

Nutrición artificial en el paciente postquirúrgico:

- 1.- Recuerdo Fisiopatológico
- 2.- Cálculo de necesidades energético-proteicas
- 3.-Valoración del estado nutricional
- 4.- Composición de una NPT/ Nutrientes
- 5.- Vías de administración
- 6.- Recomendaciones para el uso de la NPT en el período postoperatorio

1.- Recuerdo fisiopatológico:

El ser vivo obtiene la energía que necesita para llevar a cabo sus procesos metabólicos de la ingesta de nutrientes . De los tres principios inmediatos (proteínas, glúcidos y lípidos) solo los dos últimos deben considerarse como fuentes de energía.*Las proteínas constituyen un elemento fundamental en el organismo*,y toda proteína cumple una función más o menos “importante” (transporte, sostén, inmunidad, material plástico) Es por ello por lo que su conservación ha de ser el objetivo prioritario de cualquier tipo de nutrición. En casos de déficit energético las proteínas pueden ser utilizadas como fuente energética, aunque entonces el organismo se ve privado de alguna de sus funciones fisiológicas.(Cicatrización de heridas, respuesta inmunitaria...)

Ayuno

Todas las células necesitan de la glucosa como sustrato metabólico principal y las células cerebrales son exclusivamente dependientes de la misma. Las reservas de glucógeno hepático (reserva “rápida” para mantener la glucemia en caso de ayuno) se agotan tras 24 horas de ayuno, momento en que se ponen en marcha mecanismos que fabrican glucosa “de novo”(gluconeogénesis).

Así pues tras 24-48 horas de ayuno, disminuye la producción de insulina, aumenta la de glucagon y cortisol y se propicia el catabolismo frente al anabolismo. Estas hormonas favorecen la liberación de glucosa libre a partir del glucógeno (glucogenolisis) hepático y muscular y la formación de glucosa a partir de nuevos sustratos (aminoácidos que provienen de la proteólisis y glicerol proveniente de la hidrólisis de a. grasos).

La pérdida proteica que esto supone se sitúa alrededor de 150 g /día, cifra que de mantenerse, acabaría con la vida del paciente en unos 10 días (excesiva pérdida proteica y por tanto de

“funciones”). La experiencia clínica demuestra que esto no es así sino que el ayuno puede tolerarse mucho más tiempo aunque sea con consecuencias graves. (Alteración de la composición corporal.)

Si la situación de ayuno persiste, el mecanismo protector que adopta el organismo es el de la cetoadaptación. Esta se inicia hacia el sexto día de privación de ingesta y consiste en una disminución del gasto energético basal (y con ello de las necesidades de glucosa) con lo que se frena la neoglucogénesis, junto con una adaptación de las células cerebrales a consumir otro nutriente : cuerpos cetónicos. Estos cuerpos cetónicos sustituyen primero parcialmente y luego totalmente a la glucosa como sustrato energético y provienen de la hidrólisis de ácidos grasos . De este modo se inicia la fase de “ahorro proteico”. Las dos fases descritas son reversibles con el aporte de nutrientes exógenos.

Estrés

El estrés consiste en un patrón de respuesta rápida , estereotipada y “cara” (en términos energéticos) del organismo frente a un estímulo nocivo. Su objetivo es **asegurar la provisión de sustratos** para hacerle frente.

La respuesta metabólica al estrés es doble: por un lado se consumen reservas de forma desordenada(las hormonas catabólicas favorecen la proteolisis), al tiempo que la adaptación al ayuno se vé bloqueada.

El paciente quirúrgico grave es un “candidato ideal” tanto a sufrir ayuno (pre y postoperatorio) como a tener estímulos estresantes (la propia agresión quirúrgica o las complicaciones postoperatorias si las hay).

Por ambos motivos será necesario en muchas ocasiones nutrirlo de forma artificial si no puede comer normalmente.

2.- Cálculo de las necesidades energético-proteicas:

Las necesidades calórico-proteicas de cada individuo varían según su situación clínica.

