

## EVALUACION NUTRICIONAL EN EL PACIENTE CRITICO

*El presente artículo es una actualización al mes de setiembre del 2006 del Capítulo de los Dres. Hugo Bertullo y Estela Olano, del Libro Medicina Intensiva, Dr. Carlos Lovesio, Editorial El Ateneo, Buenos Aires (2001)*

### INTRODUCCIÓN

Es importante reconocer y tratar la malnutrición como un problema generalmente similar al del diagnóstico primario. En la década del 1930 se reconoció que las complicaciones postoperatorias y la muerte eran más comunes en pacientes con malnutrición relacionada con la enfermedad. Las consecuencias fisiológicas reconocidas de la malnutrición incluyen el deterioro de la función de los músculos respiratorios con la consecuente reducción de la capacidad vital y de la ventilación minuto, la reducción de la contractilidad cardiaca, el aumento de la trombogenicidad, y el deterioro de la función renal. Las manifestaciones de estas alteraciones incluyen hipoventilación que requiere intubación, fallo renal y dificultosa cicatrización de las heridas. Por otra parte, la malnutrición afecta las respuestas emocional y conductual, conduciendo a la apatía, que dificulta la recuperación funcional y exacerba la anorexia. El costo de todo ello es la prolongación de la estadía en terapia intensiva y la aparición de complicaciones (Fig. 1). La necesidad de identificar y tratar al paciente malnutrido es por lo tanto un aspecto crítico del manejo de estos individuos.

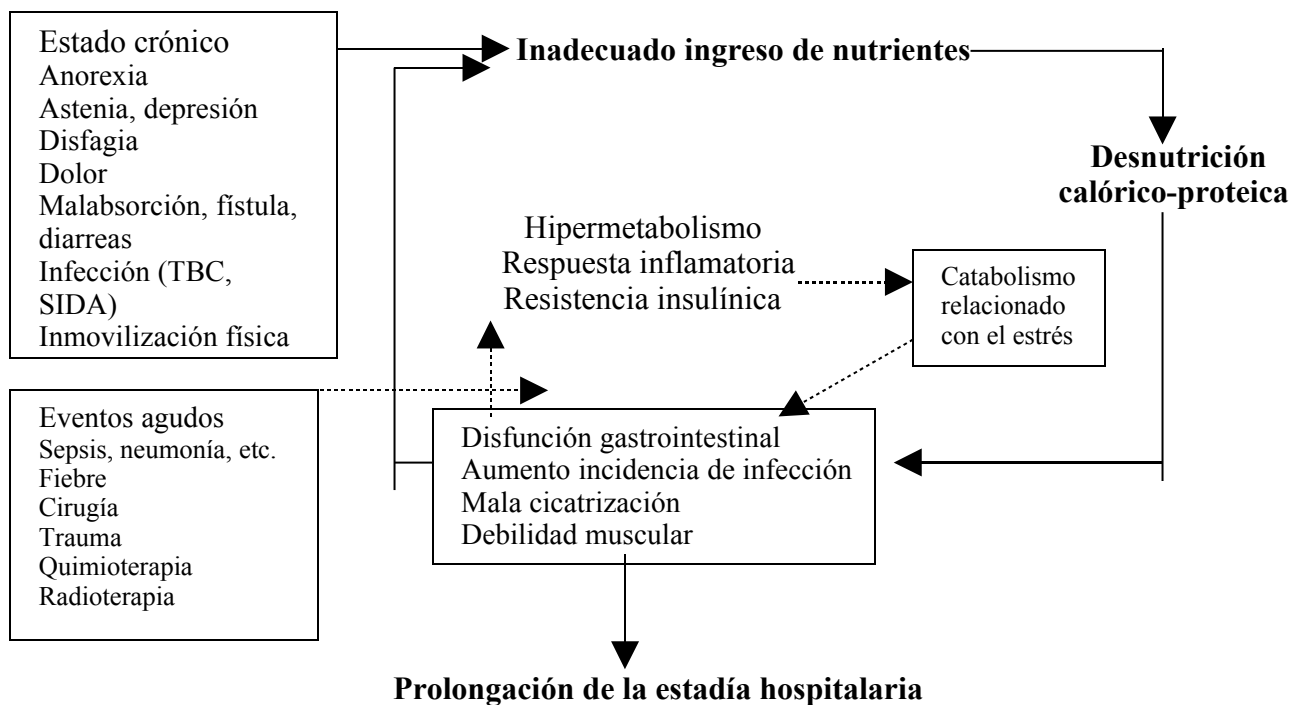


Fig. 1.- El círculo vicioso de la malnutrición calórico proteica.

La evaluación del estado de nutrición consiste en dos componentes (Comité de Directores de A.S.P.E.N.: The American Society for Parenteral and Enteral Nutrition): la evaluación nutricional y la evaluación metabólica. La evaluación nutricional utiliza mediciones estáticas de los compartimentos del organismo y examina las alteraciones causadas por la desnutrición. La evaluación metabólica incluye el análisis de la estructura y función de los sistemas orgánicos, de las alteraciones del metabolismo en la medida en que se relacionan con la pérdida de masa corporal u otros compartimentos orgánicos, y de la respuesta metabólica a la intervención nutricional, ya sea beneficiosa o desfavorable. El objetivo de una evaluación nutricional formal es identificar a los pacientes que están malnutridos o que están en riesgo de malnutrición; para recoger la información necesaria para crear un plan de cuidado nutricional, y controlar la adecuación de la terapéutica nutricional.

El paciente crítico sufre una injuria de grado variable, caracterizada por alteraciones metabólicas con tendencia al incremento del gasto metabólico y al aumento de las pérdidas de nutrientes. El resultado es un aumento de las necesidades de calorías, proteínas, vitaminas e iones, y si no se implementan medidas adecuadas, la desnutrición se instalará en forma rápida y grave. La carencia nutricional en el paciente crítico no es un hecho histórico ni patrimonio de la pobreza. Un estudio reciente en EE.UU., demostró una incidencia de desnutrición del 43% en los pacientes en Terapia Intensiva. Los pacientes desnutridos tuvieron mayor morbilidad y mortalidad y una estadía más prolongada, en comparación con un grupo de similar gravedad normonutrido. Estudios realizados en 4.000 pacientes no críticos en Brasil, y en un número más reducido de casos en dos hospitales de Uruguay, mostraron valores algo mayores. A pesar de esta elevada incidencia, el estado nutricional de los pacientes hospitalizados muy pocas veces es evaluado en la práctica clínica.

Para determinar adecuadamente la magnitud y la calidad de la malnutrición hospitalaria, es necesario utilizar técnicas diagnósticas especiales que se reúnen bajo la denominación de evaluación nutricional. Este modo preciso de análisis constituye la piedra angular del diagnóstico nutricional.

