejido dado en ese segmento corporal. Un ejemplo de su validez sería un paciente con un sarcoma masivo, en el cual

el peso puede estar falseado por el peso del extenso tumor; la medición de la masa libre de grasa y de las proteínas corporales totales mediante densitometría, o la medición del potasio corporal total por dilución isotópica, o incluso del nitrógeno corporal total por análisis de activación de neutrones no serían demostrativos de la gravedad de la desnutrición existente por incluir en estas mediciones la gran masa tumoral. La tomografía axial computadorizada revelaría la gran depleción de grasa subcutánea y la importante atrofia muscular. No obstante, es evidente que no es una técnica adecuada para valoración nutricional; sería de utilidad en la valoración del tejido adiposo visceral y de su relación con el tejido graso subcutáneo.

3. Datos bioquímicos

Se utilizan como marcadores nutricionales las concentraciones plasmáticas de las proteínas de transporte sintetizadas por el hígado, como medición indirecta de la masa proteica corporal, o la creatinina sérica para determinar la masa muscular, el número total de linfocitos, etc. Si bien el valor de todos ellos puede estar alterado por diversas situaciones no nutricionales, su disminución se asocia a la presencia de desnutrición y a un aumento en la morbilidad y mortalidad.

3.1. Proteínas viscerales

Aunque se supone que la disminución de las concentraciones séricas de las proteínas viscerales depende de una reducción de la síntesis hepática, la realidad es que sus valores están influenciados por factores no nutricionales, tales como la masa real del hígado (que condiciona la capacidad de síntesis proteica hepática), el grado de catabolismo o degradación proteica, la excreción de proteínas o de sus catabolitos, el paso o transferencia del espacio intravascular al extravascular, o el grado de hidratación y de expansión del espacio extracelular. Además, en los individuos enfermos la administración de albúmina, plasma fresco y sangre altera los valores de estas proteínas. No obstante, existe suficiente información sobre la asociación entre disminución de los valores séricos de

proteínas viscerales y la desnutrición, morbilidad y mortalidad.

La masa de proteínas viscerales se puede valorar a partir de las concentraciones séricas de las proteínas de transporte sintetizadas por el hígado.

3.1.1. Albúmina

La albúmina es una proteína fácil de determinar. Se considera que la albúmina es un buen marcador epidemiológico, pero mal monitor de cambios nutricionales agudos, lo que se debe básicamente a su larga vida media (20 días) y al gran tamaño del *pool* corporal (4-5 g/kg). Se acepta que valores de albúmina plasmática entre 2,8 y 3,5 g/dl indican desnutrición leve; entre 2,1 y 2,7, g/dl desnutrición moderada; y valores inferiores a 2,1 g/dl, desnutrición grave. Es un marcador no específico, pero se ha demostrado que tiene mayor capacidad que la edad para predecir mortalidad y estancias y reingresos hospitalarios.

El principal problema de su uso como marcador nutricional es que tanto los cambios en la volemia como distintas situaciones patológicas (síndrome nefrótico, eclampsia, enteropatías perdedoras de proteínas, insuficiencia hepática), al igual que cualquier grado de agresión, pueden producir disminución de sus valores plasmáticos.

La hipoalbuminemia, además, puede confundir la interpretación de los niveles plasmáticos del calcio, el magnesio o el zinc. Se pueden observar falsos descensos de estos elementos que en realidad se deben a descensos en los valores de la albúmina. Por tanto, en esa situación las concentraciones libres de estos minerales pueden ser en realidad normales. Por otra parte, la hipoalbuminemia puede afectar la farmacocinética de determinados fármacos, tales como la fenitoína).

3.1.2. Transferrina

La transferrina es una β -globulina que transporta hierro en el plasma. Por su vida media de 8-10 días y su pequeño *pool* plasmático (5 g) reflejaría mejor los cambios agudos en las proteínas viscerales. Su concentración puede estar falsamente incrementada ante déficit de hierro, tratamientos con estrógenos y embarazo, o erróneamente disminuida en la

enfermedad hepática, el síndrome nefrótico y las infecciones. Se admite que valores de 150 a 175 mg/dl sugieren desnutrición leve, entre 100 y 150 mg/dl desnutrición moderada e inferiores a 100 mg/dl desnutrición grave.

3.1.3. Prealbúmina

La prealbúmina es una proteína que se une a la tiroxina. Tiene una vida media de 2 días y un *pool* corporal muy pequeño. Situaciones como traumatismos o infecciones se acompañan de cambios en la síntesis proteica, dando preferencia a proteínas de fase aguda frente a otras que se sintetizan en mayor cuantía en condiciones de normalidad fisiológica. Por ello, se deben interpretar con cautela sus valores cuando se usa como marcador nutricional. No obstante, y a pesar de ello, se considera el mejor monitor para valoración del estado nutritivo en enfermos y el mejor marcador de cambios nutricionales agudos. Los valores de normalidad oscilan entre 17 y 29 mg/dl. Se considera que valores entre 10 y 15 mg/dl podrían indicar desnutrición leve, entre 5 y 10 mg/dl desnutrición moderada y valores inferiores a 5 mg/dl desnutrición grave.

3.1.4. Proteína unida al retinol

La proteína ligada al retinol tiene una vida media de 10 horas, reflejando mejor que otras proteínas los cambios agudos de desnutrición. Sus valores de referencia oscilan entre 2,6 y 7,6 mg/dl. Es una proteína filtrada por el glomérulo y metabolizada por el riñón. Por este motivo, se elevan sus valores séricos ante una situación de insuficiencia o fracaso renal. Debido a su gran sensibilidad al estrés y su alteración con la función renal se considera de poco uso clínico.

Todas estas proteínas, al igual que la albúmina, se pueden alterar por otras circunstancias o causas distintas de las nutricionales. La situación más prevalente es la agresión, en la cual los hepatocitos priorizan la síntesis de proteínas más imprescindibles para la situación concreta (proteínas mediadoras de la respuesta metabólica o reactantes de fase aguda), con disminución en la síntesis de proteínas viscerales. Es por ello que ante la agresión es difícil

atribuir a la nutrición los cambios en las concentraciones plasmáticas de las proteínas viscerales.

3.2. Índice creatinina/altura

La creatinina es un producto final de la degradación de la creatina, molécula de depósito de energía sintetizada por el hígado y concentrada principalmente dentro de la masa muscular del organismo. La creatinina se excreta por orina sin alterarse. Por ello su excreción en orina de 24 horas, en ausencia de insuficiencia renal, se correlaciona con la masa muscular total del organismo y con la altura. El índice creatinina/altura relaciona la cantidad de creatinina eliminada en orina de 24 horas con la altura del individuo. Se compara la creatinina eliminada con la esperada para un individuo del mismo sexo y talla (según tablas de referencia).

Este índice presenta algunas limitaciones, como la necesidad de recoger orina de 24 horas durante tres días consecutivos, o los cambios experimentados en la excreción de creatinina por enfermedades renales y hepáticas, por tratamientos con diuréticos, o también los cambios que se observan ante dietas ricas en proteínas, en pacientes de edad avanzada e, incluso, en un mismo individuo independientemente de la dieta. Se acepta que valores entre el 60 y el 80% representan una depleción proteica moderada e inferiores al 60% una depleción grave.

3.3. Balance nitrogenado

El balance nitrogenado (BN), o diferencia entre el nitrógeno ingerido y el eliminado, es un buen indicador de cambios proteicos corporales. El nitrógeno urinario representa la mayor parte del nitrógeno eliminado, si bien se pierden pequeñas cantidades, del orden de 2 a 3 g, por la piel y las heces (en pacientes quemados o en pacientes portadores de fístulas intestinales estas pérdidas no urinarias llegan a tener mucha importancia). El nitrógeno que se elimina por la orina se encuentra en general en forma de urea, pero una pequeña parte lo hace en forma de creatinina, amonio, porfirinas y aminoácidos. A pesar de ello se acepta que el nitrógeno ureico urinario (NUU) puede ser utilizado como medición del nitrógeno urinario total (NUT), debido a la dificultad técnica en medir el NUT.