Las necesidades "exactas" son prácticamente imposibles de determinar pero está bien establecido que dependen de 3 factores: 1) gasto metabólico ,2) grado de estrés y 3) estado nutricional. La cuantificación de estos tres parámetros, permitirá calcular no sólo la cantidad de calorías y proteínas que el paciente necesita sino también la relación más adecuada entre ambas (relación kcal no proteica/g. de nitrógeno)

a) Gasto metabólico basal. (GMB)

Se define como la cantidad de energía que necesita , en reposo, un individuo concreto para mantener sus funciones vitales. Depende de la edad, sexo y características personales La fórmula de Harris Benedict es la clásica:

Gasto energético basal.:

Varones: $GEB = 66.5 + (13,8 \times \text{peso en kg}) + (5 \times \text{altura en cm}) - (6,8 \times \text{edad en años})$

Mujeres: $GEB = 665 + (9,6 \times \text{peso en kg}) + (1,8 \times \text{altura en cm}) - (4,7 \times \text{edad en años})$

Existen otros métodos como la calorimetría indirecta ,para calcular el consumo metabólico pero que no son por el momento de uso habitual en clínica.

En la práctica suelen utilizarse tablas aproximativas mucho más simples.

(Tabla 1)

25 –30	Kcal /Kg /dia.	
1	Kcal/Kg/min	Hombres menores de 75 años
0.9	Kcal /Kg/min	Mujeres menores de 75 años
0.8	Kcal /Kg / min	Hombres y mujeres de más de 75 años.

b) Grado de estrés

La magnitud del estímulo estresante o nocivo que sufre un individuo condiciona también las necesidades energéticas de tal manera que existen circunstancias en que el GMB puede verse

incrementado hasta en un 50 o 100%. (Figura 1) Situaciones como infecciones graves , sepsis, politraumatismos o quemaduras son las que aumentan las necesidades en mayor porcentaje.

La tendencia actual es huir de las “hiperalimentación” y prácticamente nunca se administran más de 35 Kcal/ Kg incluso en situaciones de alto consumo calórico.

En el período postoperatorio puede asumirse un factor “promedio” de estrés de 1.5.

c) Estado nutricional

Es el tercer parámetro a considerar a la hora de iniciar un soporte nutricional. De hecho la valoración del estado nutritivo debería constar siempre en la historia clínica de cualquier paciente hospitalizado, máxime cuando la propia enfermedad y hospitalización propician un cierto grado de desnutrición .

Se define un **estado nutritivo como correcto cuando los elementos que componen el organismo se encuentran en cantidades adecuadas y guardan una proporción entre sí.** Cualquier paciente hospitalizado es susceptible de presentar algún tipo de desnutrición y aunque es cierto que algunas patologías incrementan el riesgo nutricional, existen otros factores a tener muy en cuenta propios de los regímenes hospitalarios en general:

- situaciones de ayuno y semiayuno prolongadas en pacientes ingresados
- abuso de soluciones glucosadas como único aporte nutritivo
- supresión de la ingesta por pruebas diagnósticas
- retraso en la instauración del soporte nutricional (en espera del "pronto comerá")
- falta de valoración de las necesidades específicas según la patología
- falta de sensibilización del personal clínico en las técnicas, seguimiento y control de la nutrición.
- falta de coordinación entre los distintos especialistas

La desnutrición se presenta cuando existe un desequilibrio entre los requerimientos nutricionales del paciente y el aporte de los mismos. Ello conlleva alteraciones tanto funcionales como anatómicas.

3.- Valoración del estado nutricional:

a) Historia clínica y dietética

Permite conocer la patología previa o actual, pérdida de peso, tipo de ingesta habitual, previsión de ingesta etc...

b) Medidas antropométricas

Informan acerca de la "estructura " del organismo. Son medidas simples , económicas y fáciles de realizar. Entre las de uso más habitual están: a) peso y talla corporal, b) pliegues cutáneos de grasa, sobre todo el pliegue tricípital, c) perímetro muscular mediobraquial. Existen tablas en las que estas y otras medidas se correlacionan con valores normales de la población de modo que pueden establecerse desviaciones de la media.

c) Parámetros bioquímicos

Consisten en la determinación de las concentraciones plasmáticas de algunas proteínas de síntesis hepática que se relacionan con el estado del compartimento visceral.