La evaluación nutricional permite detectar y cuantificar la gravedad de la malnutrición calórico-proteica, presentando datos objetivos y fácilmente interpretables. Debe señalarse, sin embargo, que las técnicas de evaluación nutricional aproximan al diagnóstico de desnutrición, pero ninguna de ellas, en forma aislada, tiene la sensibilidad y especificidad, por ejemplo, de la gasometría arterial para el diagnóstico de la insuficiencia respiratoria.

En la Tabla 1 se indica la composición corporal del hombre expresada en forma porcentual. Los valores aproximados surgen de las dificultades de evaluar los distintos compartimientos por los métodos empleados y del factor de error que pueden introducir en los mismos los cambios del agua corporal.

Tabla 1. Composición corporal del hombre (70 kg)

Componente	Porcentaje
Agua intracelular	40%
Agua extracelular	20%
Lípidos	18%
Proteínas	15%
Sólidos extracelulares	7%

## INDICES DE EVALUACIÓN NUTRICIONAL

Los datos más importantes de la historia clínica nutricional se incluyen en la Evaluación Global Subjetiva, que luego se analizará.

Los estudios objetivos, en oposición a la anterior, son un conjunto de mediciones que pueden ser divididas en estáticas y funcionales. Las primeras son determinaciones de la composición corporal, de marcadores de nutrición y de la respuesta del sistema inmunológico. Las segundas hacen referencia a la capacidad funcional y sus modificaciones en función del estado nutricional.

El análisis de la composición corporal se puede realizar mediante diferentes técnicas con niveles crecientes de sofisticación. Las técnicas de activación de neutrones *in vivo*, absorbiotonometría dual de rayos X, tomografía axial computada y resonancia magnética por imágenes, requieren equipamiento y personal especializado, el transporte del paciente fuera de la unidad y la exposición a la radiación, además de ser de alto costo. Aunque son muy precisas, su uso está limitado a la investigación. Las mismas proveen información sobre la distribución de los compartimentos orgánicos (masa seca y grasa, contenido óseo, agua corporal total) y también sobre la actividad metabólica (fosfocreatinina muscular, consumo cerebral de oxígeno). Es razonable anticipar que los avances tecnológicos en la próxima década permitirán un monitoreo complejo de algunos pacientes seleccionados en terapia intensiva con perturbaciones metabólicas severas y o estadía prolongada. Al momento actual, la composición corporal puede ser evaluada con métodos relativamente simples tales como la ultrasonografía, refractancia infrarroja y análisis de impedancia bioeléctrica.

## DETERMINACIONES ANTROPOMÉTRICAS

Incluidos entre los estudios estáticos se encuentran los valores antropométricos, que agrupan el peso, la altura, las dimensiones de los pliegues cutáneos y la circunferencia del brazo. Los pliegues cutáneos, de los cuales el más utilizado es el tricipital (Fig. 2), estiman el compartimiento lipídico o grasa. Las grasas de depósito constituyen un 80% del total existente en el organismo y dentro de éstas, la subcutánea es algo mayor al 35%. Por la facilidad de acceso se evalúa en la topografía señalada, para lo que es necesario un calibre especial que uniformice la presión de la medición. Existen errores imputables a la medición por el calibre empleado, el

grosor de la medición o el error en la delimitación pliegue-músculo. Por otra parte, su empleo está limitado en los pacientes críticos por la frecuencia de alteraciones del tejido subcutáneo, incluyendo edema, flebitis, hematomas, etc., y su valor debe ser referido a tablas, cuyos inconvenientes se analizarán más adelante.

La circunferencia del brazo, que estima la masa proteica muscular, se mide en la parte media del brazo no dominante con una cinta métrica adecuada (Fig. 3). La sustracción del pliegue tricipital por la fórmula: circunferencia del brazo -  $\pi \times$  pliegue tricipital, permite calcular la circunferencia media del brazo, más aproximada a la masa muscular real. La masa ósea es ignorada por la medición, habiéndose intentado mejores aproximaciones a la masa muscular, inclusive con técnicas imagenológicas. Se pueden hacer las mismas objeciones que para el pliegue tricipital, existiendo estudios recientes que demuestran la existencia de edema muscular con pérdida de las fibras musculares en los pacientes críticos.

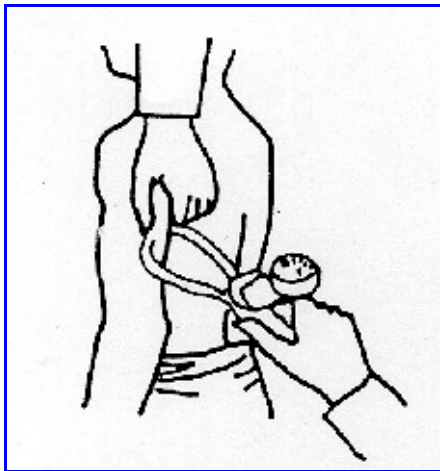


Fig. 2. Medición del pliegue tricipital con calibre.

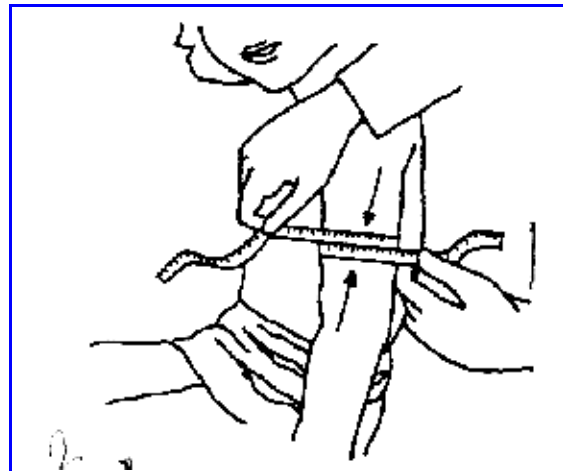


Fig. 3. Medición de la circunferencia media del brazo.

Este grupo de parámetros no sólo tiene los inconvenientes que se han señalado en cuanto a la medición, sino que debe ser relacionado con tablas. Dichas tablas en general son confeccionadas en países desarrollados, se refieren en ocasiones a grupos de población particulares (soldados jóvenes, grupos étnicos dominantes), y se puede advertir que hasta el 20% de los individuos sanos tienen valores que serían patológicos según algunas de ellas. Tampoco son tomadas en cuenta la edad, que produce cambios en la distribución del tejido adiposo, ni la actividad física previa. Por último, ambas

mediciones solo varían significativamente en lapsos prolongados, lo que hace relativa su utilidad en el paciente crítico.

El peso es una estimación global de la composición corporal. En la Tabla 1 se muestra la distribución aproximada de sus componentes en el individuo sano. Su valor actual puede ser comparado con el del peso habitual, o anterior a la enfermedad; o con el peso ideal, determinando

la variación ponderal, que puede ser expresada en forma porcentual (Peso actual/Peso habitual expresado por ciento). La pérdida porcentual de peso es un dato de valor. Studley, en 1936, realizó un estudio en el cual comprobó la relación existente entre la pérdida de peso y la morbilidad quirúrgica en la úlcera gástrica. Algunos autores postulan que un 5% de disminución ponderal en los últimos seis meses debe ser considerado de riesgo nutricional, pero el punto de corte más aceptado en la literatura es la pérdida de un 10% de peso con relación al previo a la enfermedad.

