

# BASES DE LA MEDICINA CLÍNICA

Unidad 6:  
**NUTRICIÓN**

Tema 6.1:  
**REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES  
Y EVALUACIÓN NUTRICIONAL**



## Introducción

En la actualidad una importante proporción de los individuos tiene una dieta desbalanceada. Por ejemplo, algunos nutrientes están presentes en alimentos de origen animal y vegetal, pero otros sólo están presentes o son más abundantes en alguno de estos alimentos, razón por la cual es importante consumir una dieta que sea variada para poder satisfacer los requerimientos de los distintos nutrientes. Un desbalance en la ingesta de nutrientes puede aumentar el riesgo de padecer enfermedades crónicas no transmisibles (obesidad, cáncer, diabetes, hipertensión arterial, etc.), o producir deficiencias. Por estas razones es muy importante conocer los requerimientos nutricionales, tanto en personas sanas, como en la población con patologías. Por ejemplo, los pacientes hospitalizados que presentan desnutrición tienen una estadía hospitalaria más prolongada y mayor riesgo de morbi-mortalidad, por lo cual es importante realizar una adecuada estimación de sus necesidades nutricionales y evaluar su estado nutricional.

Palabras claves: requerimientos nutricionales, energía, hidratos de carbono, proteínas, lípidos, estado nutricional.

## Epidemiología

Chile ha vivido un acelerado proceso de transición epidemiológica y nutricional, prevaleciendo actualmente una situación post transicional con predominio de enfermedades crónicas no transmisibles. Con la Primera Encuesta Nacional de Salud se confirmó la alta prevalencia de dichas patologías en la población general mayor de 17 años, encontrándose las siguientes cifras: sobrepeso y obesidad 60%; obesidad mórbida 1,3%; hipertensión arterial 33,7%; hipercolesterolemia 35%; colesterol de HDL <40 mg/dl 40%; y triglicéridos >150 mg/dl en el 30% de los individuos evaluados. Por otro lado, si bien el bajo peso no es frecuente en la población adulta chilena (0,8%), debido al riesgo que implica para la salud, es importante prevenirlo y tratarlo.

El conocimiento sobre el aporte adecuado de energía y macronutrientes (hidratos de carbono, proteínas y lípidos), permite disminuir el riesgo de presentar enfermedades secundarias a una ingesta excesiva o deficiente.

## Energía

La energía es necesaria para las distintas funciones del organismo: metabolismo, transmisión nerviosa, respiración, circulación, para mantener la temperatura y realizar trabajo físico, entre otras. La energía que está presente en los alimentos es liberada en nuestro organismo a través de la oxidación, la cual entrega energía química necesaria para las funciones mencionadas. El calor que se produce durante este proceso es utilizado para mantener la temperatura corporal. El balance energético de un individuo depende de su *ingesta de energía* y de su *gasto energético*: un desbalance entre estos factores, va a producir un aumento o pérdida de masa corporal, principalmente de masa grasa.

La energía proviene de los distintos macronutrientes, los que aportan la siguiente cantidad de kilocalorías por gramo:

- a) Hidratos de carbono: 4 kcal/g
- b) Proteínas: 4 kcal/g
- c) Lípidos: 9 kcal/g

El gasto energético tiene distintos componentes:

a) *Metabolismo basal y de reposo*: el gasto energético basal es el gasto de energía después de una noche de ayuno (12-14 horas), y el individuo debe estar en estado de vigilia, en decúbito, cómodo, despierto, en un ambiente con una temperatura estable y agradable. En esta situación la comida y la actividad física tienen una influencia mínima en el metabolismo. Por lo tanto, equivale a la energía necesaria para mantener el metabolismo celular y tisular, junto con la energía necesaria para mantener la circulación sanguínea, funciones gastrointestinales, renales y respiratorias. El gasto energético de reposo (GER) corresponde al gasto de energía en condiciones de reposo, tiende a ser 10 ó 20% mayor que el gasto basal, debido por ejemplo a que el individuo realizó alguna actividad física. EL GER constituye entre el 45 al 70% del gasto energético total (GET) y está determinado principalmente por la edad, género, estado nutricional, función tiroidea y por el peso corporal. Para medir el GER se puede utilizar la calorimetría indirecta, que mide el consumo de oxígeno y la producción de CO<sub>2</sub>. Sin embargo, este método tiene un costo relativamente elevado y no está presente en todos los centros, por lo tanto, es poco aplicable en el ámbito clínico, por lo cual ha sido necesario desarrollar ecuaciones de predicción de fácil y rápida aplicación, para estimar el gasto energético de los individuos. Una de las más utilizadas es la ecuación de Harris y Benedict:

$$\text{GER hombre (kcal/día)} = 66,5 + (13,8 \times \text{peso (kg)}) + (5 \times \text{talla (cm)}) - (6,8 \times \text{edad (años)})$$
$$\text{GER mujer (kcal/día)} = 655,1 + (9,6 \times \text{peso (kg)}) + (1,8 \times \text{talla (cm)}) - (4,7 \times \text{edad (años)})$$

