

REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES DE ENERGÍA Y PROTEÍNAS.

José Riumallo

NECESIDADES DE ENERGÍA

El estudio de los requerimientos nutricionales del hombre y como satisfacerlos en la práctica es primordial en el análisis de los problemas nutricionales. Se han usado diversos métodos para determinar los requerimientos nutricionales humanos. Es fundamental comprender que la malnutrición puede ocurrir en dos sentidos, tanto, por déficit como por exceso en la ingesta de nutrientes. Lo requerido es la cantidad necesaria para un óptimo estado de salud, por lo que es fundamental definir tanto el mínimo requerido, como el máximo compatible con una salud óptima.

Objetivos para determinar los requerimientos:

- Poder establecer recomendaciones que permitan orientar la alimentación de las poblaciones.
- Guiar la disponibilidad y consumo de alimentos para propender a un nivel óptimo de salud y
- Evaluar la calidad de la dieta de satisfacer estas necesidades.

Para establecer recomendaciones es necesario considerar no solo el promedio de requerimientos sino que se deben cubrir los requerimientos para la mayoría de la población. Esto significa en términos estadísticos, tomar el promedio y sumarle dos desviaciones

estándares, lo que incluye al 97,5% de la población, siempre que la muestra estudiada sea representativa del universo al cual se va aplicar la recomendación. En el caso de los requerimientos energéticos es fundamental hacer una excepción a las normas previamente definidas, ya que una ingesta que cubra los requerimientos de la mayoría de la población será excesiva para muchos y como el exceso de energía no se elimina, sino que se almacena, como tejido adiposo, esta recomendación llevaría a la mayor parte de la población a la obesidad. Por lo tanto en este caso la recomendación se establece en base al promedio de los requerimientos.

Estos principios generales han orientado la mayor parte de las recomendaciones formuladas a nivel de los países. Sin embargo, al pretender aplicarlas es necesario examinar los factores que pueden afectar la capacidad de la dieta de satisfacerlas.

El Comité de Expertos FAO/OMS/UNU ha definido las necesidades energéticas de un individuo como **El nivel de ingesta calórica suficiente para compensar su gasto energético, siempre y cuando el tamaño y la composición corporal del organismo de ese individuo sean compatibles con un buen estado de salud y permita el mantenimiento de la actividad física que sea económicamente necesaria y socialmente deseable.**

En niños, embarazadas y nodrizas este requerimiento debe incluir además la energía necesaria para el depósito de tejidos y secreción de leche a una velocidad o en cantidades compatibles con una buena salud.

Las cifras de los requerimientos se obtienen por mediciones hechas individualmente. Las determinaciones hechas en sujetos del mismo sexo y edad, tamaño corporal y actividad física similares se agrupan para obtener el requerimiento energético, junto con una medición de su variabilidad. Estos resultados se usan para predecir los requerimientos de otros individuos con las mismas características, y están orientados a cubrir el gasto energético ideal. De hecho, este es el procedimiento utilizado en adultos y niños de 10 o más años de edad.

En menores de 10 años, la estimación del gasto energético se hace en base a la ingesta de grupos de niños de países industrializados que crecen y se desarrollan en forma normal, debido a la inexistencia de métodos adecuados para medir el gasto energético en estos grupos etarios.

Componentes del gasto energético:

El hombre obtiene la energía que utiliza de los alimentos que ingiere. No toda la energía contenida en los alimentos es utilizable y parte de ella se pierde en las deposiciones (5%) y orina (3%). Esta pérdida de energía está considerada en base a la aplicación de los factores de conversión calórica de Atwater (4 kcal por gramo de proteína y carbohidrato, 9 kcal. por gramo de grasas; 7 kcal por gramo de alcohol).

Aunque se continúe usando esta nomenclatura debe recordarse que actualmente la unidad de energía reconocida por el Sistema Internacional de Unidades (SI) es el Joule o Julio.