El balance nitrogenado se calcula mediante la fórmula:

$$\text{Balance nitrogenado} = [(\text{g de proteínas de ingesta}/6,25) - (\text{g de urea en orina} + 4)]$$

Se acepta que las cantidades absolutas de nitrógeno excretado serían útiles para determinar los requerimientos proteicos nutricionales de un individuo, así como para valorar el grado de catabolismo presente.

En situación de normalidad, con equilibrio entre anabolismo y catabolismo, el BN tiene un valor igual a 0. En situaciones catabólicas (sepsis, traumatismos, quemados, etc.) o ante una ingesta proteica disminuida, la excreción de nitrógeno es superior a su ingesta, comportando balances nitrogenados negativos.

4. Pruebas de inmunidad

Desde hace tiempo se conocen las relaciones entre la inmunidad y el estado nutricional (*ver Capítulo 1.36*). La desnutrición es capaz de alterar los mecanismos de defensa del huésped. Por ello, se emplean distintas pruebas de valoración de la función inmunitaria como marcadores nutricionales. La capacidad de respuesta inmunitaria puede medirse con diversos parámetros, como las pruebas cutáneas de sensibilidad retardada, el recuento total de linfocitos, o la capacidad de respuesta de los mismos.

4.1. Reacción de hipersensibilidad cutánea retardada

La reacción de hipersensibilidad cutánea retardada (reacción del tipo IV según la clasificación de Gell y Coombs) es una reacción cutánea que aparece ante la inyección de recuerdo de un antígeno al que el paciente ha sido sensibilizado previamente. El antígeno inyectado intradérmicamente es reconocido por los linfocitos T memoria, liberándose linfocinas, y como respuesta a ellas se movilizan los macrófagos y otras células fagocitarias dando lugar a la máxima respuesta linfocitaria. Las pruebas cutáneas de sensibilidad retardada se consideran positivas cuando existe una induración en el sitio de la inyección del antígeno de 5 mm o más,

a las 24-72 horas. Se considera que existe anergia cuando no hay respuesta o ésta es prácticamente inexistente. Se ha observado que la desnutrición se asocia a anergia y que la renutrición ha conseguido mejorar la respuesta. No obstante, la inmunocompetencia se ve afectada por otros factores no nutricionales como las infecciones, las intervenciones quirúrgicas, algunos tratamientos (inmunosupresores), o incluso la edad.

4.2. Número y función linfocitaria

El número total de linfocitos es una prueba de uso habitual, relativamente económica, y que permite valorar el estado nutricional. En la desnutrición disminuyen la cifra global de linfocitos y la de linfocitos T. Probablemente, este descenso es debido más a una disminución de la maduración de las células precursoras que a un aumento de la apoptosis. Se considera que un recuento total de linfocitos entre 1.200 y 2.000 células/mm³ es demostrativo de desnutrición leve, entre 800 y 1.200 desnutrición moderada y por debajo de 800 desnutrición grave.

Otra prueba inmunológica más específica es el estudio de la función linfocitaria (activación linfocitaria por mitógenos), la cual se ha visto que está disminuida en la desnutrición y se ha conseguido recuperar con la renutrición.

5. Índices pronósticos

Ante la dificultad de disponer de variables sensibles y específicas que permitan valorar el estado de nutrición, algunos autores han recurrido a la elaboración de diversos índices encaminados a detectar individuos con problemas nutricionales.

5.1. Índice pronóstico nutricional

El índice pronóstico nutricional (IPN) es un índice que se desarrolló en la Universidad de Pennsylvania con la finalidad de obtener una valoración cuantitativa del riesgo quirúrgico. Ello permitiría seleccionar aquellos pacientes que necesitan soporte nutricional en el periodo preoperatorio. Más

que un parámetro de valoración nutricional es un índice que valora el riesgo del individuo de presentar complicaciones (relacionadas con el estado de nutrición) en el postoperatorio de cirugía. Se obtiene a partir de la siguiente fórmula:

$$\text{IPN (\%)} = 158 - [16,6 \times \text{albúmina sérica (g/dl)}] - [0,78 \times \text{pliegue tricípital (mm)}] - [0,2 \times \text{transferrina sérica (mg/dl)}] - [5,8 \times \text{respuesta cutánea retardada}]$$

Se acepta que valores del IPN inferiores al 40% representan un riesgo bajo de presentar complicaciones postoperatorias; entre 40 y 49%, riesgo moderado y > 50% riesgo elevado.

5.2. Índice de riesgo nutricional

Este índice de riesgo nutricional (IRN) fue desarrollado por el grupo de estudio de nutrición parenteral total del *Veterans' Affairs TPN Cooperative Study Group* para valorar la nutrición perioperatoria en pacientes que requerían laparotomía o toracotomía (para cirugía no cardíaca). El objetivo del mismo era poder seleccionar, lo más correctamente posible desde el punto de vista nutricional, aquellos pacientes que participaran en ensayos clínicos sobre nutrición. Valora la existencia de desnutrición mediante la siguiente fórmula:

$$\text{IRN} = [1,519 \times \text{nivel sérico de albúmina (g/l)}] + [0,417 \times (\text{peso actual/peso habitual})] \times 100$$

Se considera que valores entre 97,5 y 100 sugieren riesgo de desnutrición leve, entre 83,5 y 97,5 desnutrición moderada, y por debajo de 83,5, desnutrición grave. Este índice demostró tener especificidad y sensibilidad para identificar pacientes en situación de riesgo de complicaciones en un estudio de 395 pacientes que requerían laparotomía o toracotomía no cardíaca.

5.3. Índice pronóstico nutricional e inflamatorio

El índice pronóstico nutricional e inflamatorio (PINI) se desarrolló para clasificar los pacientes

críticos. Analiza dos proteínas reactantes de fase aguda (proteína C reactiva y α 1-glicoproteína ácida) y dos proteínas viscerales (albúmina y prealbúmina). Pretende conjugar los efectos sobre la inflamación y los posibles efectos sobre la nutrición. Si bien algunos autores han probado que este índice muestra sensibilidad para el diagnóstico y pronóstico de pacientes críticos, no siempre se han obtenido los mismos resultados.

5.4. Índice de Maastricht

El índice de Maastricht (IM) utiliza los niveles de albúmina, de prealbúmina y de linfocitos totales y el porcentaje de peso ideal, según la siguiente ecuación:

$$\text{IM} = 20,68 - [0,24 \times \text{albúmina (g/l)}] - [19,21 \times \text{prealbúmina (g/l)}] - [1,86 \times \text{linfocitos (células/\mu l)}] - (0,04 \times \text{peso ideal})$$

Se considera que un IM > 0 es demostrativo de desnutrición.

6. Cuestionarios estructurados

6.1. Iniciativa de Investigación Nutricional

La Iniciativa de Investigación Nutricional (IIN) fue desarrollada en los años 90 del siglo XX en EE UU como un proyecto cooperativo entre la Academia Americana de Medicina Familiar, la Asociación Americana de Nutrición y el Consejo Nacional para la Tercera Edad. Pretende identificar aquella población anciana que por presentar una serie de problemas reales o potenciales puede beneficiarse de consejos nutricionales, servicios sociales o sanitarios, o de intervención médica o de un tratamiento nutricional.

Consta de dos niveles, uno más simple (Nivel I), y otro más complejo (Nivel II).

Tanto los materiales incluidos como el formato de los mismos han sido evaluados en diversos grupos de individuos adultos de distinta procedencia étnica, de diferente edad, nivel económico y edu-

Tabla 10. INICIATIVA DE INVESTIGACIÓN NUTRICIONAL (IIN). NIVEL I

DETERMINE su estado nutricional Marque solamente las respuestas afirmativas		
	Puntuación	Sí
Padezco una enfermedad o afección que me hizo cambiar el tipo y/o cantidad de alimento que consumo	2	
Consumo menos de 2 comidas diarias	3	
Consumo de poca cantidad de fruta, verduras y productos lácteos	2	
Consumo 3 o más vasos de cerveza, licor o vino diariamente	2	
Tengo problemas bucales o dentales que dificultan mi alimentación	2	
No siempre dispongo del dinero suficiente para adquirir los alimentos que necesito	4	
Como a solas la mayoría de las veces	1	
Consumo 3 o más medicamentos recetados o de venta libre al día	1	
Sin habérmelo propuesto, he perdido/aumentado 5 kg o más en los últimos 6 meses	2	
No siempre me encuentro en condiciones físicas de hacer las compras, cocinar o alimentarme	2	
Resultado		
0-2: buen estado		
3-5: riesgo moderado de desnutrición		
> 6: riesgo elevado de desnutrición		

cación, con la finalidad de determinar su utilidad y credibilidad.