Un valor promedio para calcular en forma rápida el GER es multiplicar por 22 el peso corporal en el caso de los hombres y por 20 en el caso de las mujeres.

b) *Efecto térmico de los alimentos (ETA)*: el consumo de alimentos aumenta el gasto de energía. La intensidad y duración del ETA se debe principalmente a la cantidad y composición de los alimentos ingeridos, y está dada principalmente por el gasto metabólico que implica el depósito de los nutrientes. El aumento del gasto energético oscila entre 5-10% por la ingesta de hidratos de carbono; 0-5% grasas y 20-30% por proteínas. En general, se considera que una alimentación mixta aumenta el gasto de energía en 10%, sin embargo, el ETA ocurre sólo durante una parte limitada del día.

c) *Actividad física*: este componente varía bastante entre individuos. En sujetos sedentarios alrededor de 2/3 del GET corresponde al GER y sólo 1/3 corresponde a actividad física, mientras que en individuos muy activos la actividad física puede corresponder al doble de su GER.

El requerimiento de energía corresponde a la ingesta dietética promedio de energía que es necesaria para mantener el balance energético en un adulto sano, según su edad, género,

peso, talla y nivel de actividad física. Para calcular o estimar los requerimientos de energía existen distintos métodos:

a) Multiplicar el GER por el nivel de actividad física promedio (Tabla 1) que tiene el individuo. Por ejemplo, una mujer sedentaria, de 20 años, que pesa 50 kg y mide 1,55 m, su GER según la fórmula de Harris y Benedict es: 1320 kcal/día. Al multiplicarlo por un factor que corresponde a la categoría sedentaria (1,35), obtenemos un GET o de 24 horas de 1782 kcal.

**Tabla 1.**  
**Niveles de actividad física**

| <b>Nivel Actividad Física</b> | <b>Sedentaria</b>   | <b>Baja</b>   | <b>Activa</b>   | <b>Muy activa</b> |
|-------------------------------|---|---|---|-------------------|
| <b>Factor</b>                 | 1,0-1,39  | 1,4-1,59  | 1,6-1,89  | 1,9-2,5           |
| <b>Tipo actividad</b>         | Trabajos que no implican un esfuerzo físico importante, no caminan distancias largas y generalmente para movilizarse ocupan vehículos motorizados. No realizan ejercicio en forma regular y la mayor parte del tiempo de ocio están sentados o de pie (conversar, leer, ver televisión, oír música, computador) | Trabajos que no son extenuantes, pero que implican un mayor gasto de energía (obreros construcción). También pueden tener trabajos sedentarios, pero regularmente realizan actividad física moderada a vigorosa. Ejemplo: 1 hora al día bicicleta, danza, trote, etc, | Trabajo extenuante o las horas de ocio las ocupan regularmente y durante varias horas en actividades extenuantes. |                   |

b) Sumar el gasto energético que involucran las distintas actividades realizadas durante el día (Tabla 2)

**Tabla 2.**  
**Gasto de energía de distintas actividades expresadas como múltiplos de la tasa metabólica basal (PAR)**

| Actividad                                 | PAR     |
|---|---------|
| Dormir                                    | 1       |
| Acostado                                  | 1,2     |
| Sentado tranquilo                         | 1,2     |
| De pie, tranquilo                         | 1,4     |
| Caminar lento                             | 2,8     |
| Cocinar                                   | 1,8     |
| Bailar, nadar, tenis                      | 4,2-6,3 |
| Cuidado personal (vestirse, ducharse)     | 2,3     |
| Comer                                     | 1,5     |
| Trabajo sedentario (eje: trabajo oficina) | 1,5     |
| Labores de la casa                        | 2,8     |
| Manejar                                   | 2,0     |
| Actividades ocio livianas (ver TV)        | 1,4     |
| Ejercicio aeróbico de baja intensidad     | 4,2     |

OMS, 1985.

En primer lugar, se divide el gasto basal por 24 (número de horas diarias) y se obtiene la tasa metabólica basal por hora. Por ejemplo, una mujer, secretaria, con un gasto basal de 1200 kcal/día, corresponde a 50 kcal/hora. Luego se multiplica por el PAR y el número de horas que le dedica a cada actividad. Sus actividades cotidianas y el tiempo que les dedica son:

- Dormir: 8 horas →  $8 \times 1 \times 50 = 400$  kcal
- Trabajo oficina: 8 horas →  $8 \times 1,5 \times 50 = 600$  kcal
- Manejo: 2 horas →  $2 \times 2,0 \times 50 = 200$  kcal
- Comer: 2 horas →  $2 \times 1,5 \times 50 = 150$  kcal
- Cocinar: 1,5 horas →  $1,5 \times 1,8 \times 50 = 135$  kcal
- Labores de la casa: 1 hora →  $1 \times 2,8 \times 50 = 140$  kcal
- Cuidado personal: 1,5 horas →  $1,5 \times 2,3 \times 50 = 172,5$  kcal

Por lo tanto, en 24 horas esta mujer gasta 1798 kcal.