Las proteínas habitualmente usadas son las siguientes:

- Albúmina: Cuando su valor es inferior a 2.5 g/dl, la malnutrición es significativa. Su larga vida media (21 días) hace que refleje mal los cambios nutricionales rápidos; no obstante sigue siendo el marcador más usado y con carácter predictivo.
Su determinación en el preoperatorio de cirugías importantes debiera ser mandatoria.
- Transferrina: Vida media 8-10 días. Valores inferiores a 150 mg/dl son signos de malnutrición moderada.
- Prealbúmina: Vida media 2-3 días. Son patológicos los valores inferiores a 20 mg/dl.
- Proteína ligada al retinol: Vida media 10-12 horas.

Estas tres últimas son también marcadores de estrés así pues un valor alterado puede reflejarlo. Se recuperan valores normales cuando el paciente mejora .

La albúmina sigue siendo el marcador más usado cuando se trata de hacer valoración del estado nutricional , en tanto que las proteínas de vida media corta son más útiles en el seguimiento de los pacientes alimentados. La Albúmina no es útil como parámetro de control de la nutrición.

El único marcador solo nutricional independiente del estrés es el IGF (insulin grow factor) que resulta caro como determinación de laboratorio de rutina.

d) Parámetros inmunológicos

Tienen en cuenta el recuento del número total de linfocitos (debe ser superior a 1500) y unos tests de sensibilidad cutánea frente a la inyección intradérmica de diversos antígenos.

No suelen ser de uso habitual ya que su resultado se vé fácilmente alterado con algunas medicaciones o incluso con los propios fármacos anestésicos.

La dificultad para hallar un marcador realmente útil que valore el estado nutricional y sobre todo, que sirva de índice predictivo, ha llevado a distintos autores a elaborar “índices pronósticos” en los que se introducen diversos parámetros.

(Tabla 2)

Índice pronóstico nutricional de Mullen (IPN).

$$IPN = 158 - (16.6 \times ALB) - (0.78 \times PTC) - (0.2 \times TF)$$

ALB: Albúmina en g/dl ; **PTC:** pliegue cutáneo tricípital ; **TF:** transferrina

Los pacientes quedan clasificados en 3 grupos :

- a) bajo riesgo, IPN menor del 40%
- b) b) riesgo intermedio, IPN = 40-49%
- c) c) alto riesgo, IPN superior o igual al 50%.

índice de riesgo nutricional de Buzby (IRN) se calcula a partir de los cambios en el peso del paciente y la albúmina sérica

$$IRN = 1.519 \times ALB + (0.417 \times \text{peso actual / peso habitual}) \times 100$$

Según este índice, existe bajo riesgo con IRN entre 100 y 97,5, riesgo moderado con IRN entre 97,5 y 83,5 y riesgo elevado con IRN inferior a 83,5.

De lo expuesto ya puede deducirse lo complejo que resulta una valoración nutricional exacta y que no existe un parámetro “ideal”

Detsky (1984) propuso la **Valoración Subjetiva Global (VSG)** basada en la ponderación de los datos obtenidos en la historia clínica y exploración física.

Esta última cobra valor sobre todo porque las distintas situaciones clínicas modifican la composición corporal del sujeto (tercer espacio, edemas etc) pudiendo inducir a error en la interpretación de algunos valores. Los distintos parámetros nutricionales ayudan al diagnóstico sobre todo al aportar datos objetivos y cuantificables a la hora de establecer el tipo y grado de malnutrición.

La exploración física, la historia clínica y el sentido común tienen toda la vigencia a la hora de predecir riesgos e indicar el soporte nutricional más adecuado.