Equivalencias:

1 Kcal = 4.184 Kj.

1 Kj = 0.239 Cals. (Kilojulios)

1 Mj = 1.000 Kj = 239 Kcal. (Megajulios)

En cuanto a las necesidades de energía de un individuo, éstas dependen de su gasto energético, cuyos componentes son:

1.-Metabolismo basal: Se define como la actividad mínima compatible con la vida o conjunto de procesos que constituyen los intercambios de energía en reposo (consumo de O₂: 4.8 Kcal por lt. de O₂ consumido) de un sujeto en relajación muscular absoluta, después de 8 horas de sueño y 12 horas después de la última comida. Normalmente es responsable de la mayor cantidad de energía consumida (50% o más).

2.-El crecimiento o neoformación tisular, que incluye el valor energético del tejido formado y el costo energético necesario para sintetizarlo.

3.-La acción dinámica específica, o lo que se denomina efecto calorígeno o metabólico de los alimentos (aumento del consumo de O₂ o producción de calor después de una comida). Se estima que puede representar un 10% de la ingesta.

4.-La energía metabolizable de orina y deposiciones que en promedio alcanza un 8%. Por lo tanto, 92% de la energía de una dieta mixta puede ser considerada disponible.

5.-La actividad física ocupacional o trabajo

(categorizada en ligera, moderada, e intensa) y discrecional o no ocupacional. El Comité de Expertos FAO/OMS/UNU confiere gran importancia a esta actividad, sugiriendo el término discrecional o socialmente deseable

Estimación del requerimiento diario en adultos:

Siendo el Metabolismo Basal (MB) el componente principal del Gasto Energético (GE) las recomendaciones de energía

**Ecuaciones para predecir la Tasa Metabólica Basal
(kcal/24 horas) a partir del Peso Corporal.**

Varones		Mujeres
<i>Edad (años)</i>	<i>MB (kcal/24 h)</i>	<i>MB (kcal/24 h)</i>
0 - 3	$(60.9 \times P) - 54$	$(61.0 \times P) - 51$
3 - 10	$(22.7 \times P) + 495$	$(22.5 \times P) + 499$
10 - 18	$(17.5 \times P) + 651$	$(12.2 \times P) + 746$
18 - 30	$(15.3 \times P) + 679$	$(14.7 \times P) + 496$
30 - 60	$(11.6 \times P) + 879$	$(8.7 \times P) + 829$
> 60	$(13.5 \times P) + 487$	$(10.5 \times P) + 596$

* P = peso corporal en kilogramos.

Fuente: FAO/OMS/UNU. Necesidades de Energía y de Proteínas Serie Inf.Técn.724. OMS, Ginebra 1985.

FAO/OMS/UNU 1985 se plantean tomando como base el Metabolismo Basal según peso corporal, en ecuaciones de regresión lineal provenientes del análisis del gasto energético de individuos adultos de diferentes nacionalidades y razas.

Esto en parte se justifica por el hecho de que el MB al

para el bienestar y salud del individuo y/o población.

Recomendación específica es la realización de 20 minutos diarios de una actividad llamada de mantención cardiovascular, al máximo de capacidad aeróbica.

Estándares de Referencia:

El factor principal de los requerimientos energéticos es el peso corporal. Para definirlos es necesario previamente establecer los patrones de referencia de tamaño corporal a utilizar. Los estándares aconsejables para niños y adultos se han definido utilizando estándares

igual que el costo energético de las actividades físicas son proporcionales a la masa corporal. De hecho una primera aproximación a los valores de MB, se pueden obtener aplicando las ecuaciones de regresión basado en el peso corporal del sujeto, las que se muestran en el recuadro

Una vez que se determina el gasto energético basal según peso corporal utilizando las ecuaciones ya señaladas, el cálculo energético correspondiente a cada categoría de actividad física se expresa en múltiplos de la Tasa de Metabolismo Basal (TMB), y se realiza utilizando las cifras o factores de TMB por categoría de actividad publicada por

FAO/OMS/UNU 85. Esto implica conocer el tiempo utilizado en cada actividad física por los individuos que serán objeto de la recomendación durante las 24 horas del día. Estos mismos organismos han preparado cuadros con el gasto energético promedio en categorías de actividad ocupacional o remunerada, expresado como múltiplo de la TMB, como se muestra en la tabla 1, esta información es útil para el cálculo del gasto energético de grupos de población.