## Hidratos de Carbono

El principal papel de los hidratos de carbono (azúcares y almidones) es entregar energía a las células, en especial al cerebro, que es el único órgano dependiente de hidratos de carbono de nuestro organismo. El requerimiento de ingesta de hidratos de carbono es 100 g/día, ya que esta cantidad sería suficiente para las células del sistema nervioso central, sin requerir un reemplazo parcial de glucosa por cetoácidos. Otras células que utilizan en forma exclusiva glucosa como fuente de energía son los eritrocitos. Además

los hidratos de carbono vía insulina participan en la mantención del tono simpático y modulan la enzima tiroxina de yodinasas.

## Lípidos

Los lípidos constituyen una de las principales fuentes de energía y ayudan en la absorción de vitaminas liposolubles. El 98% de los lípidos ingeridos en la dieta son triglicéridos (una molécula de glicerol esterificada con tres moléculas de ácidos grasos), y en menor cuantía fosfolípidos y esteroides. Los ácidos grasos participan como parte estructural de membranas celulares y algunos son precursores de eicosanoides. Se pueden clasificar en:

1. Ácidos grasos saturados: son sintetizados en nuestro organismo, tienen sólo enlaces simples.
2. Ácidos grasos monoinsaturados omega 9: presentan sólo un doble enlace. No son esenciales.
3. Ácidos grasos poliinsaturados (figura 1): presentan varios dobles enlaces. Existen dos familias:
  - a) Omega 6: el ácido linoleico es el único ácido graso poliinsaturado de la familia omega 6 que es esencial. Es el precursor del ácido araquidónico y de eicosanoides. El ácido linoleico se encuentra en aceites vegetales. La ingesta adecuada de ácido linoleico es 12 g/día en la mujer y 17 g/día en el hombre.
  - b) Omega 3: los ácidos grasos omega 3 juegan un papel importante en las membranas lipídicas, especialmente en el tejido nervioso y la retina, y también son precursores de eicosanoides. El ácido alfa linolénico no es sintetizado en los seres humanos y se encuentra en el aceite de canola, aceite de soya, semillas de linaza y chia. La ingesta adecuada de ácido alfa linolénico es 1,1 g/día en la mujer y 1,6 g/día en el hombre. Este ácido graso es precursor del ácido eicosapentaenoico (EPA) y del ácido docosahexaenoico (DHA). Si bien el EPA y DHA pueden ser sintetizados en nuestro organismo, no es muy eficiente su síntesis, por lo cual es necesario consumirlos a partir de la dieta (principalmente en pescados grasos y algas). El EPA es precursor de eicosanoides, los que han mostrado tener un efecto beneficioso en enfermedades cardiovasculares y algunas enfermedades inflamatorias.
4. Ácidos grasos trans: no son esenciales y no tienen ninguna función beneficiosa conocida. Se encuentran principalmente en alimentos de origen industrial que contienen aceites vegetales parcialmente hidrogenados. Al igual que los ácidos grasos saturados hay una asociación lineal positiva entre la ingesta de ácidos grasos trans y el colesterol LDL.

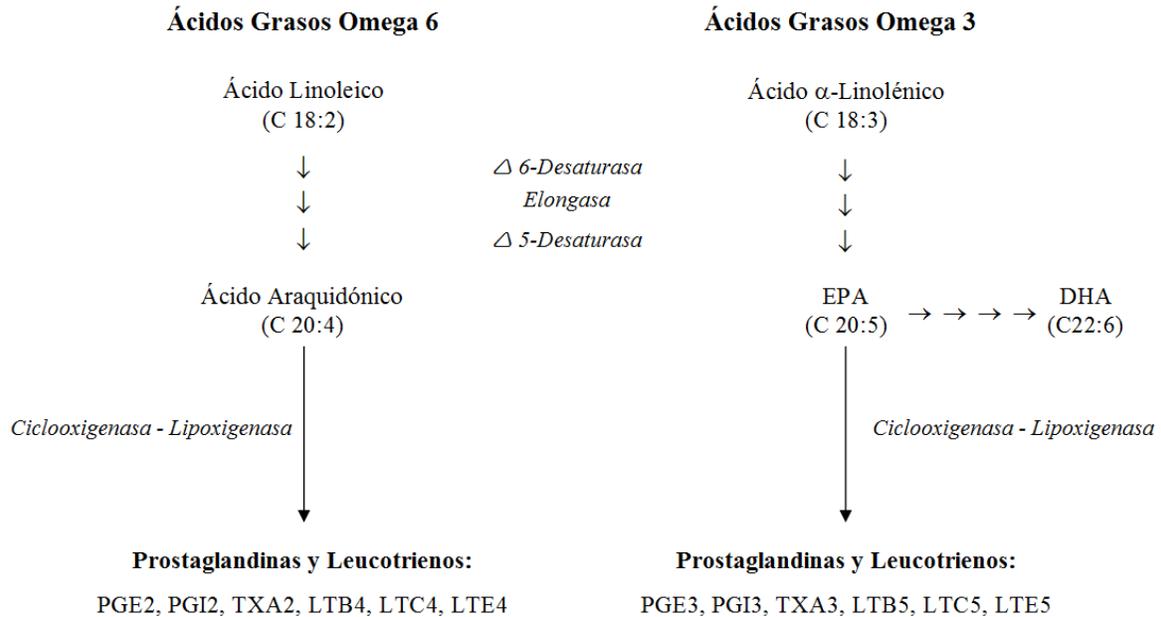


Figura 1. Biosíntesis de la familia de ácidos grasos omega-6 y omega-3 a partir de sus precursores y eicosanoides derivados de cada familia. EPA: ácido eicosapentaenoico; DHA: ácido docosahexaenoico.