6.1.1. Nivel I

El nivel I corresponde a un nivel de detección. Es tan simple que no precisa de la actuación de un experto y puede ser realizado tanto por un profesional de la salud, como por un cuidador o familiar, o, incluso, por el propio individuo. Consiste en:

1. Establecer el índice de masa corporal.

2. Contestar un cuestionario *DETERMINE su estado nutricional* con una serie de preguntas específicas sobre hábitos alimentarios, condiciones de vivienda y estado funcional. A la respuesta a cada una estas preguntas se le adjudica una puntuación, y la suma de todas ellas indica el riesgo de desnutrición de esa persona. En función del resultado de la respuesta se procederá a una reevaluación a los 6 meses, o se darán unas instrucciones con reevaluación

a los 3 meses, o bien se indicará intervención nutricional (Tabla 10).

6.1.2. Nivel II

El nivel II es conocido como el nivel de identificación del estado de nutrición y está destinado al uso profesional. Consta de un cuestionario además de una exploración física, realizados por personal sanitario. Incluye diversos datos, unos antropométricos como el IMC, la circunferencia del brazo, el pliegue cutáneo del tríceps y la circunferencia muscular del brazo; otros bioquímicos, como la albúmina y el colesterol sérico (considerando como indicadores de riesgo de desnutrición la presencia de valores del mismo tanto < 160 mg/dl como > 240 mg/dl); otros de la historia clínica del sujeto, como la existencia de antecedentes de uso de fármacos y los antecedentes clínicos; y finalmente, otros como los hábitos alimentarios, el nivel socio-económico, el estado funcional y el estado mental (Tabla 11).

Tabla 11. INICIATIVA DE INVESTIGACIÓN NUTRICIONAL (IIN), NIVEL II

Datos antropométricos que valora:

- Índice de masa corporal: < 22 o > 27 kg/m²
- Pérdida o ganancia de 5 kg o más en 6 meses
- Circunferencia media del brazo: < percentil 10
- Pliegue tricúspital: < percentil 10 o > percentil 95

Parámetros bioquímicos que considera:

- Albúmina sérica: < 3,5 g/dl
- Colesterol sérico: < 160 mg/dl o > 240 mg/dl

Otros datos a tener en cuenta:

- Antecedentes de uso de fármacos: 3 o más fármacos al día
- Antecedentes clínicos: dificultad de masticación y salivación, glositis, estomatitis, problemas óseos, cambios en la piel
- Hábitos alimentarios: come a solas, dieta no variada, algún día no come nada, poco apetito, sigue un régimen, bebe alcohol más de 2 veces al día
- Nivel socioeconómico: ingresos escasos, vive solo, condiciones precarias de vivienda
- Estado funcional: necesita que le bañen, que le vistan, que le den de comer
- Estado mental y cognitivo

6.2. Mini Nutritional Assessment

El **Mini Nutritional Assessment (MNA)** es un método de valoración nutricional práctico, rápido y no invasivo que resulta de utilidad para evaluar el estado nutricional de la población anciana. Consiste en un cuestionario de 18 preguntas que puede ser realizado en unos 15 minutos, bien sea por el médico o bien por personal sanitario previamente entrenado. Este método está validado para población anciana, en teoría sana, tanto si está institucionalizada como si no lo está (ver Capítulo 4.1).

Las preguntas del cuestionario se agrupan en varias áreas, tales como la ingesta dietética (8 preguntas relacionadas con el número de comidas realizadas al día y el grado de autonomía del individuo), la antropometría (el peso, la talla y la pérdida de peso), la valoración general (5 preguntas sobre el estilo de vida, la medicación recibida y el grado de movilidad) y la valoración subjetiva del propio individuo (la autopercepción que el paciente tiene sobre su salud y alimentación y respecto a las personas de su grupo de edad). A la respuesta a cada pregunta se le asigna una puntuación, y la suma final indica el estado nutricional del sujeto (Tabla 12).

Predice correctamente la mortalidad a 1 año, siendo del 0% en los individuos normonutridos, del 24% si se detecta un riesgo nutricional y del 48% en aquellos desnutridos.

6.3. Valoración global subjetiva

La valoración global subjetiva (VGS) diseñada en 1982 por Baker *et al.*, es un proceso de valoración nutricional dinámico, estructurado y sencillo que analiza desde un punto de vista nutricional la historia clínica y el examen físico en cualquier población. Engloba parámetros de la historia clínica, enfermedad actual y exploración física a través de los cuales se pretende determinar si hay una disminución en la asimilación de nutrientes (ya sea por disminución de la ingesta o por alteración de la absorción de los nutrientes), si la enfermedad actual condiciona alteraciones en la necesidad de nutrientes o en su asimilación, y si la desnutrición existente puede alterar la función de algún órgano o la composición corporal.

Tiene como objetivo establecer si los datos subjetivos obtenidos a partir de un interrogatorio clínico tradicional son superiores o no, en cuanto al poder de predicción de la existencia de desnutrición, a datos objetivos (valores de laboratorio y datos antropométricos). Identifica bien a los pacientes con alto riesgo de desarrollar complicaciones atribuibles a la desnutrición. Tiene un poder predictivo igual al de los datos de laboratorio. Concuere en más del 80% cuando dos observadores expertos valoran por separado al mismo paciente.

Tabla 12. MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA)

Apellidos: Nombre: Profesión: Sexo: Fecha:
 Edad: Peso (kg): Estatura (cm): Altura de la rodilla (cm):

Rellenar el formulario. Cuando tenga el número total de puntos, compárelo con la puntuación indicadora de desnutrición

Valoración antropométrica

1. Índice de masa corporal

- a) IMC < 19 = 0 puntos
- b) IMC 19 hasta < 21 = 1 punto
- c) IMC 21 hasta < 23 = 2 puntos
- d) IMC > 23 = 3 puntos

2. Circunferencia del antebrazo (cm)

- a) CA < 21 = 0 puntos
- b) CA 21-23 = 0,5 puntos
- c) CA > 22 = 3 puntos

3. Circunferencia de la pantorrilla (cm)

- a) CP < 31 = 0 puntos
- b) CP > 31 = 1 punto

4. Pérdida de peso durante los últimos 3 meses

- a) Pérdida de peso mayor de 3 kg = 0 puntos
- b) No sabe = 1 punto
- c) Pérdida de peso entre 1 y 3 kg = 2 puntos
- d) Sin pérdida de peso = 3 puntos

Valoración global

5. Vive independiente (no en una residencia u hospital)

- a) No = 0 puntos; b) Sí = 1 punto

6. Toma más de 3 medicamentos al día

- a) Sí = 0 puntos; b) No = 1 punto

7. Ha sufrido estrés psicológico o una enfermedad aguda en los últimos 3 meses

- a) Sí = 0 puntos; b) No = 1 punto

8. Movilidad

- a) Tiene que permanecer en cama o en una silla = 0 puntos
- b) Es capaz de levantarse de la cama o silla pero no de salir = 1 punto
- c) Puede salir = 2 puntos

9. Problemas neuropsicológicos

- a) Demencia o depresión grave = 0 puntos
- b) Demencia leve = 1 punto
- c) Sin problemas psicológicos = 2 puntos

10. Úlceras en la piel o por presión

- a) Sí = 0 puntos; b) No = 1 punto

Valoración dietética

11. Comidas completas que toma el paciente al día

- a) 1 comida = 0 puntos
- b) 2 comidas = 1 punto
- c) 3 comidas = 2 puntos

Tabla 12. MINI NUTRITIONAL ASSESSMENT (MNA) (cont.)