Las necesidades energéticas de los niños durante los primeros seis meses de vida han sido estimadas por observación de las ingestas de lactantes alimentados al pecho y que crecen normalmente. Las necesidades individuales varían mucho según la actividad del niño, pero siempre son proporcionalmente mayores que en otras etapas de la vida para cubrir las mayores demandas debidas al rápido crecimiento.

Las recomendaciones de energía para los niños de 1 a 10 años se basan en las ingestas reales de niños sanos que crecen normalmente obtenidas a través de la aplicación de encuestas alimentarias.

Estimación de requerimientos energéticos en el adulto.

La estimación de los requerimientos energéticos diarios del adulto sigue las siguientes etapas:

- 1) Determinar el MB más apropiado
- 2) Determinar el tiempo promedio diario de sueño o reposo en cama
- 3) Se asume que el resto de tiempo de vigilia transcurre a gasto mínimo de mantención ($1.4 \times \text{MB}$).2)
- 4) determinar el tiempo de actividad ocupacional y su gasto energético

Embarazadas: Las necesidades de energía adicionales para embarazadas varían según el tipo de actividad correspondiendo 285 Cals/día para aquellas que mantienen su actividad normal y 200 Cals. para quienes reducen su actividad.

Nodrizas: La energía adicional es de 500 Cals/día.

Clima: Según los expertos no hay ninguna base cuantificable para corregir las recomendaciones según el clima.

Fibra: Existe un método para corregir la energía de la dieta según contenido de fibra. En dietas con alto contenido de fibra en que la disponibilidad de energía es menor, se corrige el aporte calórico en 5% (multiplicar Calorías totales $\times 0.95$).

Métodos que se utilizan para estimación del gasto energético:

El costo energético de cualquier actividad puede estimarse por calorimetría directa o indirecta.

-Calorimetría directa: El método se basa fundamentalmente en el principio de que toda la energía utilizada por el organismo se disipará eventualmente como calor; utiliza una cámara especial y perfectamente aislada, cubierta con un sistema de cañería por donde pasa agua que captura el calor que está liberando el individuo. Es un método muy exacto y reproducible, con bajo margen de error.. La principal limitante de la calorimetría directa es la necesidad de confinar al individuo en una situación muy alejada de lo que él realmente hace en su vida habitual.

Los calorímetros directos son caros, su manejo altamente complicado y existen sólo en muy pocos centros especializados de Europa y Norteamérica. En la actualidad tienden a ser reemplazados por cámaras respiratorias que conservan las características de calorímetro directo (con producción de calor, medida ahora electrónicamente) y que poseen capacidad para la medición continua de consumo de oxígeno y producción de anhídrido carbónico.

-Calorimetría indirecta: Se basa en la proporcionalidad que existe entre O_2 consumido en un tiempo determinado y el gasto energético, utilizando un equipo que hace posible medir el intercambio gaseoso (O_2 y CO_2) entre el individuo y el ambiente. Al relacionar el consumo de O_2 y CO_2 se obtiene el cociente respiratorio lo que da una información de la mezcla de nutrientes que se está metabolizando u oxidando. En promedio para sujetos en dieta mixta por cada litro de oxígeno consumidos se liberan o gastan 5 Kcal. Estimar el consumo de oxígeno en un sujeto por un período determinado y mientras, realiza una

metría indirecta puede realizarse recogiendo el aire espirado en bolsas especiales o utilizando sistemas abiertos de flujo de aire conectados a un computador (Canopy). Existen numerosas tablas compiladas durante los últimos 30-40 años, en que se da el costo energético para una gran variedad de actividades físicas o recreacionales.

-Métodos para medir el gasto energético diario:

-Método Factorial: El método factorial combina el registro diario de actividades calculando el costo de éstas, medido directamente por calorimetría indirecta o tomado de informes de la literatura.

El método factorial es un método difícil de realizar que requiere gran esfuerzo, cooperación y honestidad de parte de los sujetos estudiados y del investigador. Las principales fuentes de error están en la acuciosidad y veracidad de los registros y en la posibilidad de reproducir fielmente las diferentes actividades habituales del sujeto cuando se estima el costo energético de las mismas.