## Proteínas

Los aminoácidos sirven como precursores de ácidos nucleicos, hormonas, vitaminas, etc. De los 20 aminoácidos, nueve son esenciales. Las proteínas son los principales componentes estructurales de las células. Dentro de sus funciones también son enzimas, transportadores en membranas celulares, *carriers* de moléculas en el torrente sanguíneo, etc. La ingesta recomendada para hombres y mujeres es 0,8 g/kg peso/día. La biodisponibilidad de las proteínas depende de la digestibilidad, ingesta energética y calidad biológica de la proteína (proporción de aminoácidos esenciales en relación a proteína patrón o puntaje aminoacídico). Las proteínas que tienen una mejor biodisponibilidad son las de origen animal (carnes, lácteos, clara de huevo). Para mejorar la calidad de las proteínas vegetales, se deben mezclar vegetales con una composición aminoacídica complementaria, por ejemplo, legumbres (deficientes en aminoácido metionina) con cereales (deficientes en lisina), como los *porotos con riendas*.

Para una alimentación saludable, el aporte porcentual de kilocalorías provenientes de los macronutrientes es el siguiente (Tabla 3):

**Tabla 3.**  
**Rangos de distribución aceptables para macronutrientes**

| <b>Macronutriente</b>                      | <b>Rango (porcentaje de energía)</b> |
|--|--------------------------------------|
|  | <b>Adultos</b>                       |
| Hidratos de carbono                        | 45–65                                |
| Lípidos                                    | 20–35                                |
| Ácidos grasos omega 6 (ácido linoleico)    | 5–10                                 |
| Ácidos grasos Omega 3 (ácido α-linolénico) | 0,6–1,2                              |
| Proteínas                                  | 10–35                                |

*Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (2002/2005).*

## **REQUERIMIENTOS NUTRICIONALES EN PATOLOGÍAS**

Si un individuo sufre un evento estresante de cierta magnitud: enfermedades, traumatismos, cirugías, se producen cambios en sus requerimientos. El organismo responde en forma distinta al ayuno y al estrés. En el ayuno disminuye la tasa metabólica como mecanismo adaptativo secundario a la baja ingesta. Frente al estrés, se producen cambios metabólicos que implican un aumento de los requerimientos.

### **Energía**

En un individuo con una patología, además del factor de actividad (que oscila entre 1,2 y 1,3, según si está confinado en cama o deambulando, respectivamente), se considera un factor de estrés (Tabla 4). Por ejemplo, en un hombre con un GER de 1700 kcal, que tuvo una cirugía menor, su GET es  $1700 \times 1,3 \times 1,1 = 2380$  kcal/día. Se suma el aumento porcentual de cada factor, en este caso el factor de actividad corresponde a 30% y el factor de estrés a 10%, es decir, en total un 40%, por lo que el GER se multiplica por 1,4.

Otra forma más rápida de estimar los requerimientos en pacientes es multiplicar su peso por un factor entre 25 y 30, el cual entrega el GET. Ejemplo: hombre con colecistectomía electiva, sin complicaciones, que pesa 80 kg, su GET =  $80 \times 27 = 2160$  kcal/día.

Es importante monitorizar en forma continua la evolución de los pacientes, ya que los requerimientos son dinámicos. Idealmente se debería medir el GER con calorimetría indirecta, pero debido a su escasa disponibilidad, en la mayoría de los casos se estiman los requerimientos.

En pacientes con desnutrición se prefiere utilizar el peso real para estimar sus requerimientos de energía para evitar complicaciones como el síndrome de realimentación. Después en forma paulatina se aumenta el aporte.

**Tabla 4**  
**Factor de estrés según patología**

| <b>Patología</b>  | <b>Factor estrés</b> |
|---|----------------------|
| Cirugía menor   | 1,0 - 1,1            |
| Fractura huesos largos  | 1,15 - 1,3           |
| Quemaduras  | 1,2 - 2,0            |
| Desnutrición  | 1,1 - 1,2            |
| Infección grave/ Peritonitis/Sepsis/<br>Politraumatismo/Falla orgánica múltiple/ Cáncer | 1,2 - 1,4            |

### **Hidratos de Carbono**

El aporte mínimo para evitar la cetosis son 100 g/día, y pueden equivaler entre el 50 al 65% de la energía diaria. En pacientes críticos no se debe exceder un aporte de glucosa de 5 mg/kg/min. En algunos casos como diabetes mellitus descompensada, hiperglicemia inducida por estrés y EPOC se puede disminuir el aporte de los hidratos de carbono a menos de 50% de la energía diaria y aumentar proporcionalmente el aporte de lípidos.