4.- Composición de una Nutrición Parenteral Total.(NPT)

Una NPT consiste en el aporte por vía endovenosa de **todos** los nutrientes necesarios en cantidad adecuada y suficiente para satisfacer las necesidades metabólicas. Son soluciones altamente osmolares que precisan ser infundidas por una vía central.

La infusión de soluciones por vía periférica (osmolaridades hasta 700 mmol/L) permiten administrar todos los nutrientes aunque en cantidades insuficientes para cubrir todas las necesidades. Deberían ser consideradas la “sueroterapia” de elección en el paciente postquirúrgico que ha sufrido un estrés y permiten frenar el catabolismo. Si el ayuno se prolonga, deber recurrirse a la N. PT

Elementos de una NPT:

1.- Fluido: agua	}	macronutrientes
2.- Proteínas: solución de aminoácidos		
3.- Energía: hidratos de carbono y lípidos		
4.- Electrolitos	}	micronutrientes
5.- Vitaminas y Oligoelementos		

Agua

Las necesidades cuantitativas de líquidos vienen condicionadas por el estado clínico del paciente. Para su cálculo se utilizan las normas generales de fluidoterapia (paciente normal, hipovolémico...). Los requerimientos más habituales se sitúan alrededor de 35 ml /kg /día.

Proteínas

El nitrógeno es la base de la síntesis proteica y elemento fundamental para el organismo. El nitrógeno que se administra por vía parenteral proviene de las soluciones cristalinas de aminoácidos tanto esenciales como no esenciales. Existen en el mercado distintas soluciones con proporciones diferentes de AA y con o sin glucosa añadida.

Para el correcto aprovechamiento del nitrógeno, es necesaria la administración simultánea de calorías provenientes de otras fuentes energéticas como son los lípidos y los glúcidos. Las 4 Kcal que aporta un gramo de proteína metabolizada no deben ser consideradas como aporte energético, su misión en el organismo es más importante y el objetivo nutricional es el que la proteína se incorpore a

su función, **no** que se utilice en lugar de otros sustratos. Se sabe que el máximo aprovechamiento del nitrógeno se da cuando la relación entre éste y las calorías no proteicas se sitúa alrededor de 100. Esta cifra depende del estado nutricional previo del paciente. Cuanto más desnutrido esté un paciente mejor es el aprovechamiento nitrogenado con menos calorías. Por el contrario en un paciente crítico previamente bien nutrido pero con un alto gasto energético, las calorías no proteicas necesarias son más.

Las necesidades más habituales se sitúan entre *0.10 y 0.20 g de N₂ /Kg /dia*.

Glúcidos

La glucosa es el sustrato metabólico por excelencia. Todas las células orgánicas pueden utilizarla y es, de entre los distintos hidratos de carbono, el de uso más habitual. Un gramo de glucosa aporta 4 Kcal.

Los requerimientos mínimos diarios para evitar la gluconeogénesis son entre 100 y 150 g/día. En una NPT puede aumentarse la infusión hasta 200-250 g/día.

En el mercado existen presentaciones distintas con osmolaridad variable según la concentración y altamente hipertónicas si son superiores al 10%.

Lípidos

Son la principal fuente energética. Cada gramo de lípido metabolizado aporta 9 kcal. Las soluciones empleadas por vía endovenosa son emulsiones fabricadas a partir de aceite de soja e incorporan lecitina como emulsionante. Su baja osmolaridad entre 280 y 320 mosmoles /l permite la utilización por vía venosa periférica. Las ventajas de su uso en una NPT son: prevenir el déficit de a. grasos esenciales, asemejar la NPT a la fisiológica por vía oral y permitir un aporte calórico elevado con volúmenes bajos.

Existen dos tipos de ácidos grasos: los de cadena larga o LCT y los de cadena media (MCT) con menos de 14 carbonos. Los a. grasos esenciales son LCT y por tanto imprescindibles aunque ocasionalmente pueden alterar la función de los neutrófilos y monocitos emperorando la respuesta frente a infecciones bacterianas. Los MCT no inducen estos cambios. En la práctica suelen emplearse soluciones mixtas.