El peso ideal, relacionado a la altura y a la edad, se obtiene de tablas, que tienen los inconvenientes ya comentados. Por ejemplo, el paciente con sobrepeso o en el límite superior de la normalidad, puede sufrir una pérdida apreciable de peso, sin llegar a ser considerado desnutrido. El peso habitual puede ser de utilidad si es recordado por el paciente o sus familiares. Sin embargo, los datos del interrogatorio del paciente crítico tienen frecuentemente la limitación que impone la intubación orotraqueal y las alteraciones del estado de conciencia.

El peso actual, de medición sencilla aunque infrecuente en el paciente internado en sala general, no es un parámetro fácil de obtener en el área de medicina intensiva. Para obtener el peso en un paciente en coma o ventilado, es necesario pesar al paciente y la cama, o desplazar al paciente a una balanza. Ambos procedimientos son engorrosos, imponen el riesgo de salidas no deseadas de sondas y catéteres y no son fáciles de instrumentar por el esfuerzo del personal encargado de realizarlo. El empleo de camas-balanzas, ha simplificado considerablemente este inconveniente.

Las variaciones agudas del peso están relacionadas al importante volumen del agua corporal y no al de la masa magra. Como consecuencia, se hace imposible determinar, por este método solamente, las variaciones significativas del compartimiento celular. En estudios recientes Hill y Planck han cuantificado la retención hídrica intersticial, que puede ser de más de 10 litros, que se produce en pacientes sépticos, la cual es de mayor duración en los pacientes de mayor edad.

Es necesario conocer la altura tanto para la determinación del peso ideal como para calcular un índice de uso actual, el denominado Índice de Masa Corporal (Body Mass Index: BMI). El Índice de Masa Corporal establece las diferencias en la composición del organismo definiendo el nivel de adiposidad de acuerdo a la relación entre peso y altura. El BMI se calcula dividiendo el peso por el cuadrado de la altura en metros ( $\text{kg}/\text{m}^2$ ). Se consideran normales valores entre 20 y 25, los inferiores a 17 corresponden a desnutridos y en el rango de 17 a 20 coexisten normonutridos y desnutridos. Valores superiores a 25 indican sobrepeso y mayores a 30, obesidad. La altura es conocida frecuentemente por el paciente o sus familiares directos; su medición en decúbito sobrestima el valor obtenido de pie. Existen fórmulas que permiten estimarla a partir de mediciones parciales con calibres especiales, como la distancia hueso esternal-punta de los dedos de la mano, o cóndilos femorales-pie.

## PARÁMETROS BIOQUÍMICOS

Los parámetros bioquímicos son determinaciones sanguíneas que miden las concentraciones de sustancias proteicas en el plasma. Las proteínas plasmáticas son sintetizadas en el hígado y conceptualmente el menor aporte exógeno de proteínas o el aumento de las pérdidas

provocará una disminución de la síntesis y de su concentración sanguínea. Esta relación entre ingreso, egreso y concentración sanguínea es la que determina la utilidad de esta última como marcador de desnutrición. La proteína evaluada será más sensible en la medida en que su vida media y la cantidad total en el organismo sean menores, ya que los cambios negativos en el balance producirán una disminución más rápida de su nivel sanguíneo. Se debe tener en cuenta, por otra parte, que en el paciente injuriado (trauma, quemadura, infección, etc.) existen condiciones que alteran las mediciones. En estos enfermos agredidos, la síntesis de proteínas sufre un cambio cualitativo, mediado por citoquinas y otros compuestos, con aumento de las de fase aguda en desmedro de las viscerales, siendo éste un factor de variabilidad no ligado a la nutrición.

Las modificaciones rápidas en los líquidos corporales que acompañan a las enfermedades críticas, la presencia de un Síndrome de respuesta inflamatoria sistémica y las enfermedades hepáticas, son otros factores que alteran el valor de las proteínas sanguíneas.

La proteína visceral más ampliamente evaluada y de fácil determinación en la mayoría de los laboratorios clínicos es la **albúmina** plasmática. Su determinación por electroforesis subestima el valor real, por lo que es preferible el empleo de otros métodos para su medición. La albúmina es sintetizada en el hígado, tiene una vida media de 18 a 21 días, y constituye el principal compuesto en el mantenimiento de la presión oncótica intravascular. Se distribuye en el compartimiento vascular (60%) y en el intersticial (40%). El intercambio entre ambos es varias veces superior a la síntesis de la proteína, dependiendo de factores que se alteran frecuentemente en el paciente crítico, tal es el caso del aumento de la permeabilidad vascular. Sin embargo, el coeficiente entre ambos compartimentos tiende a mantenerse constante, por el aumento de la remoción de la albúmina intersticial por los linfáticos. Se le considera un fiel marcador del nivel nutricional, siempre que se reconozcan sus limitaciones como tal.

Por su vida media larga, y por su elevada cantidad en sangre periférica (3,5 a 4 g/dL), la albúmina no constituye un índice temprano de malnutrición. Esta se considerará leve cuando sus valores estén entre 3 y 3,5 g/dL, moderada entre 2,5 y 3 g/dL, y grave cuando sea inferior a 2,5 g/dL.

En el estado estable, se sintetiza y se degrada un total de 14 g (200 mg/kg) de albúmina por día. La malnutrición conduce a una disminución de la producción de albúmina debido a la carencia de nutrientes, que son fundamentales para su síntesis. Sin embargo, en los estados de malnutrición crónica, la concentración de albúmina plasmática generalmente está normal debido a los efectos compensatorios, que incluyen una menor degradación y un pasaje desde el compartimento extracelular al intracelular. En los estados de estrés agudo debido a infección, cirugía y politrauma, los niveles de albúmina están generalmente muy bajos como consecuencia de la disminuida síntesis, incrementada degradación, pasaje transcapilar y reemplazo fluido. Las pérdidas de albúmina desde el plasma hacia el espacio extravascular aumentan en tres veces en pacientes con shock séptico. La albúmina puede estar alterada debido a factores distintos a la malnutrición, tales como desordenes hepáticos, pérdidas extras de proteínas en fistulas, peritonitis, síndrome nefrótico y otros, y en casos de infección aguda o inflamación.

En numerosos estudios se ha comprobado la existencia de una relación directa entre hipoalbuminemia y morbimortalidad. En la cirugía digestiva electiva, la albúmina sérica tiene un rol importante como marcador nutricional para la morbilidad. Además, la hipoalbuminemia se

asocia con otras variables desfavorables, como el aumento del tiempo de asistencia respiratoria mecánica, de los días de hospitalización y de la tasa de reingresos.