### **Lípidos**

Aportar entre 20-35% de la energía diaria como lípidos. Si se administran en forma endovenosa no sobrepasar los 1,0 a 1,5 g/kg/día.

### **Proteínas**

El aporte de proteínas oscila entre 1,0 a 2,0 g/kg peso. Es posible corregir el aporte con el balance nitrogenado, para lo cual se solicita el examen nitrógeno ureico urinario de 24 horas (NUU). Se debe tener en consideración que aproximadamente el 16% del peso de una proteína está dado por nitrógeno, por lo tanto, al dividir las proteínas ingeridas por 6,25, se obtienen los gramos de nitrógeno ingeridos.

Balance nitrogenado = (aporte proteico(g)/6,25) – (NUU + 2,3 ó 4\*)

\*Factor depende de digestibilidad proteína y vía administración: 2=nutrición parenteral; 3=nutrición enteral; 4=vía oral)

El aporte de los requerimientos estimados puede ser por vía oral, realizándose las modificaciones necesarias de digestibilidad (sin residuos, liviano, completo) y consistencia (líquida, papilla o licuado, blando, entero) a los regímenes, según las necesidades del paciente, o por vía enteral o parenteral.

Es muy importante estimar los requerimientos nutricionales del paciente, pero también se debe ser capaz de diagnosticar su estado nutricional.



## EVALUACIÓN NUTRICIONAL

La desnutrición es frecuente en los pacientes hospitalizados, alrededor de 30%, pero en servicios como geriatría y oncología la cifra puede ser aún mayor (alrededor 50%), pero el principal problema es que en muchas ocasiones es un problema no detectado. La desnutrición en pacientes hospitalizados se asocia con una disminución de la función respiratoria, inmune, muscular, alteraciones en la cicatrización y peor calidad de vida. Las consecuencias de estas alteraciones son una mayor morbi-mortalidad, estadía hospitalaria y costos económicos. Por lo tanto, es importante identificar precozmente los pacientes que presentan riesgo de desnutrición, para realizar rápidamente intervenciones.

### Evaluación subjetiva

Una de las herramientas que permite evaluar este riesgo, es la evaluación global subjetiva (EGS). La EGS comprende anamnesis, examen físico y la evaluación subjetiva:

#### ANAMNESIS

##### 1. Peso

Peso habitual: \_\_\_\_\_ kg

Peso perdido últimos 6 meses: (sí; no; no sabe)

Cantidad perdida: \_\_\_\_\_ kg

% pérdida peso en relación a peso habitual: \_\_\_\_\_ %

Últimas dos semanas: \_\_\_\_\_ (estable; continúa perdiendo; subió de peso)

##### 2. Ingesta alimentaria con relación a la habitual: \_\_\_\_\_ (sin alteraciones; hubo alteraciones)

Si hubo: hace cuanto tiempo: \_\_\_\_\_ días

para qué tipo de dieta: \_\_\_\_\_ (sólida en menor cantidad; líquida completa; líquida incompleta; ayuno)

##### 3. Síntomas gastrointestinales presentes hace más de 15 días: \_\_\_\_\_ (sí; no)

Vómitos: \_\_\_\_\_ (sí; no)

Nauseas: \_\_\_\_\_ (sí; no)

Diarrea: \_\_\_\_\_ (+ 3 evacuaciones líquidas/día; sí; no)

Anorexia: \_\_\_\_\_ (sí; no)

##### 4. Capacidad funcional: \_\_\_\_\_ (sin disfunción; con disfunción)

Si hubo, hace cuanto tiempo: \_\_\_\_\_ días

Qué tipo: \_\_\_\_\_ (trabajo subóptimo; ambulatorio sin trabajo; postrado en cama)

##### 5. Diagnóstico principal y su relación con las necesidades nutricionales

Diagnóstico principal: \_\_\_\_\_

Demanda metabólica: \_\_\_\_\_ (estrés bajo, moderado o alto)

**EXAMEN FÍSICO:** para cada ítem califique: normal; pérdida leve, moderada o importante

|  |   |
|--|---|
| _____  | pérdida grasa subcutánea (tríceps, tórax)     |
| _____  | pérdida masa muscular (cuadriceps, deltoides) |
| _____  | edema tobillos                                |
| _____  | edema sacro                                   |
| _____  | ascitis                                       |
| <b>EVALUACIÓN SUBJETIVA</b>                                    |   |
| <b>A = bien nutrido</b>  |   |
| <b>B = moderadamente desnutrido o sospecha de desnutrición</b> |   |
| <b>C = gravemente desnutrido</b>                               |   |

Detsky AS et al. JPEN 1987; 11:8-13.

## Evaluación Objetiva

A través de parámetros antropométricos y de exámenes de laboratorio es posible evaluar el estado nutricional en forma objetiva. Es importante recordar que no existe un *gold estándar* para evaluar los pacientes hospitalizados, sino que es necesario utilizar varios indicadores.

### Parámetros Antropométricos

a) Para evaluar *masa corporal total* se utilizan:

1) Índice de masa corporal (IMC): es la división entre el peso (kg) y la talla (m) elevada al cuadrado. En la Tablas 5 y 6 aparecen los puntos de corte.