12. Indicadores seleccionados de la ingesta de proteínas

Al menos una ingesta de productos lácteos (leche, queso, yogur) al día	Sí	No
Dos o más ingestas de legumbres o huevos a la semana	Sí	No
Carne, pescado o pollo cada día	Sí	No
0-1 sí = 0,0 puntos		
2 síes = 0,5 puntos		
3 síes = 1,0 puntos		

13. Consume 2 o más derivados de frutas o verduras al día

a) No = 0 puntos; b) Sí = 1 punto

14. Ha reducido el consumo alimenticio durante los últimos 3 meses debido a falta de apetito, problemas digestivos o dificultades al masticar o al tragar

- a) Gran falta de apetito = 0 puntos
 b) Falta de apetito moderada = 1 punto
 c) Sin falta de apetito = 2 puntos

15. Cantidad de líquido (agua, zumo, café, té, leche...) que consume diariamente (1 taza = ¼ de l)

- a) < 3 tazas = 0,0 puntos
 b) 3-5 tazas = 0,5 puntos
 c) > 5 tazas = 1,0 puntos

16. Manera de alimentarse

- a) Incapaz de comer sin ayuda = 0 puntos
 b) Se autoalimenta con dificultad = 1 punto
 c) Se autoalimenta sin ningún problema = 2 puntos

Valoración subjetiva**17. Considera que tiene problemas nutricionales**

- a) Desnutrición importante = 0 puntos
 b) No sabe, o desnutrición moderada = 1 punto
 c) Sin problemas nutricionales = 2 puntos

18. Comparándose con gente de su misma edad, considera su estado de salud

- a) No tan bueno = 0,0 puntos
 b) No sabe = 0,5 puntos
 c) Igual de bueno = 1,0 puntos
 d) Mejor = 2 puntos

Valoración total (máximo: 30 puntos)**Puntuación indicadora de desnutrición**

> 24 puntos	Bien nutrido
17-23,5 puntos	En riesgo de desnutrición
< 17 puntos	Desnutrido

IMC: índice de masa corporal; CA: circunferencia del antebrazo; CP: circunferencia de la pantorrilla.

Por medio de la VGS se clasificará a los pacientes en bien nutridos (A), moderadamente desnutridos (B) o gravemente desnutridos (C).

Una ampliación de la misma es la conocida como valoración global subjetiva generada por el paciente. Está adaptada a patologías específicas, co-

mo es el caso del paciente neoplásico. Añade una puntuación numérica (de 0 a 4) a las distintas categorías A, B y C en función del grado de toxicidad y tolerancia al tratamiento antineoplásico, de la pérdida de peso, de la ingesta dietética, del impacto clínico de los síntomas, de los cambios en las ac-

Hoja de recogida de datos y tablas para cuantificar la encuesta de valoración global subjetiva generada por el paciente

La valoración numérica final de la VGS-GP proviene de las puntuaciones totales obtenidas en los apartados A, B, C, y D al dorso. Los recuadros 1-4 deben ser completados por el paciente. Las puntuaciones correspondientes a esos recuadros vienen indicadas entre paréntesis. La siguiente hoja sirve como ayuda para valorar cuantitativamente las diversas secciones de que consta la encuesta.

<p>TABLA 1.- Cuantificación de la pérdida de peso Sumando puntos se determinan la pérdida aguda y subaguda de peso. Subaguda: si se dispone de los datos de pérdida de peso durante el último mes, añadir los puntos obtenidos a los puntos correspondientes a la pérdida de peso aguda. Sólo incluir la pérdida de peso de 6 meses si no se dispone de la del último mes. Aguda: se refiere a los cambios de peso en las últimas 2 semanas: añadir 1 punto al marcador de subaguda si el paciente ha perdido peso. No añadir puntos si el paciente <i>ha ganado o mantenido</i> su peso durante las 2 últimas semanas</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Pérdida peso en 1 mes</th> <th>Puntos</th> <th>Pérdida peso en 6 meses</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10% o superior</td> <td>4</td> <td>20% o superior</td> </tr> <tr> <td>5-9,9%</td> <td>3</td> <td>10-19,9%</td> </tr> <tr> <td>3-4,9%</td> <td>2</td> <td>6-9,9%</td> </tr> <tr> <td>2-2,9%</td> <td>1</td> <td>2-5,9%</td> </tr> <tr> <td>0-1,9%</td> <td>0</td> <td>0-1,9%</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación total recuadro 1 = subaguda + aguda <input type="text"/></p>	Pérdida peso en 1 mes	Puntos	Pérdida peso en 6 meses	10% o superior	4	20% o superior	5-9,9%	3	10-19,9%	3-4,9%	2	6-9,9%	2-2,9%	1	2-5,9%	0-1,9%	0	0-1,9%	<p>TABLA 2.- Criterios de cuantificación de enfermedad y/o condiciones: la puntuación se obtiene añadiendo 1 punto a cada una de las condiciones indicadas abajo:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Puntuación</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>• Cáncer</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• SIDA</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• Caquexia pulmonar o cardiaca</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• Úlcera por decúbito, herida abierta o fistula</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• Existencia de trauma</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>• Edad superior a 65 años</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación total Tabla 2 = <input type="text"/> A</p>	Categoría	Puntuación	• Cáncer	1	• SIDA	1	• Caquexia pulmonar o cardiaca	1	• Úlcera por decúbito, herida abierta o fistula	1	• Existencia de trauma	1	• Edad superior a 65 años	1
Pérdida peso en 1 mes	Puntos	Pérdida peso en 6 meses																															
10% o superior	4	20% o superior																															
5-9,9%	3	10-19,9%																															
3-4,9%	2	6-9,9%																															
2-2,9%	1	2-5,9%																															
0-1,9%	0	0-1,9%																															
Categoría	Puntuación																																
• Cáncer	1																																
• SIDA	1																																
• Caquexia pulmonar o cardiaca	1																																
• Úlcera por decúbito, herida abierta o fistula	1																																
• Existencia de trauma	1																																
• Edad superior a 65 años	1																																

<p>TABLA 3.- Cuantificación del estrés metabólico La valoración del estrés metabólico se determina mediante una serie de variedades conocidas cuya presencia produce un incremento de las necesidades calóricas y proteicas del individuo. Esta puntuación es aditiva, de forma que un paciente con fiebre superior a 39 °C suma 3 puntos, y si está siendo tratado con 10 mg de prednisona de forma crónica suma 2 puntos, lo que hace un total de 5 puntos para el paciente en esta situación</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Estrés</th> <th>Ninguno (0)</th> <th>Leve (1)</th> <th>Moderado (2)</th> <th>Elevado (3)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Fiebre</td> <td>Sin fiebre</td> <td>≥ 37 °C y < 38 °C</td> <td>≥ 38 °C y < 39 °C</td> <td>≥ 39 °C</td> </tr> <tr> <td>Duración de la fiebre</td> <td>Sin fiebre</td> <td>< 72 horas</td> <td>72 horas</td> <td>> 72 horas</td> </tr> <tr> <td>Esteroides</td> <td>Sin esteroides</td> <td>Dosis bajas (< 10 mg prednisona o equivalente/día)</td> <td>Dosis moderadas (> 10 y < 30 mg prednisona o equivalente/día)</td> <td>Altas dosis de esteroides (≥ 30 mg prednisona o equivalente/día)</td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación total Tabla 3 = <input type="text"/> C</p>	Estrés	Ninguno (0)	Leve (1)	Moderado (2)	Elevado (3)	Fiebre	Sin fiebre	≥ 37 °C y < 38 °C	≥ 38 °C y < 39 °C	≥ 39 °C	Duración de la fiebre	Sin fiebre	< 72 horas	72 horas	> 72 horas	Esteroides	Sin esteroides	Dosis bajas (< 10 mg prednisona o equivalente/día)	Dosis moderadas (> 10 y < 30 mg prednisona o equivalente/día)	Altas dosis de esteroides (≥ 30 mg prednisona o equivalente/día)
Estrés	Ninguno (0)	Leve (1)	Moderado (2)	Elevado (3)																
Fiebre	Sin fiebre	≥ 37 °C y < 38 °C	≥ 38 °C y < 39 °C	≥ 39 °C																
Duración de la fiebre	Sin fiebre	< 72 horas	72 horas	> 72 horas																
Esteroides	Sin esteroides	Dosis bajas (< 10 mg prednisona o equivalente/día)	Dosis moderadas (> 10 y < 30 mg prednisona o equivalente/día)	Altas dosis de esteroides (≥ 30 mg prednisona o equivalente/día)																