Electrolitos

Incluyen el sodio, cloro, potasio, calcio, magnesio y fósforo. Deben aportarse para el mantenimiento de las necesidades diarias y reposición de pérdidas. Las necesidades varían según la enfermedad de base y fase de la enfermedad .

Vitaminas y oligoelementos

Las primeras son sustancias orgánicas y los segundos elementos químicos , ambos imprescindibles para el mantenimiento de la vida . Están presentes en el organismo en pequeñísimas cantidades, se les denomina micronutrientes y suelen actuar como cofactores de los sistemas enzimáticos.

El aporte se realiza en base a las necesidades de un adulto sano. Las vitaminas suelen administrarse en forma de soluciones multivitamínicas que incluyen las vitaminas A, D, E .C y algunas del complejo B.Se recomienda administrar la vitamina K, ácido fólico y vitamina B12 por otra vía diferente a la de la mezcla nutritiva.

Los preparados comerciales de oligoelementos contienen cinc, cromo, cobre y manganeso. Recientemente se está incluyendo el selenio y en algunos caso el molibdeno.

La asimilación de vitaminas y oligoelementos es mejor si NO se administran conjuntamente. (Suele hacerse a días alternos)

5.- Vías de administración:

- a) vía digestiva
- b) vía endovenosa

a) El aporte de nutrientes por vía digestiva es de elección SIEMPRE si el intestino es funcionante.

El epitelio intestinal representa una barrera frente a microorganismos nocivos. Esto es posible gracias a la ingesta y estructura normal de la misma.

El reposo intestinal completo se acompaña de atrofia de la mucosa, con acortamiento de las vellosidades que permite la temida translocación bacteriana en pacientes graves.

Contraindicaciones:

Situación de ileo paralítico, isquemia intestinal o grave inestabilidad hemodinámica.

En algunas situaciones aunque no sea posible la alimentación total por vía digestiva, sí puede ser simultaneada con aportes endovenosos y así lograr el efecto protector de los nutrientes intestinales. Antes de indicar una nutrición enteral debe considerarse pues:

1) integridad del tubo digestivo

2) tiempo previsto de infusión. Nutriciones de menos de 4 semanas suelen ir bien con sondas naso entéricas. Si la duración es mayor se suele usar la enterostomía (gastrostomía o yeyunostomía) De todos modos, los hábitos de cada centro pueden alterar esta práctica

3) conservación de reflejos y posibilidad de broncoaspiración.

Si la cirugía no es digestiva y el paciente está consciente, la sonda naso gástrica es de uso correcto, pero si el paciente presenta riesgo de aspiración, es mejor la colocación postpilórica.

En todos los casos debe elevarse la cama a 30-40° y monitorizar la tolerancia. Se recomienda comprobar que el nivel residual gástrico sea menor de 100 ml (Aspiración de control cada 4-5 h.) La tendencia actual es de infundir los preparados comerciales (generalmente de osmolaridad baja) sin diluir y ajustar el ritmo de infusión según la tolerancia del paciente.

b) La vía enteral no siempre está disponible o si lo está puede ser que el paciente no tolere la cantidad de volumen que deberíamos infundir.

Cuando esto ocurre debe recurrirse a la vía endovenosa que deberá ser central para osmolaridades superiores a 800 mmol.

Vía de elección para NPT de larga duración: vena subclavia tanto por ser la de menor tasa de infecciones como por la comodidad que comporta para el paciente.

Como segunda elección o cuando la primera esté contraindicada se usarán la yugular interna o la basílica. La vena femoral debe evitarse en pacientes de planta (con movilidad) por la facilidad con que se contamina. No obstante en pacientes encamados y en unidades especiales (higiene++) constituye una alternativa adecuada.

6.- Recomendaciones de uso del soporte nutricional en el postoperatorio.

La cuestión de si los enfermos postoperados se benefician o no de un aporte nutricional precoz ha sido ampliamente debatida y no existe todavía una actitud unánime al respecto.