-Registro continuo de frecuencia cardíaca: Se ha observado que existe una relación lineal entre frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno. El carácter de la relación y la inclinación de la curva de regresión de consumo de

determinada actividad, permite establecer el costo energético de dicha actividad. La calori-

oxígeno/frecuencia cardíaca, varía de uno a

COSTO CALORICO DE ALGUNAS ACTIVIDADES EXPRESADO EN UNIDADES DE METABOLISMO BASAL POR HORA			
Caminar	3.5	Subir escalas	4.0
Subir cerros	7.0	Ciclismo	8.0
Jogging	6.0	Remar	3.5
Nadar	6.0	Esquiar	7.0
Bowling	3.0	Tenis	7.0
Futbol	7.0	Golf	5.0
Jardinear	4.5	Pintar paredes	4.5
Gimnasia	4.0	Danza aeróbica	5.0

otro sujeto de tal manera que la magnitud de la relación hay que establecerla individualmente. Para esto se hace trabajar al sujeto a 3 ó 4 cargas de trabajo submáxima pero crecientes y se registra al mismo tiempo frecuencia cardíaca y consumo de oxígeno. Por una serie de dispositivos portátiles disponibles actualmente y que no interfieren mayormente con la actividad del sujeto, se puede obtener por uno o varios días el registro continuo de la frecuencia cardíaca durante las 24 horas y en base a esto y a la regresión ya establecida el consumo diario de oxígeno y por lo tanto el gasto energético diario.

La principal crítica a este método está en el hecho de que la linealidad de la regresión entre consumo de oxígeno y frecuencia cardíaca tiende a perderse a frecuencias inferiores a los 100 latidos/minuto que son las que probablemente encontraremos la mayor parte del tiempo en individuos que tienen un hábito sedentario de vida con actividades ocupacionales de tipo liviana o moderada.

-Agua doble isotópica: El método se basa en la reconocida relación que existe entre respiración y metabolismo del agua y que está dada fundamentalmente por la reacción catalizada por la anhidrasa carbónica a nivel de los eritrocitos:



Ya en 1949, Lipson había descrito el hecho de que se establecía un equilibrio isotópico entre O^{18} del CO_2^{18} espirado.

Después de dar una carga de agua doblemente marcada con Deuterio y O^{18} (H^*_2O^* o D_2O^*) se alcanza un nivel inicial de isótopos en

el agua corporal. Luego se produce una progresiva disminución de la concentración de los mismos. En el caso del H^2 o deuterio por eliminación sólo de agua corporal, en cambio, en el caso del O_8 este se elimina tanto en el H_2O como en el CO_2 , de tal manera que la diferencia entre la velocidad de eliminación del H_2 y del O_{18} es proporcional a la eliminación de CO_2 y permite estimar la cantidad de CO_2 , eliminando en un período de varios días (5 a 14 días). Conociendo la producción de CO_2 para un período determinado se puede establecer para el mismo período el consumo de oxígeno a través de la relación:

Prod. CO_2

----- = **Consumo O_2**

R.Q.

Donde R.Q. = Coeficiente respiratorio

Producción de CO_2

Consumo O_2

En condiciones de dieta mixta normal el R.Q. es de aproximadamente 0.85 y mejores aproximaciones a su valor real pueden hacerse por el estudio de la composición de la dieta recibida y los cambios en composición corporal producidos en el período de observación. El método de agua doblemente marcada se ha introducido sólo recientemente al estudio de gasto energético en sujetos adultos humanos (Schoeller 1982) y ofrece buenas expectativas como método, por cuanto se trata de un método no invasor, que no implica ningún riesgo para el sujeto (Deuterio y O^8 son isótopos estables,

no radiactivos) y que no interfiere en absoluto con la actividad normal y habitual del sujeto.