Sin embargo, su valor como marcador pronóstico no está relacionado con el estado nutricional. Los pacientes con anorexia nerviosa, una patología de causa psíquica, frecuente en adolescentes, que se caracteriza por una severa restricción voluntaria de la ingesta de nutrientes, presentan valores de albúmina dentro de límites normales, aunque presenten una desnutrición evidente, con severa pérdida de peso, carencias específicas de nutrientes y alteraciones funcionales. Pacientes sanos, con ayuno voluntario prolongado, tienen escasos cambios en su albuminemia. Por el contrario, los pacientes críticos traumatizados o con infecciones severas, presentan hipoalbuminemia importante en plazos breves aún recibiendo un adecuado aporte nutricional. La recuperación de los valores normales de la proteína sanguínea se relaciona con la mejoría de la respuesta inflamatoria, siempre que se mantenga el aporte adecuado de nutrientes.

La **transferrina** es una proteína sintetizada en el hígado, ligada al transporte del hierro sanguíneo, de vida media entre 8 y 10 días. Se ha postulado que su *pool*, que es menor que el de la albúmina, es menos influido por las alteraciones de los líquidos. Sin embargo, se altera por factores no relacionados con la nutrición, incluyendo la cantidad de hierro plasmático, cuya disminución deja más proteína libre, y ciertos efectos hormonales. La concentración normal en suero es de 250 a 300 mg/dL, existiendo un *pool* orgánico de aproximadamente 5,30 g. La depleción proteica leve se asocia con valores de transferrina entre 150 y 200 mg/dL, la moderada entre 100 y 150 mg/dL, y en la severa es inferior a 100 mg/dL.

La **trasthyretina**, también conocida como prealbúmina, es una proteína tetramérica que se secreta principalmente por el hígado y por los plexos coroideos. Está ligada al transporte de hormonas tiroideas. Tiene una vida media corta, de dos días; su *pool* es menor al de la albúmina y la degradación se lleva a cabo parcialmente en el riñón. Su determinación se realiza por inmuno difusión radial, que es un método algo costoso. Algunos estudios señalan una adecuada correlación entre su valor, el aumento de la ingesta proteica, la positivización del balance nitrogenado y la repleción nutricional, tanto en pacientes quirúrgicos como críticos. Esta relación no es tan directa en el caso de la albúmina. La funcionalidad hepática y otros factores relacionados con la respuesta inflamatoria sistémica también influyen sobre la trasthyretina, aunque en menor grado que sobre las otras proteínas. El nivel sanguíneo de prealbúmina aumenta en la insuficiencia renal. El valor plasmático oscila entre 15 y 30 mg/mL. Se considera que valores entre 10 y 15 mg/mL indican depleción leve, entre 5 y 10, depleción moderada, y menores de 5 mg/mL, depleción grave. Un aumento semanal de los niveles de trasthyretina mayores de 40 mg/l reflejan el pasaje al anabolismo. La trasthyretina plasmática también parece ser muy sensible en la evaluación de la adecuación del ingreso calórico.

La **proteína ligada al retinol**, tiene características similares a la prealbúmina, por su producción hepática, su *pool* reducido y su corta vida media. La determinación requiere un equipamiento más complejo, siendo su concentración más afectada por las alteraciones hepáticas que la anterior. Su concentración sérica varía entre 2,5 y 2,7 mg/dL, y se incrementa artificialmente en casos de enfermedad renal.

El **factor de crecimiento simil-insulina 1** [insulin-like growth factor 1 (IGF-1)] es el mediador del efecto anabólico de la hormona de crecimiento. Su concentración se regula por el

aporte proteico. En el paciente crítico, la proteína específicamente ligada al IGF-1 disminuye y deja más factor libre. La medición del mismo permite una relación con el balance nitrogenado más lineal que las otras proteínas. Su dosificación es costosa.

El descenso de los niveles de **colesterol** se ha considerado como una herramienta predictiva de complicaciones y mortalidad. Los niveles de colesterol sérico por debajo de 160 mg/dL se consideran un reflejo de una baja de lipoproteínas y por lo tanto de niveles bajos de proteínas viscerales. La hipocolesterolemia parece ocurrir tardíamente en el curso de la malnutrición, limitando el valor del colesterol como elemento de detección inicial. El nivel de colesterol, sin embargo, es un elemento pronóstico útil.

El **índice creatinina/altura** se define como la relación entre la excreción urinaria de creatinina del paciente en 24 horas, y la excreción urinaria esperada en un adulto normal de la misma talla, valor este último que se obtiene a partir de tablas de referencia de valores normales. El índice se expresa como un porcentaje del valor estándar. Valores inferiores al 75% de lo normal son considerados como indicativos de reservas proteicas inadecuadas para la respuesta metabólica al trauma quirúrgico. Existen variaciones diarias en los individuos normales, y la infección y las patologías renales pueden provocar cambios importantes.

## ESTUDIOS INMUNOLÓGICOS

Los exámenes inmunológicos más utilizados son el recuento absoluto de linfocitos y las reacciones cutáneas retardadas.

Para determinar la hiperreactividad cutánea se han empleado diferentes antígenos (tuberculina, candidina, tétanos, etc). En el comercio se dispone de aplicadores con cabezales cargados con distintos antígenos y un control neutro. La lectura de los mismos se realiza a las 24 horas de una inyección intradérmica del antígeno en una dilución determinada y se valora por el tamaño de la pápula de induración, considerada positiva si tiene 0,5 cm o más. La desnutrición es una de las causas de inmunosupresión, lo que ha sido demostrado sobre todo en pacientes pediátricos. En los pacientes críticos existen múltiples causas que disminuyen tanto la inmunidad local como general. Estas causas se relacionan con la enfermedad (infección, trauma, cirrosis, uremia, hemorragia) como con los tratamientos (anestesia, cirugía, medicación). Esta influencia multifactorial explica la utilidad relativa de estos exámenes en el grupo de pacientes considerado.

En la Tabla 2 se indican los resultados considerados como de utilidad para establecer una valoración objetiva del estado nutricional.

Tabla 2. Valores de estudios objetivos en la evaluación nutricional

	Bien nutridos	Desnutridos
Indice de masa corporal	20-24	< 17
Variación de peso	< 5%	> 10%
Albúmina sérica	3,5 g/dL	< 3,5 g/dL
Transferrina	250 mg/dL	< 200 mg/dL
Prealbúmina	> 15 mg/mL	<10 mg/mL
Linfocitosis absoluta	1.500 /mm <sup>3</sup>	<1.000/mm <sup>3</sup>
Reacciones cutáneas	Normoergia	Anergia

Los valores se han considerado para bien nutridos y desnutridos; existe una franja de pacientes dudosos, que deben ser considerados de riesgo aunque no francamente desnutridos.

### **BALANCE NITROGENADO**

El balance nitrogenado establece la diferencia entre el ingreso y el egreso de nitrógeno. La evaluación del egreso de nitrógeno es un método indirecto de reconocimiento de la pérdida de la masa celular, compuesta por proteínas.