Existe por un lado evidencia científica de que la desnutrición preoperatoria aumenta la morbimortalidad postoperatoria y por otro, el que la mayoría de procesos quirúrgicos mayores colocan al paciente en situación de hipermetabolismo lo cual conlleva un consumo exagerado de sus reservas y una alteración en la síntesis de proteínas.

Parece pues lógico deducir que cualquier individuo sometido a una agresión quirúrgica mayor que no pueda nutrirse normalmente se beneficiará de un soporte nutricional artificial.

Nadie duda de que los pacientes necesitan alimentarse y más aún si se les somete a un estrés adicional. No obstante ya que el parámetro a medir es la evolución clínica y la ausencia de complicaciones, es prácticamente imposible lograr una evidencia científica de que cualquier paciente quirúrgico debe ser alimentado artificialmente.

De todos modos, cada vez más la tendencia es hacia la nutrición postoperatoria precoz sea por vía digestiva normal (dar de comer antes a los enfermos) , vía periférica, enteral por sondas o NPT

Recomendaciones actuales publicadas en forma de Guidelines en el Journal of Parenteral and Enteral Nutrition (enero 2001) podrían resumirse como sigue.

1.- siempre debe establecerse el estado nutricional de todo paciente quirúrgico. Los parámetros empleados dependerán de los hábitos y disponibilidad de cada centro.

2.- la indicación de NPT en el período postquirúrgico viene condicionada por :

- el estado nutricional previo
- la previsión de días de ayuno
- el grado de estrés al que se somete al paciente .

3.- se benefician de NPT precoz :

- pacientes **gravemente desnutridos** sometidos a cirugía mayor
- aquellos en los que no se prevee que puedan cubrir el **60% de sus necesidades** metabólicas en un plazo de **7 días** aunque no presenten desnutrición previa.
- Los incapaces de asumir ingesta en el plazo de 3 o 4 días.
- pacientes que presenten **complicaciones graves postoperatorias**

En el resto de pacientes , deberá valorarse individualmente y según cada centro el coste /beneficio del soporte nutricional.

Apéndice:

Necesidades diarias.

Nitrógeno 0.1 –0.3 g / kg /día

Glucosa 3-5 mg / Kg / min . Hasta 7 mg / kg min

Lípidos 1 g/Kg / día . No más de 1.5 g / kg /día

Necesidades de agua.

4 fórmulas:

- a) 30-35 mls / kg
 - b) 100 ml / kg (primeros 10 kg) + 50 m / kg (siguientes 10 kg) + 25 ml / kg después
 - c) 1500 ml x Área Superficial del Cuerpo (BSA)
 - d) 1 ml agua / kcal macronutrientes
-

Bibliografía:

- Guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients
JPEN vol 26 number 1 suplement
January –February 2002
- Parenteral Nutrition in
Clinical Anesthesia
Paul Barash
Lippincott company
- Marino PL. Requerimientos nutricionales y energéticos.El libro de la UCI, 2ª edición. Barcelona:
Masson, 2000. p 787 -803
- Galban Rodríguez C y cols. Nutrición enteral precoz e inmunonutrición. Nutr Hosp. 2000, 15: 75-
85
- Braga M and cols. Feeding the gut early after digestive surgery: results of a nine – year
experience.Clinical Nutrition 2002 ,21 (1): 59 – 65

- Curtis J. et al . Catabolic response to stress and potential benefits of Nutrition support. Nutrition 18:971- 977, 2002
- Farre Rovira R. Complicaciones postoperatorias en pacientes malnutridos: impacto económico y valor predictivo de algunos indicadores nutricionales. Nutr.Hosp.1998 XIII (5) 233- 239
- Planas M y Perez C. Malnutrición y valoración del estado nutricional.Nutr.Hosp.1999 XIV (Sup 2) 4-12
- Kenneth A et al. Preoperative Albumin and Surgical Site Identify Surgical Risk for Major Postoperative Complications. JPEN 2003, vol 27 (1) pp 1 - 9