<p>TABLA 4.- Reconocimiento físico El reconocimiento físico del paciente incluye una evaluación subjetiva de 3 aspectos de la composición corporal: tejido graso, masa muscular y estatus hídrico. Ya que se trata de una valoración subjetiva, cada aspecto del examen es cuantificado por grado de deficiencia. Los déficit musculares importan más en la puntuación final que los déficit de tejido graso. Definición de categorías: 0=sin déficit; 1+=déficit leve; 2+=déficit moderado; 3+=déficit severo. Las puntuaciones en estas categorías <i>no son aditivas</i>, pero son utilizadas para establecer clínicamente el grado de la deficiencia (por ej.: presencia o ausencia de fluidos)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Tejido graso:</th> <th>0</th> <th>1+</th> <th>2+</th> <th>3+</th> <th>Estatus hídrico</th> <th>0</th> <th>1+</th> <th>2+</th> <th>3+</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Grasa en órbitas parpebrales</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Edema de tobillo</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> </tr> <tr> <td>Pliegue tricipital</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Edema de sacro</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> </tr> <tr> <td>Acúmulos grasos en la cintura</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Ascitis</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> </tr> <tr> <td>Déficit graso muscular</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Estatus hídrico global</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> </tr> <tr> <td>Estatus muscular</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td colspan="5">La evaluación cuantitativa global del estado físico del paciente se determina mediante una valoración global subjetiva de todos los déficit corporales que presente el paciente, teniendo en cuenta que las deficiencias musculares pesan más que los déficit del tejido graso y éstos más que el exceso de fluidos</td> </tr> <tr> <td>Músculos temporales</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Sin déficit</td> <td>= 0 puntos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Claviculas (pectorales y deltoides)</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Déficit leve</td> <td>= 1 punto</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Hombros (deltoides)</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Déficit moderado</td> <td>= 2 puntos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Músculos interóseos</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td>Déficit severo</td> <td>= 3 puntos</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Escápula (latísimus, dorsi, trapecio, deltoides)</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Cuádriceps</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Gastronemios</td> <td>0</td> <td>1+</td> <td>2+</td> <td>3+</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Estatus muscular global</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Puntuación total Tabla 4 <input type="text"/></p>	Tejido graso:	0	1+	2+	3+	Estatus hídrico	0	1+	2+	3+	Grasa en órbitas parpebrales	0	1+	2+	3+	Edema de tobillo	0	1+	2+	3+	Pliegue tricipital	0	1+	2+	3+	Edema de sacro	0	1+	2+	3+	Acúmulos grasos en la cintura	0	1+	2+	3+	Ascitis	0	1+	2+	3+	Déficit graso muscular	0	1+	2+	3+	Estatus hídrico global	0	1+	2+	3+	Estatus muscular					La evaluación cuantitativa global del estado físico del paciente se determina mediante una valoración global subjetiva de todos los déficit corporales que presente el paciente, teniendo en cuenta que las deficiencias musculares pesan más que los déficit del tejido graso y éstos más que el exceso de fluidos					Músculos temporales	0	1+	2+	3+	Sin déficit	= 0 puntos				Claviculas (pectorales y deltoides)	0	1+	2+	3+	Déficit leve	= 1 punto				Hombros (deltoides)	0	1+	2+	3+	Déficit moderado	= 2 puntos				Músculos interóseos	0	1+	2+	3+	Déficit severo	= 3 puntos				Escápula (latísimus, dorsi, trapecio, deltoides)	0	1+	2+	3+						Cuádriceps	0	1+	2+	3+						Gastronemios	0	1+	2+	3+						Estatus muscular global									
Tejido graso:	0	1+	2+	3+	Estatus hídrico	0	1+	2+	3+																																																																																																																																			
Grasa en órbitas parpebrales	0	1+	2+	3+	Edema de tobillo	0	1+	2+	3+																																																																																																																																			
Pliegue tricipital	0	1+	2+	3+	Edema de sacro	0	1+	2+	3+																																																																																																																																			
Acúmulos grasos en la cintura	0	1+	2+	3+	Ascitis	0	1+	2+	3+																																																																																																																																			
Déficit graso muscular	0	1+	2+	3+	Estatus hídrico global	0	1+	2+	3+																																																																																																																																			
Estatus muscular					La evaluación cuantitativa global del estado físico del paciente se determina mediante una valoración global subjetiva de todos los déficit corporales que presente el paciente, teniendo en cuenta que las deficiencias musculares pesan más que los déficit del tejido graso y éstos más que el exceso de fluidos																																																																																																																																							
Músculos temporales	0	1+	2+	3+	Sin déficit	= 0 puntos																																																																																																																																						
Claviculas (pectorales y deltoides)	0	1+	2+	3+	Déficit leve	= 1 punto																																																																																																																																						
Hombros (deltoides)	0	1+	2+	3+	Déficit moderado	= 2 puntos																																																																																																																																						
Músculos interóseos	0	1+	2+	3+	Déficit severo	= 3 puntos																																																																																																																																						
Escápula (latísimus, dorsi, trapecio, deltoides)	0	1+	2+	3+																																																																																																																																								
Cuádriceps	0	1+	2+	3+																																																																																																																																								
Gastronemios	0	1+	2+	3+																																																																																																																																								
Estatus muscular global																																																																																																																																												

<p>TABLA 5.- Valoración global subjetiva del estado nutricional del paciente. Categorías</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Categoría</th> <th>Estado A Bien nutrido</th> <th>Estado B Moderadamente malnutrido o sospechosamente malnutrido</th> <th>Estado C Severamente malnutrido</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Peso</td> <td>Sin pérdida de peso o sin retención hídrica reciente</td> <td>= 5% pérdida de peso en el último mes a) (o 10% en 6 meses) Peso no estabilizado</td> <td>> 5% pérdida de peso en 1 mes (o >10% 6 meses) b) Peso no estabilizado</td> </tr> <tr> <td>Ingesta</td> <td>Sin déficit o mejora significativa reciente</td> <td>Disminución significativa de la ingesta</td> <td>Déficit severo en la ingesta</td> </tr> <tr> <td>Impacto de nutrición en los síntomas</td> <td>Ninguno o mejora significativa reciente permitiendo una ingesta adecuada</td> <td>Existe Impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)</td> <td>Existe impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)</td> </tr> <tr> <td>Funcionalidad</td> <td>Sin afección o mejora reciente significativa</td> <td>Deterioro moderado o deterioro reciente de la misma</td> <td>Deterioro severo o deterioro reciente significativo</td> </tr> <tr> <td>Examen físico</td> <td>Sin déficit o deficiencias crónicas pero con reciente mejora clínica</td> <td>Evidencia de pérdida de leve a moderada de masa grasa y/o masa muscular a la pautaación</td> <td>Signos evidentes de malnutrición (ej.: pérdida severa de tejido graso, muscular, posible edema)</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: right;">Puntuación global (A, B o C) = <input type="text"/></td> </tr> </tbody> </table>	Categoría	Estado A Bien nutrido	Estado B Moderadamente malnutrido o sospechosamente malnutrido	Estado C Severamente malnutrido	Peso	Sin pérdida de peso o sin retención hídrica reciente	= 5% pérdida de peso en el último mes a) (o 10% en 6 meses) Peso no estabilizado	> 5% pérdida de peso en 1 mes (o >10% 6 meses) b) Peso no estabilizado	Ingesta	Sin déficit o mejora significativa reciente	Disminución significativa de la ingesta	Déficit severo en la ingesta	Impacto de nutrición en los síntomas	Ninguno o mejora significativa reciente permitiendo una ingesta adecuada	Existe Impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)	Existe impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)	Funcionalidad	Sin afección o mejora reciente significativa	Deterioro moderado o deterioro reciente de la misma	Deterioro severo o deterioro reciente significativo	Examen físico	Sin déficit o deficiencias crónicas pero con reciente mejora clínica	Evidencia de pérdida de leve a moderada de masa grasa y/o masa muscular a la pautaación	Signos evidentes de malnutrición (ej.: pérdida severa de tejido graso, muscular, posible edema)	Puntuación global (A, B o C) = <input type="text"/>			
Categoría	Estado A Bien nutrido	Estado B Moderadamente malnutrido o sospechosamente malnutrido	Estado C Severamente malnutrido																									
Peso	Sin pérdida de peso o sin retención hídrica reciente	= 5% pérdida de peso en el último mes a) (o 10% en 6 meses) Peso no estabilizado	> 5% pérdida de peso en 1 mes (o >10% 6 meses) b) Peso no estabilizado																									
Ingesta	Sin déficit o mejora significativa reciente	Disminución significativa de la ingesta	Déficit severo en la ingesta																									
Impacto de nutrición en los síntomas	Ninguno o mejora significativa reciente permitiendo una ingesta adecuada	Existe Impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)	Existe impacto de la nutrición en los síntomas (sección 3 de la VGS-GP)																									
Funcionalidad	Sin afección o mejora reciente significativa	Deterioro moderado o deterioro reciente de la misma	Deterioro severo o deterioro reciente significativo																									
Examen físico	Sin déficit o deficiencias crónicas pero con reciente mejora clínica	Evidencia de pérdida de leve a moderada de masa grasa y/o masa muscular a la pautaación	Signos evidentes de malnutrición (ej.: pérdida severa de tejido graso, muscular, posible edema)																									
Puntuación global (A, B o C) = <input type="text"/>																												