Aunque la calorimetría indirecta haya permitido demostrar que no existe una relación lineal entre pérdida de nitrógeno e hipermetabolismo, como fue propuesto por algunos autores, es evidente que el egreso de nitrógeno aumenta en las situaciones de injuria. La disminución de la masa celular ha sido estimada por Cahill y Long entre 97 y 175 g/día. Como se muestra en la Tabla 3, el tejido muscular constituye casi la mitad del compartimiento intracelular. En el paciente crítico se pierde predominantemente tejido muscular, en un porcentaje inicial del 2% diario, que puede llegar a un 70% del total en 40 días. Planck y Hill indican que la pérdida proteica se produce en dos fases: una inicial muscular y otra posterior que afecta a las proteínas viscerales.

Tabla 3. Composición proteica del organismo.

Componente	Porcentaje
Espacio extracelular	49%
Músculo	36%
Visceral	13%
Plasma	2%

La medición de la pérdida nitrogenada se puede realizar por dos tipos de métodos: directos o indirectos. Los métodos que miden directamente el nitrógeno excretado, basados en el de Kjeldahl, determinan la cantidad en los distintos líquidos orgánicos. Se estima que entre el 85 y el 90% de las pérdidas nitrogenadas son por vía urinaria, el resto se puede medir o puede ser estimado en forma razonable por constantes agregadas a la nitrogenuria. Existe actualmente un método automatizado, la quimioluminiscencia, que permite la medición del nitrógeno con adecuada

exactitud. El inconveniente de los métodos directos es el costo y la dificultad en acceder a los mismos en algunos laboratorios.

Blackburn popularizó un método indirecto, la estimación de la pérdida nitrogenada a través de la urea urinaria. El 90% de la pérdida urinaria nitrogenada lo es en forma de urea, considerándose bastante constante el resto de los compuestos nitrogenados. La forma de estimar el nitrógeno total urinario a partir del nitrógeno de la urea urinaria se indica en el Capítulo de Requerimientos nutricionales.

## EVALUACIÓN DE MICRONUTRIENTES

### Electrolitos

En terapia intensiva se realiza en forma sistemática la evaluación y monitorización de algunos electrolitos; por la frecuencia de sus alteraciones y razones económicas, habitualmente son solicitados los dosajes de sodio, potasio, cloro, calcio y magnesio. Las alteraciones metabólicas de la injuria y carencias nutricionales previas inciden sobre el perfil electrolítico, alterando en más o en menos al fósforo, magnesio, calcio, zinc, manganeso, cobre, hierro y otros. Es importante la evaluación de estos iones en el ingreso, para establecer la situación actual; y en la evolución, para diagnosticar las alteraciones provocadas por la enfermedad y los tratamientos instituidos. No debe olvidarse que las determinaciones sanguíneas aisladas tienen valor relativo. Las carencias de algunos electrolitos pueden producir síntomas y signos específicos, pero más frecuentemente existen en forma subclínica, lo que hace necesario su monitoreo sanguíneo y/o urinario.

Un hecho importante a recordar es que en los pacientes críticos se suceden dos etapas diferentes desde el punto de vista metabólico: una inicial catabólica y otra, que aparece con la mejoría, anabólica. Ambas etapas provocan, en general, un flujo inverso de electrolitos; así, el potasio y el fósforo salen de la célula en la primera etapa y son necesarios para el anabolismo proteico en la segunda. Los iones sufren, además, alteraciones dependientes de la enfermedad, por pérdidas excesivas, a partir del tubo digestivo, riñón, drenajes quirúrgicos, o por disminución de la excreción, como ocurre en la insuficiencia renal.

La evaluación electrolítica mínima debería incluir sodio, potasio, cloro, calcio iónico, magnesio y fósforo. El zinc, al cual sería importante incluir, no es accesible en todos los laboratorios, aunque puede ser estimado en forma indirecta por la fosfatasa alcalina. Puede considerarse suficiente una evaluación inicial y un seguimiento diario de los tres primeros y bisemanal de los tres últimos, de acuerdo a la situación clínica y a los resultados obtenidos. El resto de los electrolitos, que constituyen los denominados elementos en trazas u oligoelementos (Mn, Se, Mb, etc) por su presencia en cantidades mínimas, no se determinan habitualmente y se administran en dosis calculadas según requerimientos, que varían de acuerdo a la situación clínica del paciente.

### Vitaminas

Las deficiencias de vitaminas aparecen habitualmente en forma subclínica o pauci sintomática poco característica; la presentación clínica florida es la excepción.

Las vitaminas liposolubles tienen en general depósitos que hacen que sus carencias sean poco frecuentes en los pacientes agudos. Algunas de ellas pueden ser dosadas en forma directa, caso de la vitamina A; otras se miden indirectamente como es el caso de la vitamina K, a través de su efecto fisiológico, reconocido a través del tiempo de protrombina, y algunas no son accesibles a la medición. Se reponen según requerimientos, debiendo ser controlada la posibilidad de hipervitaminosis.

Las vitaminas hidrosolubles, complejo B y C, no tienen depósitos importantes y producen los cuadros carenciales más típicos, como la neuropatía periférica y la encefalopatía de Wernicke, caracterizada por oftalmoplejía, nistagmo y alteraciones de conciencia, producidos por la carencia de tiamina; o el síndrome hemorrágico en el escorbuto, por carencia de vitamina C. La presencia de alteraciones cutáneas y mucosas (rash, lesiones periorificiales y de lengua, etc.) y las neuropatías periféricas son síntomas y signos de carencias en los que se puede asociar más de un compuesto.

Para evitar las carencias, se debe prestar una adecuada atención a los factores predisponentes, y se deben administrar dosis adaptadas a requerimientos y pérdidas.

## EVALUACIÓN FUNCIONAL

La evaluación funcional se basa en un criterio diferente al utilizado con el empleo de los marcadores de nutrición estáticos. Con este grupo de pruebas se intenta determinar la disminución de la función que puede provocar la desnutrición en el sistema muscular, en general comparando dos situaciones del paciente, pre y postratamiento o enfermedad.

La prueba más económica y sencilla de realizar es la dinamometría, que mide la fuerza máxima desarrollada. Implica una colaboración importante del paciente, para obtener resultados comparables. Si bien se ha demostrado de utilidad en los enfermos quirúrgicos, es difícil de realizar en pacientes críticos, por alteraciones de conciencia, negativismo, falta de colaboración o dolor.

Con el objeto de solucionar los inconvenientes relacionados con la colaboración del paciente, se diseñó una técnica que mide la contracción del aductor del pulgar luego de la estimulación eléctrica del nervio cubital. Se ha empleado en diferentes grupos de pacientes, existiendo una correlación mejor entre este examen y la evolución del paciente que con otros habitualmente utilizados, como el peso, la circunferencia del brazo o las proteínas séricas. Una de las conclusiones interesantes del empleo de estos métodos, se refiere a la mejoría de la función lograda con la realimentación, no relacionada a incrementos en el potasio o nitrógeno celular. Su inconveniente es que son técnicas invasivas que pueden ser mal toleradas por el enfermo. Recientemente se ha comunicado la validez de una estimulación electromagnética, que ofrecería ventajas sobre la convencional, pero se encuentra todavía en etapa de validación.