**Tabla 5.**  
**Clasificación de desnutrición según índice de masa corporal (IMC) y tiempo de evolución**

| IMC (kg/m <sup>2</sup> )                            | Desnutrición Leve | Desnutrición Moderada | Desnutrición Severa |
|---|-------------------|-----------------------|---------------------|
| <b>Déficit crónico<sup>a</sup></b> (más de 3 meses) | 18,4 -17,0        | 16,9-16               | < 16                |
| <b>Déficit agudo<sup>b</sup></b> (menos de 3 meses) | 18,4-17,5         | 17,4-17               | < 17                |

<sup>a</sup>James WP, Ferro-Luzzi A, Waterlow JC. *Definition of chronic energy deficiency in adults. Report of a working party of the International Dietary Energy Consultative Group.* Eur J Clin Nutr 1988; 42(12):969-81.

<sup>b</sup>Adaptado por Drs. F Carrasco y V Charlin

**Tabla 6.**  
**Clasificación de sobrepeso y obesidad según índice de masa corporal (IMC)**

|           | <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> | <b>Grado Obesidad</b> |
|-----------|-------------------------------|-----------------------|
| Normal    | 18,5-24,9                     |                       |
| Sobrepeso | 25-29,9                       |                       |
| Obesidad  | 30-34,9                       | I                     |
|           | 35-39,9                       | II                    |
|           | ≥ 40                          | III                   |

*National Institutes of Health: Identification, Evaluation, and Treatment of Overweight and Obesity in Adults. 2000.*

2) **Perímetro braquial (PB)**: corresponde al perímetro medido en el punto medio entre el acromion y el olécranon de la extremidad superior derecha. Se calcula a qué porcentaje corresponde del percentil 50 del estándar de referencia, según género y edad. (Tablas 7 y 8)

b) **Masa grasa:**

**Pliegue tricípital (PT)**: se mide a la misma altura del PB en la cara posterior del brazo con un caliper. Se calcula a qué porcentaje corresponde del percentil 50 del estándar de referencia, según género y edad (Tablas 7 y 8)

c) **Masa proteica muscular:** Se utiliza el perímetro muscular braquial (PMB) = PB (cm) – (3,14 x PT (cm)). Se calcula a qué porcentaje corresponde del percentil 50 del estándar de referencia, según género y edad (Tablas 7 y 8).

**Tabla 7.**  
**Estándares antropométricos de Frisancho para extremidad superior**

**Perímetro braquial (cm)**

| <b>Edad años</b> | <b>Hombres</b>      | <b>Mujeres</b>      |
|------------------|---------------------|---------------------|
|                  | <b>Percentil 50</b> | <b>Percentil 50</b> |
| 18-24            | 30,7                | 26,4                |
| 25-34            | 32,0                | 27,8                |
| 35-44            | 32,7                | 29,2                |
| 45-54            | 32,0                | 30,3                |
| 55-64            | 31,7                | 30,2                |
| 65-74            | 30,7                | 29,9                |

**Pliegue tricípital (mm)**

| <b>Edad años</b> | <b>Hombres</b>      | <b>Mujeres</b>      |
|------------------|---------------------|---------------------|
|                  | <b>Percentil 50</b> | <b>Percentil 50</b> |
| 18-24            | 9,5                 | 18,0                |
| 25-34            | 12,0                | 21,0                |
| 35-44            | 12,0                | 23,0                |
| 45-54            | 11,0                | 25,0                |
| 55-64            | 11,0                | 25,0                |
| 65-74            | 11,0                | 23,0                |

**Perímetro muscular braquial (cm)**

| Edad años | Hombres      | Mujeres      |
|-----------|--------------|--------------|
|           | Percentil 50 | Percentil 50 |
| 18-24     | 27,2         | 20,6         |
| 25-34     | 28,0         | 21,4         |
| 35-44     | 28,7         | 22,0         |
| 45-54     | 28,1         | 22,2         |
| 55-64     | 27,9         | 22,6         |
| 65-74     | 26,9         | 22,5         |

**Tabla 8.**  
**Grado de déficit según adecuación del estándar de Frisancho**

|                           | Déficit leve | Déficit moderado | Déficit severo |
|---------------------------|--------------|------------------|----------------|
| <b>Pliegue tricipital</b> | 90-80%       | 80-60%           | < 60%          |
| <b>Perímetro braquial</b> | 90-70%       | 70-60%           | < 60%          |
| <b>Perímetro muscular</b> | 90-70%       | 70-60%           | < 60%          |

**Exámenes de laboratorio**

Permiten evaluar el estado nutricional proteico visceral. Para realizar diagnóstico se utilizan la albúmina plasmática (indicador directo) y el recuento de linfocitos (indirecto) (Tabla 9). Otros exámenes que no se utilizan rutinariamente para evaluar el estado proteico-visceral son la transferrina y la proteína transportadora de retinol. La prealbúmina al tener una vida media menor que la albúmina (2-3 días vs 20 días) se puede utilizar para evaluar el impacto del soporte nutricional.