*¡Error! Marcador no definido.***NECESIDADES DE PROTEÍNAS.**

Las proteínas de los alimentos proporcionan al organismo los aminoácidos esenciales, indispensables para la síntesis tisular y para la formación de hormonas, enzimas, jugos digestivos, anticuerpos y otros constituyentes orgánicos. Además suministran energía, pero dado su alto costo e importancia para el crecimiento, mantención y reparación de tejidos, no es conveniente usar proteínas con fines energéticos.

Las necesidades de proteínas fueron definidas por el Comité de Expertos FAO/OMS/UNU 1985, como: **el nivel más bajo de ingesta de este nutriente para compensar las pérdidas de nitrógeno corporal en sujetos que se mantienen en balance energético con una actividad física moderada.** En niños y mujeres embarazadas y nodrizas el requerimiento proteico incluye además las necesidades de crecimiento y aquellas asociadas al depósito de tejidos, y producción de leche para permitir el crecimiento y desarrollo normal del lactante, compatibles con la buena salud.

Para estimar las necesidades de proteínas y aminoácidos dicho Comité se basó en estudios de balance de nitrógeno (BN), realizados con individuos de distintas edades, a los que se les suministró dietas con diferentes niveles de proteínas de alta calidad biológica (huevo, leche). Las necesidades se estimaron extrapolarando e interpolando los datos sobre

balance de N en el punto cero (equilibrio de N) para los adultos o un crecimiento adecuado (balance positivo) en los niños.

La cantidad de proteína recomendada para cada grupo de edad se expresa en gramos por Kg de peso aceptable y ha sido llamada "dosis inocua de ingestión de proteínas", correspondiendo a las necesidades medias de proteínas los individuos de una población determinada, más dos desviaciones estándares lo que permite cubrir al 97,5% de la población.

La recomendación de proteínas para los adultos es de 0,75 g por Kg de peso. Esta cantidad aumenta a más de 1,5 g/Kg de peso en los niños pequeños. En el embarazo y la lactancia se recomienda agregar cantidades adicionales de proteínas. Se ha estimado que el requerimiento proteico debiera incrementarse en un promedio de 6g/día durante todo el embarazo. Esta recomendación debe agregarse al valor de recomendación dado para una mujer no embarazada y el total debe corregirse tomando en cuenta la digestibilidad.

La cantidad adicional de proteína requerida por la madre que amamanta, puede relacionarse con la cantidad de proteína presente en la leche producida. Una mujer que produce 850 ml de leche por día secreta aproximadamente 10 g de proteína. Las cifras sugieren un nivel seguro de ingesta de proteína adicional de unos 16g /día durante los primeros seis meses de lactancia.

Ya se ha señalado que las necesidades de proteínas se basan en cantidades determinadas de aminoácidos esenciales y que las recomendaciones de los organismos internacionales corresponden a proteínas de alta calidad biológica, es decir, con una

proporción de aminoácidos utilizables en un 100% y una digestibilidad de 100%. Al aplicar estas recomendaciones a la población, que consume una dieta mixta de calidad variable, especialmente en los sectores de menores ingresos, puede ser necesario corregirlas aumentándolas en un 25, 50 y hasta en un 100% especialmente en los niños, que deben satisfacer sus altos requerimientos de aminoácidos esenciales con proteínas de menor calidad.

Es conveniente recordar que existen 22 aminoácidos conocidos como fisiológicamente importantes, de los cuales el organismo es capaz de sintetizar 14 a partir de un adecuado suministro de nitrógeno.

Los aminoácidos esenciales no pueden ser sintetizados por el organismo a la velocidad y en la cantidad requerida y deben ser suministrado por la dieta. Estos son: leucina, isoleucina, lisina, metionina, fenilalanina, treonina, triptófano y valina. En el caso de los lactantes se debe agregar histidina necesaria para el crecimiento.

La calidad de las proteínas de los alimentos depende de su contenido de aminoácidos esenciales. FAO ha planteado que la proteína de un alimento es biológicamente completa cuando contiene todos los aminoácidos en una cantidad igual o superior a la establecida para cada aminoácido establecido en una proteína de referencia o patrón, como las del huevo, leche y carne, que tienen una proporción de aminoácidos esenciales utilizables en un 100%. Las proteínas biológicamente incompletas son las que poseen uno o más aminoácidos limitantes, es decir, que se encuentran en menor proporción en relación a la proteína de referencia o patrón, disminuyendo su utilización.