Figura 8. Valoración global subjetiva (VGS). GP: generada por el paciente. Fuente: Ottery DC, 2000 (cont.).

tividades, y de la capacidad funcional y los requerimientos nutricionales (Figura 8).

7. Pruebas funcionales

Las pruebas funcionales permiten identificar la repercusión del estado nutricional sobre la capacidad funcional del individuo. En teoría, las alteraciones funcionales aparecerían antes, en el tiempo, que las alteraciones somáticas. Se puede medir, por ejemplo, la capacidad de realizar ejercicio físico, la fuerza de prehensión, la espirometría o la contracción del músculo abductor como respuesta a un estímulo eléctrico aplicado al nervio cubital de la muñeca.

8. Cribaje (screening) o identificación de pacientes en riesgo nutricional

Dada la dificultad y el coste de realizar una valoración nutricional a todos los individuos que pueden desarrollar desnutrición, y de manera especial a los que presentan enfermedades, se está intentando buscar marcadores de riesgo que pongan sobre aviso de los posibles candidatos a desarrollar desnutrición, para proceder a la valoración nutricional propiamente dicha sólo del grupo de sujetos seleccionados.

Se pretende conseguir un método basado en la **utilización de sistemas de filtro**, aplicables a un mayor número de pacientes, contando con la suficiente sensibilidad y especificidad.

8.1. Guías ESPEN para el cribaje del riesgo nutricional (ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002)

La *European Society for Parenteral and Enteral Nutrition* (ESPEN) ha publicado unas guías que permiten, con una metodología simple, la selección de individuos con riesgo nutricional para proceder a una valoración más detallada. La metodología a seguir es distinta según se evalúe a un sujeto ambulatorio o a uno ingresado en el hospital.

Si el paciente es ambulatorio, se deben valorar el índice de masa corporal, la presencia o no de pérdida de peso en los últimos 3-6 meses y los efectos sobre la alimentación de una enfermedad aguda (Figura 9).

Si el paciente está ingresado en el hospital, la metodología consiste en contestar “Sí” o “No” a las siguientes preguntas: ¿IMC < 20,5?; ¿pérdida de peso en los últimos 3 meses?; ¿reducción de la ingesta en la última semana?, y ¿necesidad de ingreso en unidades de pacientes críticos? La existencia de una sola respuesta positiva obliga a que el paciente sea visto por la Unidad de Nutrición para proceder a una valoración más detallada.

8.2. CONUT

En este mismo sentido va dirigido el Proyecto CONUT (Control Nutricional). La novedad del mismo radica en la explotación sistemática y en tiempo real de datos de diferentes subsistemas de información ya existentes, pudiendo abarcar grupos amplios de pacientes. El método consta de un programa básico que permite el cruce de las bases de datos de Admisión y Laboratorio (albúmina y colesterol plasmáticos y número total de linfocitos) con el fin de extraer una serie de indicadores clínicos, a los que previamente se ha asignado una ponderación adecuada, para el filtrado diario de todos los pacientes que pudieran requerir una atención nutricional específica. Incluye un aviso de alerta al Servicio responsable, cuando identifica enfermos con riesgo nutricional. Las ponderaciones asignadas inicialmente a estas variables han sido determinados en estudios previos y consensuados por entidades científicas. Son datos de evaluación al día, ya utilizables y a los que se les ha calculado un índice $\kappa = 0,669$, sensibilidad = 92,30, y especificidad = 85,00, al validarlos frente al protocolo de valoración del estado de nutrición utilizado en el hospital de referencia.

9. Déficit específicos de nutrientes

Las deficiencias de cada nutriente suelen generar síntomas específicos. Si bien hoy en día es po-