**Tabla 9**  
**Indicadores y puntos de corte para desnutrición proteico-visceral**

|                             | Leve        | Moderada   | Severa |
|-----------------------------|-------------|------------|--------|
| <b>Albúmina (mg/dL)</b>     | 3,5 - 3,0   | 2,9 - 2,5  | < 2,5  |
| <b>Linfocitos (/uL)</b>     | 1500 - 1200 | 1200 - 800 | < 800  |
| <b>Transferrina (mg/dL)</b> | 175 - 150   | 149 - 100  | < 100  |
| <b>Test cutáneo (mm)</b>    | 10 - 5      | < 5        | 0      |

Blackburn GL, Thornton PA. *Nutritional assessment of the hospitalized patient.* Med Clin North Am 1979; 63(5):11103-15

## Diagnóstico de Desnutrición

Clásicamente se han descrito tres tipos de desnutrición:

- 1) Desnutrición proteica o kwashiorkor: se observa en pacientes con un elevado aumento del catabolismo proteico (sépsis), o con pérdidas aumentadas por vía digestiva (síndromes de mala absorción), o urinaria. Estos pacientes tienen un estado nutricional normal según IMC y PB, pero presentan hipoalbuminemia, edema e hígado graso.
- 2) Desnutrición calórica o marasmo: secundaria a una ingesta insuficiente crónica, por ejemplo, en pacientes con anorexia nerviosa u otros trastornos psiquiátricos. Se caracteriza por un IMC bajo, y disminución de masa grasa y muscular.
- 3) Desnutrición calórico proteica o mixta: un paciente con una ingesta deficiente previa a la cual se agrega un factor estresante: cirugía, traumatismo, infección.

Es importante considerar que existen varios factores que pueden afectar la validez de los indicadores que se utilizan en la evaluación del estado nutricional, y que aparecen resumidos en la Tabla 10.

| Indicador    | Aumenta  | Disminuye   |
|--------------|--|---|
| IMC          | Edema  |   |
| Pliegues     | Edema tejido celular subcutáneo                          |   |
| Albúmina     | Deshidratación, infusión albúmina exógena                | Hemodilución, decúbito prolongado, insuficiencia hepática, sd. Nefrótico, corticoides, cáncer, trauma, cirugía, inflamación |
| Transferrina | Deficiencia de hierro                                    | Hemodilución, decúbito prolongado, insuficiencia hepática, corticoides, cáncer, trauma, cirugía, inflamación                |
| Linfocitos   | Leucemias, infecciones virales, enfermedades autoinmunes | SIDA, infecciones bacterianas, enfermedades autoinmunes, anemia aplásica  |
| Prealbúmina  | Deshidratación   | Hemodilución, decúbito prolongado, insuficiencia hepática, corticoides, cáncer, trauma, cirugía, inflamación                |

IMC: índice de masa corporal.

En resumen, debido al importante impacto que tiene la desnutrición en la morbimortalidad y en su frecuencia en el ámbito hospitalario, es de vital importancia pesquisar y tratar a estos pacientes.

## BIBLIOGRAFÍA

---

1. Mizón C, Atalah E. Transición epidemiológica en Chile: lecciones aprendidas del proyecto North Karelia. Rev Chil Nutr 2004; 31(3): 276-282.
2. MINSAL. I Encuesta de Salud Chile 2003.  
<http://epi.minsal.cl/epi/html/invest/ENS/InformeFinalENS.pdf>
3. Food and Nutrition Board. Institute of Medicine (2005). Dietary Reference Intakes for Energy, Carbohydrate, Fiber, Fat, Fatty Acids, Cholesterol, Protein, and Amino Acids (Macronutrients). National Academy Press, Washington.
4. Human energy requirements. Report of a Joint FAO/WHO/UNU Expert Consultation Rome, 17–24 October 2001.
5. WHO: Energy and Protein Requirements, Technical Report Series 724. Geneva: World Health Organization, 1985.
6. Kondrup J., Allison P, Elia M, Vellas B, Plauth M. ESPEN Guidelines for Nutrition Screening 2002. Clinical Nutrition 2003; 22(4): 415–421.
7. Pirlich M. The German hospital malnutrition study. Clinical Nutrition 2006; 25: 563–572.
8. Pablo AM, Izaga MA, Alday LA. Assessment of nutritional status on hospital admission: nutritional scores. European Journal of Clinical Nutrition 2003; 57: 824–831.
9. Anthropometry Procedures Manual. NHANES. 2004.  
[http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes\\_03\\_04/BM.pdf](http://www.cdc.gov/nchs/data/nhanes/nhanes_03_04/BM.pdf)
10. Frisancho AR. New norms of upper limb fat and muscle areas for assessment of nutritional status. Am J Clin Nutr 1981; 34(11): 2540-5

## CASO CLÍNICO

---

### Anamnesis

Paciente 45 años, sexo masculino, con cuadro de 8 años de evolución, caracterizado por disfonía progresiva post cuadro respiratorio alto. Posteriormente presenta rigidez progresiva de extremidades inferiores asociada a debilidad muscular, mioclonías y fasciculaciones, que evoluciona a una parálisis completa de extremidades inferiores, afectándose posteriormente las extremidades superiores. Presenta trastorno de la deglución progresiva, indicándose gastrostomía, la cual se realiza un año de iniciados los síntomas. Posteriormente se agrega trastorno de la deglución y evoluciona hasta parálisis completa de extremidades inferiores. Se diagnostica esclerosis lateral amiotrófica (ELA). Se realizó traqueostomía. Actualmente se encuentra estable, con apoyo ventilatorio no invasivo por BiPAP. Ingres a hospital para recambio de cánula traqueal disfuncionante.