Ello es especialmente importante en las proteínas contenidas en alimentos de origen vegetal como cereales y leguminosas por su elevada contribución al aporte proteico total.

En el caso de los lactantes (0 a 2 años), el Comité FAO/OMS/UNU/85 recomienda usar como proteína de referencia las necesidades de aminoácidos esenciales de este grupo de edad. Para los demás grupos de edad el patrón de referencia se basará en las necesidades de aminoácidos de los preescolares.

Cómputo aminoacídico y ajustes por digestibilidad de las proteínas:

El cómputo aminoacídico permite estimar en forma preliminar la calidad proteínica de un alimento o dieta. Para determinarlo se calcula el porcentaje en que se encuentra cada aminoácido esencial de la proteína en estudio en relación a la concentración del aminoácido en una proteína patrón o referencia. La relación del aminoácido limitante que se encuentra en menor proporción con respecto al mismo aminoácido de la proteína de referencia para cada grupo de edad se denomina **cómputo aminoacídico (CA)**. Los valores de cómputo aminoacídico han sido calculados utilizando la información referente a los requerimientos de los aminoácidos en alimentos de origen animal y vegetal. Todos los alimentos, incluso aquellos de origen vegetal que han sido considerados tradicionalmente como de regular calidad, muestran un valor adecuado para el adulto. La calidad proteica para el preescolar y escolar es óptima en los alimentos de origen animal; sin embargo los alimentos vegetales muestran un valor inferior a 100 y diferentes para el preescolar y escolar.

En el cálculo del cómputo aminoacídico de la mayoría de los alimentos y dietas, basta considerar las cantidades de lisina, aminoácidos azufrados totales (metionina + cistina), triptófano y treonina, por ser los aminoácidos que con mayor frecuencia son limitantes en las proteínas de los alimentos que el hombre consume habitualmente.

Los alimentos de origen vegetal como leguminosas y cereales constituyen un porcentaje importante de las proteínas de la dieta, pero ambos poseen aminoácidos limitantes que disminuyen la eficiencia de su utilización y es necesario complementarlos con otros para mejorar su calidad. Esto puede lograrse agregándoles pequeñas cantidades de proteína animal o combinándolos entre sí, dado que las leguminosas son pobres en aminoácidos azufrados (metionina + cistina) y los cereales como trigo, arroz, maíz, son pobres en lisina (el maíz también es pobre en triptófano y el arroz en treonina). Al ser distintos los aminoácidos limitantes de leguminosas y cereales, una mezcla de ambos permitirá mejorar el cómputo aminoacídico y con ello la calidad biológica de la proteína de la mezcla, proceso llamado de **complementación aminoacídica**.

Las últimas recomendaciones plantean que el cómputo de aminoácidos y la digestibilidad de la proteína, son factores relacionados con la calidad de la dieta y que deben ser tomados en cuenta al asignar una determinada cantidad de proteínas a la población.

La digestibilidad de la proteína expresa el porcentaje de la proteína ingerida que es absorbida a nivel intestinal. Se debe distinguir entre digestibilidad aparente y digestibilidad verdadera: esta última considera en su expe-

sión la eliminación de nitrógeno metabólico por las heces.

En el caso de no disponer de datos experimentales de digestibilidad de la dieta o de los alimentos que la constituyen se sugiere usar un valor de digestibilidad de 85 % para aquellas dietas formadas principalmente por alimentos vegetales y de un 95% para aquellas que se conforman con un alto porcentaje de cereales refinados y alimentos de origen animal.

Relación calórico-proteica de la dieta:

Además de los factores señalados, la utilización de las proteínas depende del balance energético. Se ha observado que la adición de energía mejora el balance de nitrógeno en cualquier nivel de ingestión de proteínas, hasta un límite impuesto por la cantidad de proteínas ingeridas. Sin embargo, no se ha logrado establecer una relación numérica constante, válida para todos los intervalos de edad, entre el aporte de energía y las necesidades de proteínas o las pérdidas inevitables de N.