La medición indirecta de la capacidad funcional de los músculos respiratorios a través de pruebas espirométricas, permite la evaluación de un sector muscular de relevancia en el área de Cuidado Intensivo. No debe dejar de ser enfatizada la importancia de la función muscular durante

la discontinuación de la asistencia respiratoria mecánica, en la cual la capacidad de contracción muscular y resistencia a la fatiga pueden establecer la diferencia entre el éxito y el fracaso. La medición del pico de flujo máximo es un procedimiento de fácil instrumentación, que se realiza al lado de la cama del paciente, permitiendo evaluaciones comparativas. La espirometría, con medida de los volúmenes y flujos pulmonares, al ser realizable con aparatos portátiles, evalúa con una mayor exactitud la funcionalidad respiratoria.

## COMBINACIÓN DE PARÁMETROS

De lo expuesto previamente, se puede concluir que no existen parámetros aislados que puedan determinar con suficiente exactitud el estado nutricional de un paciente. El empleo de un grupo de ellos en forma conjunta pretende aumentar la sensibilidad y especificidad, explorando varios sectores. Blackburn, en una de sus primeras comunicaciones, propuso un grupo de evaluaciones que incluyen el peso, la altura, el pliegue tricípital, la circunferencia del brazo, el índice creatinina/altura, la albúmina, la transferrina y los test cutáneos. Esta metodología de evaluación nutricional es una de las más conocidas, ha sido ampliamente utilizada, y aunque presenta algunas falencias tiene un innegable valor como base de trabajo.

En una línea algo diferente, otros autores han desarrollado fórmulas matemáticas que tratan de determinar el riesgo nutricional, o la morbimortalidad relacionada con la desnutrición. Buzby propuso una fórmula con la que calcula el riesgo quirúrgico, el denominado Índice de Pronóstico Nutricional (*Pronostic Nutritional Index, PNI*), que se expresa en porcentaje, a través de la siguiente fórmula:

Índice de Pronóstico nutricional % =  $(158 - 16,6 \times \text{albúmina}) - (0,78 \times \text{pliegue tricípital}) - (0,2 \times \text{transferrina}) - (5,8 \times \text{test cutáneos})$

En un estudio posterior sobre nutrición preoperatoria de la Administración de Veteranos de EE.UU., el autor emplea solamente la pérdida de peso y la albuminemia como parámetros de evaluación nutricional, creando el denominado Índice de Riesgo Nutricional (NRI). En un estudio reciente, Butters, usando los parámetros antropométricos y bioquímicos, no encontró que los mismos fueran útiles en la evaluación de pacientes quirúrgicos.

El Índice de Pronóstico Inflamatorio y Nutricional (PINI) utiliza marcadores de respuesta inflamatoria (glicoproteína ácida  $\alpha 1$  y proteína C reactiva) en combinación con parámetros de evaluación nutricional (albúmina y prealbúmina) para predecir las complicaciones infecciosas y la muerte.

Utilizando un criterio diferente, Destsky propuso la denominada Evaluación Global Subjetiva (EGS), que se basa en el análisis de un conjunto de síntomas y signos. La evaluación es subjetiva ya que no se realizan mediciones como el peso o la albuminemia, sino que se utilizan datos obtenidos por el interrogatorio y un examen sistemático, limitado y donde la impresión subjetiva del operador desempeña un rol fundamental.

A continuación se incluye un formulario de EGS.

## EVALUACIÓN GLOBAL SUBJETIVA

### HISTORIA CLÍNICA

1) Cambios de peso corporal

Pérdida en últimos 6 meses \_\_\_ kg. % de pérdida \_\_\_ Cambio últimas 2 semanas  
No \_\_\_ Aumento \_\_\_ Disminución \_\_\_

2) Cambio de dieta

Sin Cambio \_\_\_ Cambio \_\_\_ Tiempo \_\_\_ días  
Tipo de dieta Habitual insuficiente \_\_\_ Líquida completa \_\_\_ Líquida insuficiente \_\_\_  
Ayuno \_\_\_

3) Síntomas gastrointestinales (persistentes por más de 2 semanas)

Ninguno \_\_\_ Náuseas \_\_\_ Vómitos \_\_\_ Diarrea \_\_\_ Anorexia \_\_\_

4) Capacidad Funcional

Sin disfunción \_\_\_ Disfunción \_\_\_ Duración \_\_\_ días  
Tipo: Disminución en trabajo \_\_\_ Ambulatorio \_\_\_ En cama \_\_\_

5) Enfermedad y requerimientos nutricionales

Diagnóstico Primario \_\_\_\_\_  
Nivel de estrés : No \_\_\_ Bajo \_\_\_ Moderado \_\_\_ Alto \_\_\_

### EXAMEN FÍSICO

0 =normal; 1 =disminución leve; 2 = moderado; 3 = severo

Estado de la grasa subcutánea (tríceps, tórax) \_\_\_\_\_

Estado de la masa muscular (cuadriceps, deltoides) \_\_\_\_\_

Edema pretibial \_\_\_ Sacro \_\_\_ Ascitis \_\_\_

### DIAGNÓSTICO DE LA EGS

**Clase A:** pérdida de menos del 5% del peso corporal o más del 5% del peso corporal pero con reciente evidencia de ganancia de peso y mejoría del apetito (bien nutrido)

**Clase B:** pérdida del 5% al 10% del peso corporal sin ganancia reciente de peso, pobre ingesta dietética, y pérdida leve a moderada de la grasa subcutánea (malnutrición moderada)

**Clase C:** pérdida de peso de más del 10% con severa pérdida de la grasa subcutánea y pérdida muscular, en general con edemas (malnutrición severa)

En la EGS se exploran la pérdida de peso en los últimos seis meses y en las últimas dos semanas, los cambios y el tipo de dieta o la existencia de ayuno y su duración, así como los síntomas gastrointestinales que se presenten por más de dos semanas. Beck y Ovesen sugieren que una pérdida de peso de más del 5% durante los 1-6 meses precedentes deben ser considerados significativos en la EGS en pacientes ancianos. La EGS incluye un criterio funcional diferente a los anteriormente expuestos, cual es el estudio de la capacidad de continuar realizando el trabajo habitual, estar ambulatorio sin poder hacerlo o incapacitado para abandonar la cama. Se incluye el

diagnóstico de la enfermedad, si el mismo se asocia con riesgo de desnutrición, y se considera la ausencia de estrés o tres grados según su magnitud cuando está presente.

El examen físico, que debe ser calificado entre 0 y 3 dependiendo de la gravedad de la desnutrición, explora la pérdida de grasa subcutánea (tríceps, tórax), la de masa muscular (cuádriceps, deltoides) y la existencia de edema en miembros y sacro y ascitis. El diagnóstico permite diferenciar tres grados progresivamente mayores de desnutrición.