**Anamnesis dirigida.**

Peso actual: 50 kg (pre ELA: 65 kg). Peso estable los últimos 6 meses. No ha variado su ingesta (utiliza fórmulas de nutrición enteral por gastrostomía) ni ha presentado síntomas gastrointestinales en el último tiempo.

**Examen físico:**

Decúbito dorsal obligado por tetraplejía.

Vígil.

Peso: 50,1 kg. Talla: 1,65 m.

Temperatura: 36,5 °C.

Pérdida de grasa subcutánea leve a moderada. Pérdida muscular moderada.

Edema: (-)

Exámenes de laboratorio disponibles:

|                  |      |
|------------------|------|
| Leucocitos (/uL) | 9430 |
| Linfocitos (%)   | 13   |
| Albúmina (g/dl)  | 4,2  |

**Pregunta 1: ¿Cómo calcularía los requerimientos de energía de este paciente?**

- a) GET = 50,1 x 20 x (1,2 x 1,1) = 1302 kcal/día
- b) GET = 50,1 x 22 x (1,2 x 1,1) = 1433 kcal/día**
- c) GET = 50,1 x 20 x 1,2 x 1,1 = 1323 kcal/día
- d) GET = 50,1 x 22 x 1,2 x 1,1 = 1455 kcal/día
- e) GET = 50,1 x 25 x (1,2 x 1,1) = 1628 kcal/día

La alternativa correcta es la b. El GET se puede estimar multiplicando el gasto energético de reposo, que se obtiene al multiplicar el peso del paciente por el factor de estimación rápida para hombres (22). Luego se multiplica por el aumento total que implica la actividad física (confinado en cama = 1,2) y el factor de estrés (desnutrición =1,1), que equivale a 1,3. Si el paciente tolera bien esta indicación, es posible aumentar el aporte de energía en forma paulatina. Las alternativas a y c ocupan el factor de estimación rápida para mujeres. La alternativa e ocupa el factor de estimación rápida (entre 25 y 30) que sólo se multiplica por el peso del paciente. La alternativa d, si bien incluye el factor de estimación rápida adecuado, se multiplica el resultado del GER y factor actividad por el factor de estrés, en vez de utilizarse ambos factores en forma aditiva.

**Pregunta 2: ¿Qué aporte de proteínas le daría a este paciente?**

- a) 30 g/día.
- b) 35 g/día
- c) 45 g/día
- d) 55 g/día**
- e) 90 g/día

La alternativa correcta es la (d). Este aporte equivale a 1,1 g/kg de peso. Las alternativas anteriores aportan cantidades insuficientes y la alternativa (e) corresponde a un aporte excesivo para el peso de este paciente.

**Pregunta 3: Al paciente se le solicita nitrógeno ureico urinario de 24 horas, cuyo resultado informa 7 g. El paciente ingiere diariamente 50 g de proteínas. ¿Cuál es su balance nitrogenado y qué significa?**

- a) 40. Tiene un balance positivo, es decir, el aporte de proteínas es mayor que sus pérdidas.
- b) -40. Tiene un balance negativo, es decir, el aporte de proteínas es menor que sus pérdidas.
- c) 2,0. Tiene un balance positivo, es decir, el aporte de proteínas es mayor que sus pérdidas.
- d) -2,0. Tiene un balance negativo, es decir, el aporte de proteínas es menor que sus pérdidas.**
- e) -1,0. Tiene un balance negativo, es decir, el aporte de proteínas es menor que sus pérdidas.

La alternativa correcta es la d. El paciente recibe por su gastrostomía suplementos de nutrición enteral, por lo tanto se utiliza el factor 3. La ecuación es la siguiente:  $(50/6,25) - (7 \times 3)$ . A este paciente habría aumentarle el aporte de proteínas en 13 g aproximadamente  $(2,0 \times 6,25)$ , para obtener un balance 0. En la alternativa (b) los gramos de proteínas no se convirtieron en gramos de nitrógeno. En la alternativa (e) se utilizó el factor que corresponde a nutrición parenteral (2).

**Pregunta 4: Según el índice de masa corporal, el paciente se encuentra:**

- a) Bien nutrido o eutrófico.
- b) Desnutrición leve.**
- c) Desnutrición moderada.
- d) Desnutrición severa.
- e) Sobrepeso.

La alternativa correcta es la (b). Tiene un IMC = 18,4 kg/m<sup>2</sup>, por tratarse de un paciente con una disminución de peso crónica, corresponde a desnutrición leve. En este paciente el mayor compromiso de la masa muscular se debe a su enfermedad de base, que produce atrofia muscular, por lo tanto, la disminución de este compartimiento, no necesariamente refleja su grado de desnutrición solamente.