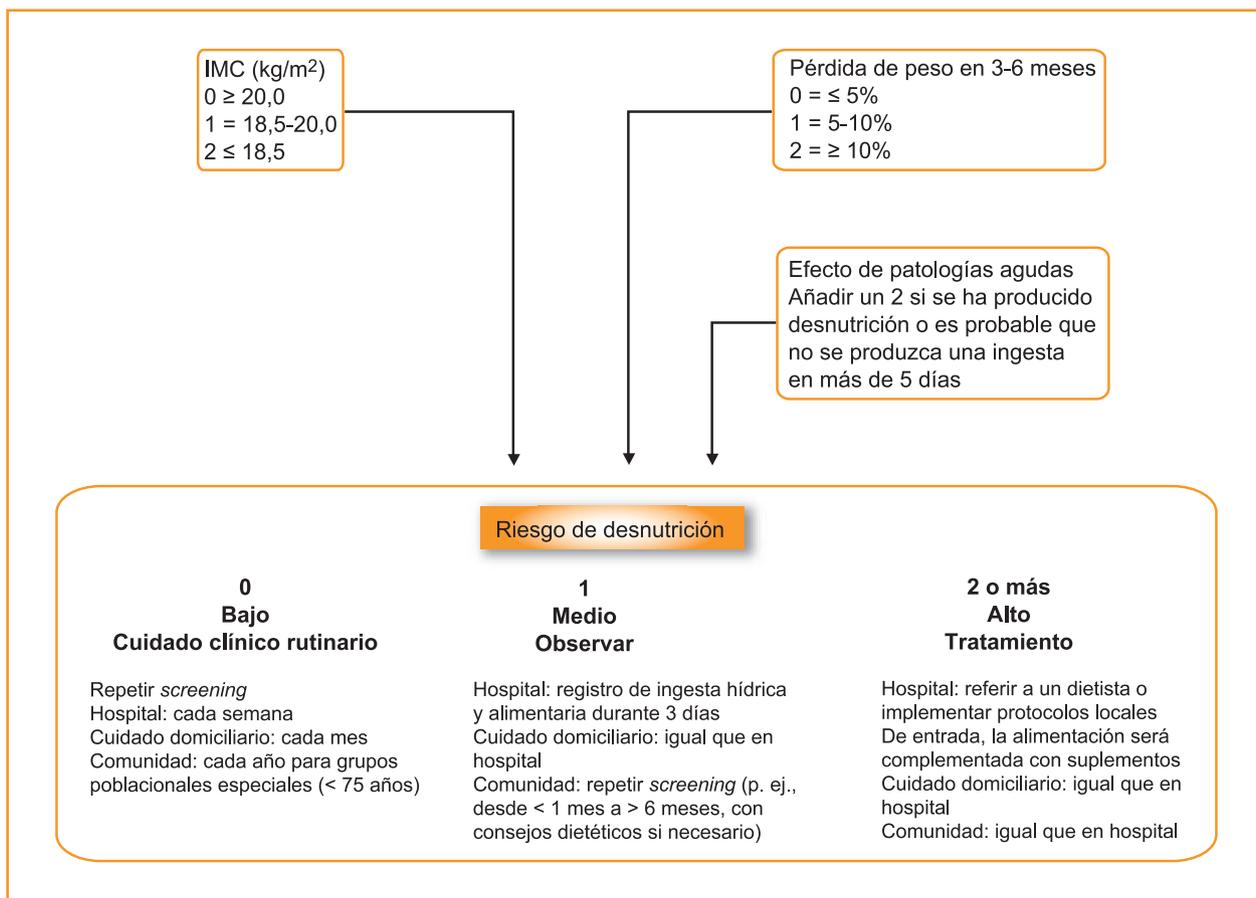


Figura 9. Método de screening del riesgo de desnutrición para individuos comunitarios. Fuente: modificado de ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. IMC: índice de masa corporal.

sible determinar en sangre la mayoría de los valores plasmáticos de oligoelementos, vitaminas, etc., éstos no son indicadores absolutos de deficiencia y en muchas ocasiones son los signos clínicos los verdaderos indicadores de la existencia de déficit.

9.1. Déficit de vitaminas

El concepto de **déficit subclínico** de vitaminas corresponde a los valores plasmáticos y celulares disminuidos, y describe las depleciones de vitaminas que preceden a los síntomas y signos del déficit. Además, existen diversos factores que influyen en las necesidades de vitaminas, como la fiebre o el hipertiroidismo, donde las necesidades de vitaminas pueden ser el doble de lo habitual.

El **déficit de vitamina C** o ácido ascórbico es conocido como escorbuto, y fue el primer es-

tado deficitario de vitaminas reconocido. Este déficit afectaba a los marineros que no tomaban frutas frescas durante periodos largos de tiempo. El escorbuto cursa con aumento de la sensibilidad cutánea, diminutas hemorragias petequiales alrededor de los folículos del vello (en especial, en piernas), encías tumefactas, dolor articular y dificultad para la curación de las heridas. Puede aparecer también en niños pequeños que son alimentados con leche de vaca diluida sin suplementarlos con frutas, vegetales ni vitaminas. Si se trata de niños, estos están irritables y presentan edemas con deformación en los extremos de los huesos largos por hemorragias subperiósticas.

El déficit de **vitamina B₅** (niacina) o pelagra cursa clínicamente con diarrea, dermatitis, demencia y puede causar el deceso del individuo (se la conoce como la “enfermedad de las cuatro D”). La **hipovitaminosis A** se caracteriza por xerof-

talmia, ceguera nocturna, manchas de Bitot y queratomalacia. El raquitismo o déficit de **vitamina D** cursa con arqueamiento de las piernas, estrechamiento de la pelvis, aumento del espesor de las uniones costocondrales y tetania. Las deficiencias de **vitamina B₁** (tiamina), **B₂** (riboflavina), **B₅** (niacina), **B₆** (piridoxina) y **B₇** (biotina) pueden aparecer conjuntamente, pudiendo observarse diversos síntomas como estomatitis, queilosis, dermatitis, diarrea o depresión. El déficit de **vitamina B₁₂** (cianocobalamina) produce anemia megaloblástica. Esta vitamina se absorbe en su mayor parte en el íleon distal y precisa para su absorción de un factor intrínseco gástrico. Su déficit aparece pues ante gastrectomías y resecciones intestinales que engloben el íleon terminal. El déficit de **vitamina E** interfiere con la fertilidad. Se observa, al igual que otras deficiencias de vitaminas liposolubles, como la A, D y K, en el curso de enfermedades o tratamientos quirúrgicos que disminuyen la absorción intestinal de grasa. El déficit de **vitamina K**, con alargamiento del tiempo de protrombina y tendencia a la hemorragia, aparece también por déficit intestinal de sales biliares, ya que son imprescindibles para que esta vitamina se absorba.

Para mayor información sobre las deficiencias vitamínicas, ver Capítulos 1.20-1.24.

9.2. Déficit de minerales

La escasez de algunos minerales comporta signos específicos de deficiencia. El **déficit de sodio** aparece ante múltiples causas (intoxicación por agua, pérdidas por aspiraciones continuadas por sonda gástrica o duodenal, hiponatremia dilucional, etc. Motiva hipoosmolaridad celular, responsable del cuadro clínico caracterizado por calambres y debilidad musculares, fatiga, confusión, desorientación, convulsiones y coma. El **déficit de potasio** produce alcalosis y puede ser causa de muerte en niños prematuros con diarreas. El **déficit de fósforo** puede afectar al transporte tisular de oxígeno al desviar a la izquierda

la curva de disociación del oxígeno de la hemoglobina. Como consecuencia, la hemoglobina retiene gran parte del oxígeno que circula por los capilares tisulares. Ello es debido a una disminución de la formación de 2,3-difosfoglicerato. Se han descrito deficiencias de fósforo en situaciones de nutrición parenteral total prolongada cuando las formulaciones empleadas eran deficientes en fosfatos. También se puede presentar en el síndrome de renutrición. El **déficit de zinc** produce diarreas, dermatitis, pérdida del pelo, pérdida del gusto y el olfato, y retraso en la cicatrización de las heridas. Puede originarse tanto por una disminución de la ingesta o de la absorción como por un aumento de las pérdidas, como en las fistulas intestinales. También puede ser yatrogénico (nutrición parenteral total con escaso aporte del mismo) o secundario a diversas enfermedades hepáticas, renales, endocrinas o metabólicas. El **déficit de cromo** cursa con pérdida de peso, intolerancia a la glucosa y neuropatía diabética. El **déficit de cobre** produce anemia, leucopenia e hipoproteinemia. Se ha descrito en niños alimentados casi exclusivamente con leche o en casos de malabsorción. El **déficit de hierro** suele ser secundario a pérdidas de sangre por vía gastrointestinal o ginecológica. Los pacientes presentan glositis, queilosis, disfagia, atrofia gástrica y parestesias.

Para mayor información sobre los efectos de las deficiencias de minerales, ver Capítulos 1.25-1.30.

9.3. Déficit de ácidos grasos esenciales

Sin ácidos grasos esenciales el cuerpo humano no puede crecer. Las recomendaciones de ingesta de ácido linoleico son del 1 al 3% de la energía diaria. Este déficit es raro incluso después de ayunos prolongados, pero puede aparecer ante nutriciones parenterales sin grasa y con aporte de energía por encima de las necesidades energéticas, ya que en estas situaciones existe una inhibición de la lipólisis (ver Capítulo 1.13).