La EGS intenta explorar la composición corporal por los cambios de peso, la grasa subcutánea y el estado muscular de los miembros. Los cambios de dieta y los síntomas gastrointestinales informan del ingreso de nutrientes. La calidad de la dieta (líquida, habitual o hipocalórica) agrega información accesoria de las posibles carencias de nutrientes. El grado de estrés se relaciona con la pérdida de nutrientes, que será más elevada y con mayor repercusión celular en la medida en que aquél se incremente. La exploración de la situación funcional del paciente completa la evaluación global, como otro factor relacionado a la desnutrición. Se considera que un evaluador entrenado puede realizar la EGS en 15 minutos o menos, existiendo una variabilidad interobservador aceptable. No implica ningún costo agregado al trabajo médico, no hay retardo en la obtención de resultados y los errores sólo dependen del operador. Waitzberg y Correia, comparando la EGS con la evaluación por parámetros objetivos estáticos, no comprobaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos.

Debe reconocerse que una evaluación basada en la anamnesis no parece útil en Medicina Intensiva, habiéndose insistido en las dificultades que existen en ese aspecto. Sin embargo, en un paciente internado en UTI, con asistencia respiratoria mecánica y en coma, son fáciles de objetivar los trastornos gastrointestinales, si hubo cambio de dieta o ayuno, y la situación funcional. El paciente tendrá una enfermedad con repercusión nutricional, estrés mediano o severo y el examen muchas veces demostrará alteración de su panículo, pérdida de masa muscular o edema. Por ejemplo, el traumatizado, a pesar de estar normalmente nutrido hasta el ingreso, tendrá un estrés severo y estará en riesgo de desnutrición.

Las mediciones objetivas tampoco soportan determinadas críticas. En efecto, es casi imposible establecer en qué medida un método complicado como la impedancia eléctrica puede ser de utilidad en un paciente traumatizado, teniendo en cuenta los trastornos del agua corporal que se producen con la reposición, o cuanta albúmina real tiene el paciente luego de la dilución o concentración producida, y la migración al espacio extravascular de la molécula por la respuesta inflamatoria.

El Comité de Educación de la Federación Latinoamericana de Nutrición Enteral y Parenteral aconseja en su Manual del Curso Terapia Nutricional Total (TNT) el empleo de la EGS. Debe señalarse que no sólo es útil la evaluación nutricional inicial del paciente, sino el control evolutivo del estado nutricional. Es necesaria la información sobre la repercusión de la enfermedad en el estado nutricional, y sobre la respuesta al tratamiento instituido. Sin embargo, es muy difícil saber cuales son los parámetros útiles para establecer la mejor predicción. La prealbúmina y otras proteínas de vida corta han sido empleadas con ese fin, con resultados variables. El balance nitrogenado será útil en determinar la relación entre el ingreso y la pérdida nitrogenada, un valor fundamental en lograr el objetivo de la reposición. El peso tiene las limitaciones ya señaladas.

Como ha sido establecido por otros autores, los estudios comentados tienen valor en la evaluación nutricional en la medida que se reconozcan las limitaciones de los mismos. Es difícil actualmente hacer una recomendación definitiva, pero los autores consideran el criterio de costo-beneficio como prioritario en la elección de la metodología a emplear. La EGS, el peso y una proteína sérica son criterios suficientes para una evaluación nutricional inicial y evolutiva, pudiendo ser obtenidos incluso con las limitaciones económicas existentes en Latinoamérica.

Aunque la EGS es considerada un método clínico para la evaluación del estado nutricional, la misma fue desarrollada para identificar pacientes con mal pronóstico luego de la cirugía, o sea aquellos que pueden presentar complicaciones asociadas con la malnutrición. Baker y col. mostraron que los pacientes clasificados como malnutridos sufren más infecciones, requieren más antibióticos y tienen una estadía hospitalaria más prolongada. Una revisión reciente (Barbosa Silva y col.) ha comprobado que varios otros estudios han confirmado la validez predictiva de esta herramienta de evaluación. Cuando la mortalidad es el parámetro evolutivo de interés, la EGS también se demostró como un predictor independiente de sobrevida luego del accidente cerebrovascular, el cáncer colorectal y la enfermedad renal crónica.

En los últimos años se han desarrollado nuevos métodos de evaluación nutricional. Tres de ellos -el Malnutrition Universal Screening Tool (MUST), el Nutritional Risk Screening (NRS 2002) y el Mini Nutritional Assessment (MNA)- son recomendados en las guías más recientes de la European Society for Clinical Nutrition and Metabolism. Los mismos incluyen pocas preguntas y pueden ser aplicados en distintos escenarios. La EGS fue comparada con estas nuevas herramientas en varios estudios, concluyendo que los resultados son similares cuando se comparan en pacientes hospitalizados. En la Tabla 4 se comparan los parámetros incluidos en los distintos sistemas de evaluación nutricional.

Tabla 4.- Comparación de los parámetros incluidos en varios métodos de evaluación nutricional.

	MUST	NRS-2000	MNA	EGS	NRI	INA
Índice de masa corporal	X	X	X	X		
Pérdida de peso	X	X	X		X	
Efecto de enfermedad aguda	X	X	X	X		
Disminución de ingesta		X	X	X		
Síntomas gastrointestinales				X		
Capacidad funcional				X		
Edad >70 años		X				
Albúmina					X	X
Linfocitos						X
Movilidad			X			
Problemas neuropsicológicos			X			
Estado físico				X		

## VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS METODOS DE EVALUACION NUTRICIONAL

Los distintos métodos comúnmente utilizados para evaluar el estado nutricional de los pacientes presentan ventajas y desventajas que se explicitan en la Tabla 5. Estas ventajas y desventajas hacen dificultoso elegir uno de los métodos como *gold standard* para la evaluación nutricional. Sin embargo, la Evaluación Global Subjetiva, que inicialmente fue descrita en pacientes quirúrgicos, se ha demostrado fácil de utilizar y altamente eficiente en otros grupos de pacientes. La EGS evalúa diferentes aspectos conocidos como factores de desarrollo de malnutrición, tales como las alteraciones en la ingesta y el estrés metabólico.

Tabla 5. Ventajas y desventajas de los métodos utilizados para la evaluación nutricional.