El porcentaje de calorías proteicas (P%) comúnmente utilizado como indicador de la calidad de la dieta, solo tiene validez en el caso de dietas con un adecuado balance energético.

Ello significa que es necesario conocer el aporte energético de la dieta de cada individuo para establecer si un determinado P% significa un excesivo, adecuado o insuficiente aporte de proteínas totales.

¡Error! Marcador no definido. **REQUERIMIENTOS EN CONDICIONES PATOLÓGICAS.**

Los requerimientos de nutrientes de enfermos hospitalizados pueden diferir de aquellos de individuos sanos por diversos motivos:

- Los enfermos en general están en reposo, lo que disminuye el gasto por actividad física.
- Las infecciones, el postoperatorio, las quemaduras y situaciones de estrés provocan aumentos de los requerimientos calóricos y proteicos en proporciones variables.
- Pueden existir alteraciones de la absorción de nutrientes, las que deben tenerse en cuenta al calcular la ingesta real de un enfermo.

Existen hoy métodos exactos y aplicables a la práctica clínica diaria, que permiten calcular los requerimientos calóricos y proteicos. La calorimetría indirecta mediante sistemas computacionales (Canopy), es un método que deberá incorporarse como un examen de rutina en un futuro cercano. Asimismo, el cálculo del balance nitrogenado mediante la medición de nitrógeno ureico en orina de 24 horas es un método sencillo, siempre que se cuente con la colaboración de enfermería para un recolección de orina confiable. Teniendo la cantidad de nitrógeno ureico excretado en 24 horas, se deben sumar 4 gramos por las pérdidas no medidas (deposiciones y tegumentos) y multiplicar por 6.25 para tener una buena aproximación a la cantidad de proteínas diarias que se deben aportar.

Si no se cuenta con ninguno de estos métodos deben estimarse las necesidades de energía y proteínas de enfermos, basándose en algunos principios generales:

- Deben calcularse los requerimientos por kilo de peso ideal y no por el peso real del

enfermo. Así no se castigará a los enflaquecidos y se favorecerá a quienes tengan sobrepeso.

- La manera mas sencilla de aproximarse al peso ideal de un individuo sin tener una tabla, es usar las dos últimas cifras de la talla (el peso ideal aproximado de un sujeto que mide 1.70 es 70 kilos)
- Utilizar como requerimientos basales, **30 kilocalorías y 1 gramo de proteínas por kilo de peso ideal.**
- Si el enfermo no tiene una enfermedad grave o no vive ninguna situación de estrés como consecuencia de su enfermedad, utilizar los valores antes señalados para calcular el aporte nutricional
- Si el enfermo tiene una infección grave o se recupera de una gran cirugía, aumentar estos requerimientos en un 40%.
- Si el enfermo es un gran quemado, aumentar los aportes en un 60 a 70%. Estos enfermos son quienes mas se benefician de mediciones directas de requerimientos.

Todos los cálculos antes señalados son aproximaciones para utilizar frente a un enfermo sin tener tablas que consultar y permiten indicar una aporte de nutrientes con un margen de error de aproximadamente 15%.

No sirve y puede llevar a serias complicaciones, intentar dar grandes cantidades de nutrientes esperando una recuperación nutrimental mas rápida. El aporte que se calcule es aquel que debe proporcionar.

No deben esperarse incrementos de peso durante el período de hospitalización, debido que se requieren aproximadamente 10000 kilocalorías extras por sobre los requerimientos para aumentar un kilo de peso. Esto es, deberá

aportarse un exceso de 1000 calorías diarias durante diez días para que el peso varíe en 1 kilo, valor que es el margen de error de cualquier balanza del hospital. Tampoco deben esperarse aumentos de los niveles séricos de albúmina en este período, debido a que esta proteína de transporte tiene una vida media

larga y porque sus niveles plasmáticos se pueden modificar por otros factores. Los niveles circulantes de esta proteína se modifican mas por la llamada respuesta metabólica a la injuria que por cambios en el balance de nutrientes.