10. Resumen

- ❑ No existe ningún método simple para definir con precisión el estado nutricional. No obstante, existen diversas estrategias que permiten obtener una orientación sobre el estado nutricional de un individuo, cada una de ellas con una serie de ventajas y desventajas.
- ❑ La valoración del estado nutricional debería ser el primer eslabón del tratamiento nutricional. Al no existir consenso sobre cuál es el mejor método de valoración del estado nutricional, es aconsejable, una vez realizado un cribaje de potenciales candidatos a desnutrición, conocer los distintos métodos existentes y disponibles para utilizar aquellos en que el evaluador tenga más experiencia, utilizar más de un marcador del estado nutricional, y seleccionar el método a utilizar en función del individuo y de los objetivos.
- ❑ La valoración nutricional, una vez seleccionado el individuo, debe ser completa y rigurosa, y permitir, además de determinar el estado nutricional, valorar sus requerimientos nutricionales, determinar la posibilidad de aparición de complicaciones en el caso de que presente una enfermedad y evaluar la eficacia de una terapia nutricional.
- ❑ Si bien los distintos indicadores de valoración del estado nutricional son útiles epidemiológicamente y se correlacionan en mayor o menor grado con la morbilidad y mortalidad, las medidas individuales no parecen tener valor consistente en especial en los sujetos enfermos. El principal problema radica en la incapacidad de separar los efectos de la desnutrición de aquellos provocados por las enfermedades en sí mismas.
- ❑ De entre los métodos existentes para valoración nutricional, los parámetros antropométricos son medidas fáciles de realizar, rápidas y de bajo coste y evalúan tanto las reservas proteicas como la grasa del individuo. Los resultados de estas medidas antropométricas, el peso, la talla, el pliegue tricóptico, la circunferencia del brazo y la circunferencia muscular del brazo se comparan con medidas estándar o bien con medidas previas del paciente.
- ❑ Los datos de laboratorio más utilizados como métodos de valoración nutricional son la albúmina y los linfocitos. También la creatinina así como el balance nitrogenado puede orientar sobre las reservas y/o necesidades proteicas.
- ❑ Si bien se sabe que la inmunidad se afecta con la desnutrición, también es de todos conocido que muchas otras situaciones, como las intervenciones quirúrgicas, o algunos tratamientos, o incluso la edad, pueden modificar la respuesta inmunitaria.
- ❑ Existen varios índices o cuestionarios estructurados que pueden ser útiles en determinadas situaciones. Tal es el caso del *Mini Nutritional Assessment*, para la población anciana, o la valoración global subjetiva generada por el paciente para enfermos oncológicos, o la misma valoración global subjetiva aplicada a cualquier individuo.
- ❑ En definitiva, si bien existen diversos procedimientos que permiten obtener una orientación sobre el estado nutricional de un individuo, la realización de una historia clínica y dietética, una exploración física, la valoración del peso actual y los registros de cambios recientes de peso, y los valores de albúmina sérica permiten determinar o sospechar la presencia de alteraciones del estado nutricional, las cuales deben confirmarse y cuantificarse mediante la ayuda de las múltiples técnicas descritas.



I I. Bibliografía

Alastrué Vidal A, Rull LLuch M, Camps Ausás I, Ginesta Nus C, Melus Moreno MR, Salvà 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 1988; 91: 223-36.

Este artículo aporta datos de referencia de valores antropométricos de la población, por lo que resulta más práctico, al realizar valoraciones nutricionales en el medio español.

Baker JP, Detsky AS, Wesson DE, et al. Nutritional assessment: a comparison of clinical judgment and objective measurements. N Engl J Med 1982; 306: 969-72.

Descripción y comparación, con otros métodos clásicos, del método de valoración global subjetiva como herramienta de trabajo para detectar los individuos, principalmente enfermos, con problemas de nutrición.

Bistran BR, Blackburn GL, Sherman M, et al. Therapeutic index of nutritional depletion in hospitalized patients. Surg Gynecol Obstet 1975; 141: 512-6.

Datos de la excreción urinaria de creatinina de individuos jóvenes sanos y de pacientes quirúrgicos con desnutrición para validar la sensibilidad del índice creatinina/altura como medición del estado proteico del individuo.

Buzby GP, Mullen JL, Matthews DC, et al. Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. Am J Surg 1980; 139: 160-7.

Descripción y análisis de un índice multiparamétrico en un importante número de pacientes programados para cirugía, y su validez para detectar las complicaciones postoperatorias, así como los pacientes que se pueden beneficiar de un tratamiento nutricional preoperatorio.

Chumlea WC, Roche AF, Steinbaugh ML. Estimating stature from knee height for persons 60 to 90 years of age. J Am Geriatr Soc 1985; 33: 116-26.

Presentación de ecuaciones que permiten valorar la talla a partir de la altura de la rodilla en individuos ancianos.

Guigoz Y, Vellas B, Garry PJ. Assessing the nutritional status of the elderly: The mini nutritional assessment as a part of the geriatric evaluation. Nutr Rev 1996; 54: 59S-65S.

Presentación de un método de valoración nutricional simple, sencillo y fácil de realizar, que permite detectar la desnutrición en las personas ancianas con elevada sensibilidad y especificidad.

Kondrup J, Allison SP, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN guidelines for nutrition screening 2002. Clin Nutr 2003; 22: 415-21.

Guías simples para detectar la desnutrición o el riesgo de desarrollarla; por su sencillez y bajo costo puede aplicarse personal o especializado con los recursos sanitarios disponibles.

Nutrition Screening Initiative. Nutrition interventions manual for professionals caring for older americans. Nutrition screening initiative. Washington, DC, 1992.

Descripción de un método para individuos de edad avanzada, fácil de realizar; que puede incluso ser administrado personalmente o por algún familiar en su primera fase de detección de riesgo de desnutrición. Si el riesgo está presente, se accede a otro nivel, siendo más completo, aunque también sencillo, pues debe realizar un profesional de la sanidad.

Planas Vilà M. Avances en la valoración del estado de nutrición: Modelos multicompartmentales en valoración de composición corporal. En: Avances en nutrición artificial. Celaya Pérez. Universidad de Zaragoza, 1993: 41-58.

Capítulo de revisión de las distintas técnicas de valoración de la composición corporal, y de su aplicación en la práctica clínica.

Planas Vilà M, Pérez-Portabella Maristany C. Evaluación clínica del estado nutricional. En: Salas-Salvadó J, Bonada A, Trallero R, Saló ME. Nutrición y dietética clínica. Ediciones Doyma. Barcelona, 2000: 69-80.

Capítulo de libro que es una puesta al día de los distintos métodos de valoración del estado de nutrición más habitualmente utilizados.

Seidell JC, Kahn HS, Williamson DF, Lissner L, Valdez R. Report from a center for disease control and prevention workshop on use of adult anthropometry for public health and primary health care. Am J Clin Nutr 2001; 73: 123-6.

Artículo realizado por investigadores de diversas ciudades de Estados Unidos sobre la validez de las medidas antropométricas para valorar el riesgo que el sobrepeso comporta en las enfermedades crónicas.

Ulíbarri JI, González-Madroño A, González A, Fernández G, Rodríguez F, Mancha A. Nuevo procedimiento para la detección precoz y control de la desnutrición hospitalaria. Nutr Hosp 2002, 17: 179-88.

Descripción de un nuevo método de *screening* para detectar a los pacientes con riesgo de desarrollar desnutrición.

Veterans Affairs Total Parenteral Nutrition Cooperative Study Group. Perioperative total parenteral nutrition in surgical patients. N Engl J Med 1991; 325: 525-32.

Introducción de un índice de valoración nutricional que emplea varios marcadores, con la finalidad de poseer un índice que permita su utilización, al realizar estudios de nutrición en individuos sometidos a cirugía.

Windsor JA, Hill G. Weight loss with physiological impairment. Ann Surg 1983; 207: 290-6.

Papel de la alteración de la función asociada a la pérdida de peso para dar más importancia a ésta en la valoración del estado de nutrición.

Wright RA, Heymsfield S. Nutritional assessment. Blackwell Scientific Publications. Boston, 1984.

Libro básico para entender y profundizar en los distintos métodos de valoración del estado de nutrición.

■ 12. Enlaces web



- ❑ www.mna.elderly.com
- ❑ www.mna-elderly.com/clinical-practice.htm
- ❑ www.uokhs.edu/mguild/CN2Case/laboratory.htm
- ❑ www.nestleclinicalnutrition.com/frameset_solutions_mna.html
- ❑ www.geri-ed.com/modules/weight/weight/nutritional_assessment.htm
- ❑ depts.washington.edu/growing/Assess/index~2.htm
- ❑ www.fao.org/docrep/004/w6519e/w6519e00.htm
- ❑ www.careusa.org/newsroom/pressreleases
- ❑ www.sparknotes.com/nutrition/assessment/dietaryassessment
- ❑ www.beckman.com/products/applications/diseasemgmt/nutritional.asp