<i>Método de evaluación</i>	<i>Ventajas</i>	<i>Desventajas</i>
<b>Evaluación global subjetiva</b>	Esencialmente clínica Bajo costo Alta sensibilidad y especificidad	Subjetiva Demanda entrenamiento del entrevistador
<b>Tests bioquímicos</b>	Buenos marcadores de respuesta inflamatoria, prediciendo la morbilidad y la mortalidad	Más costosos No siempre disponibles Sujetos a interferencia por otras enfermedades distintas de la malnutrición
<b>Determinaciones antropométricas</b>	Bajo costo Datos objetivos	Muchos factores de error Comparación con tablas derivadas de poblaciones sanas El edema altera los resultados
<b>Exámenes de composición corporal</b>	Más precisos para definir la composición corporal	Costosos Poco disponibles

## BIBLIOGRAFIA

American College of Surgeons, Committee of pre and postoperative care. Manual of Surgical Nutrition. Saunders, Philadelphia 1975

A.S.P.E.N. Board of Directors. Definition of terms used in ASPEN guidelines and standards. JPEN J Parenter Enteral Nutr 19:1-1995

A.S.P.E.N. Board of Directors. Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. JPEN J Parent Enteral Nutr 26:Nº 1 (Suppl):1-2002

Barbosa Silva M., Barros A.: Subjective global assessment: a review of its validity after two decades of use. Arq Gastroenterol 39:181-2002

Barbosa Silva M., Barros A.: Indications and limitations of the use of subjective global assessment in clinical practice: an update. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 9:263-2006

Berger M., Cavadini G., Chiolero R., Guinchard S.: Influence of large intake of trace elements on recovery after major burns. Nutrition 10:327-1994

Berger M., Cavadini C., Chiolero R.: Copper, selenium, and zinc status and balances after major trauma. *J Trauma* 40:103-1996

Bernstein L., Pleban W.: Prealbumin and nutritional evaluation. *Nutrition* 12:255-1996

Blackburn G., Bistrain B., Maini B.: Nutritional and metabolic assessment of the hospitalized patient. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1:11-1977

Brodie D., Moscrop V., Hutcheon R.: Body composition measurements: a review of hydrodensitometry, antropometry and impedance methods. *Nutrition* 14:296-1998

Brooks S., Gertsman B., Sucher K.: The reliability of muscle function analysis using different methods of stimulation. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 22:331-1998

Butters M., Straub M., Kraft K.: Studies in nutrition status in general surgical patients by clinical, antropometric and laboratory parameters. *Nutrition* 12:405-1996

Buzby G., Muller J., Matthews D.: Prognostic nutritional index in gastrointestinal surgery. *Am J Surg* 139:160-1980

Campbell S., Avenell A., Walker A.: Assessment of nutritional status in hospital in-patients. *Q J Med* 95:83-2002

Carlson D., Cioffi W., Mason A.: Evaluation of serum visceral proteins level as indicators of balance in thermally injured patients. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 15:440-1991

Carney D., Meguid M.: Current concepts in nutritional assessment. *Arch Surg* 137:42-2002

Cerra F., Benitez M., Blackburn G.: Applied nutrition in ICU patients: a consensus statement of American College of Chest Physicians. *Chest* 111:769-1997

Clark M., Hentzen B., Plank G.: Sequential changes in insulin-like growth factor 1, plasma protein, and total body protein in severe sepsis and multiple injury. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 20:363-1996

Cheng A., Plank L., Hill G.: Prolonged overexpansion of extracellular water in elderly patients with sepsis. *Arch Surg* 133:745-1995

Comité Ejecutivo de F.E.L.A.N.P.E.: Manual del curso Terapia Nutricional Total. Lerner, Bogotá 1997

Demling R., de Biasse M.: Micronutrients in critical illness. *Crit Care Clin* 11:631-1995

Detsky A., McLaughlin J., Baker J.: What is Subjective Global Assessment of nutritional status? *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 11:8-1987

Doweiko J., Nompleggi D.: The role of albumin in human physiology and pathophysiology: albumin and disease state. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 15:476-1991

Finn P., Plank L., Clark A.: Assessment of involuntary muscle function in patients after critical injury or severe sepsis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 20:332-1996

Kyle U., Piccoli A., Pichard C.: Body composition measurements: interpretation finally made easy for clinical use. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 6:387-2003

Kinney J., Jeejeebhoy K., Hill G.: Nutrition and metabolism in patient care. Saunders, Philadelphia 1988

Klein S., Kinney J., Jeejeebhoy K.: Nutrition support in clinical practice. Review of published data and recommendations for future research directions. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 21:133-1997

Kontaki E., Cerra F.: Nutrition. En Bone R.: Pulmonary and Critical Care Medicine. Mosby, St. Louis 1993

Korentz R.: Intravenous albumin and nutrition support: going for the quick fix. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 19:156-1995

Kyle U., Genton L., Pichard C.: Hospital length of stay and nutritional status. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 8:397-2005

Giner M., Laviano A., Meguid M.: In 1995 a correlation between malnutrition and poor outcome in critical ill patients still exists? *Nutrition* 12:23-1996

Grant J.: Handbook of Total Parenteral Nutrition. Saunders, Philadelphia 1992

Green C., Campbell I., McClelland P.: Energy and nitrogen balance and changes in midupper arm circumference with multiple organ failure. *Nutrition* 11:739-1995

Griffiths R.: Muscle mass, survival and the elderly ICU patients. *Nutrition* 12:456-1996

Manning E., Shenkin A.: Nutritional assessment in the critically ill. *Crit Care Clin* 11:603-1995

Mears E.: Outcomes of continuous process improvement of a nutritional care program incorporating serum prealbumin measurements. *Nutrition* 12:475-1996

National Institutes of Health Technology Assessment Conference Statements: Bioelectrical impedance analysis in body composition measurements. *Nutrition* 12:749-1996

Plank L., Connolly A., Hill G.: Sequential changes in the metabolic response in severely septic patients during the first 23 days after the onset of peritonitis. *Ann Surg* 228:146-1998

Pichard C., Fitting J., Chevrolet J.: Nutritional monitoring. En Tobin M. (Edit.): Principles and Practice of Intensive Care Monitoring. McGraw-Hill Inc. New York 1998

Raguso C., Dupertuis Y., Pichard C.: The role of visceral proteins in the nutritional assessment of intensive care unit patients. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 6:211-2003

Rombeau J., Caldwell M.: Clinical Nutrition: Parenteral Nutrition. Saunders, Philadelphia 1986

Rombeau J., Caldwell M.: Clinical Nutrition: Enteral Nutrition. Saunders, Philadelphia 1986

Studley H.: Percentage of weight loss: a basic indicator of risk in patients with chronic peptic ulcer. *JAMA* 106:458-1936

Swagerty D., Zelenak J., Dimant J.: Nutritional assessment and care of nursing facility residents: a practical approach. JAMDA 186 May/June 2002

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

Thuluvath P., Triger D.: How valid are our reference standards of nutrition? Nutrition 11:731-1995

Vanek V.: The use of serum albumin as a prognostic or nutritional marker and the pros and cons of IV albumin therapy. NCP 13:110-1998

Vansant G., Van Gall L., De Leeu W.: Assessment of body composition by skinfold anthropometry and bioelectrical impedance technique: a comparative study. JPEN J Parenter Enteral Nutr 18:427-1994

Waitzberg D., Caiaffa W., Correia M.: Hospital malnutrition: the Brazilian national survey (IBRANUTRI): a study of 4000 patients. Nutrition 17:575-2001

Waitzberg D., Correia M.: Nutritional assessment in the hospitalized patient. Curr Opin Clin Nutr Metab Care 6:531-2003

Watters J., Clancey S., Moulton S.: Impaired recovery of strength in older patients after major abdominal surgery. Ann Surg 218:380-1993