

SECCION DE TERAPIA INTENSIVA

MESA DIRECTIVA DE LA
A.M.M.C.T.I., A.C.:

DR. FERNANDO RODRÍGUEZ DE LA FUENTE
Presidente Honorario

DR. ALBERTO VILLAZÓN SAHAGÚN
Presidente

DR. JOSÉ LUIS BRAVO LLAMOSAS
Vicepresidente

DR. ALFREDO SIERRA UNZUETA
Secretario

DR. MANUEL LÓPEZ PORTILLO
Tesorero

DR. CARLOS GAOS SCHMIDT
Secretario de Actas

COMITE EDITORIAL:

DR. HUGO A. CAMPOS F.

DR. BONFIGLIO R. MUÑOZ B.

DR. HÉCTOR M. PONCE DE LEÓN

DR. EDUARDO J. ORTÍZ R.

Diferencias en el balance nitrogenado en enfermos tratados con nutrición parenteral

DR. MANUEL GÓMEZ PALACIO VILLAZÓN.*

DR. MIGUEL GUEVARA ALCINA.**

DR. ALBERTO VILLAZÓN SAHAGÚN.***

LOS efectos desfavorables de la desnutrición en el enfermo grave y en el postoperatorio de cirugía mayor son bien conocidos. Desde hace varios años se ha señalado que la desnutrición produce: retardo en la cicatrización por interferencia en la fibroplasia, retardo en el vaciamiento gástrico y disminución de la motilidad intestinal, aumento de la susceptibilidad a las infecciones y al choque hemorrágico y retardo en la formación de callo óseo durante el proceso de consolidación de las fracturas.

En los últimos años hemos mantenido especial preocupación sobre la nutrición del enfermo quirúrgico, convencidos que la evaluación preoperatoria adecuada permite aplicar oportunamente los modernos métodos de nutrición parenteral hipercalórica (NPH), previniendo morbilidad postoperatoria y logrando mejores condiciones nutricionales en nuestros enfermos cuando sobrevienen complicaciones severas producidas por dehiscencia de las suturas, fistulas o infecciones peri-

toneales. Creemos que en la actualidad no se justifica someter a ningún paciente a cirugía electiva cuando existen datos importantes de desnutrición; el uso de los métodos actuales de NPH permite en la mayoría de las ocasiones efectuar la operación en condiciones nutritivas favorables.

Las principales causas que originan una desnutrición preoperatoria son las siguientes: 1. Inadecuada ingestión por vía bucal, tanto en cantidad como en calidad; 2. Presencia de procesos obstructivos en el tracto gastrointestinal; 3. Mala absorción de los nutrientes ingeridos; 4. Fístulas gastrointestinales, abscesos y quemaduras; 5. Procesos patológicos que originan aumento de las demandas metabólicas como el hipertiroidismo, la sepsis y los traumatismos severos. Al déficit preoperatorio se agrega la pérdida protéinica transoperatoria, que en algunos casos puede tener dimensiones importantes y el catabolismo postoperatorio. Este último debe ser vigilado estrechamente y

* Médico Residente de Cirugía, Hospital Español de México.

** Médico Adscrito al Servicio de Medicina Interna, Hospital Español de México.

*** Jefe del Servicio de Terapia Intensiva, Hospital Español de México.

su acción será mayor en los enfermos en los cuales no es posible reanudar una adecuada alimentación bucal después del quinto día del postoperatorio. La NPH juega un papel importante en todas estas etapas y su empleo oportuno previene el desarrollo de situaciones de mal pronóstico que influyen definitivamente en la sobrevida del paciente.

En comunicaciones previas se ha efectuado el análisis histórico de la NPH; el estudio de la fisiopatología del ayuno y la experiencia obtenida en nuestro Hospital con el empleo de diversas combinaciones de aminoácidos e hidratos de carbono ^{7,13,14}. En el presente trabajo queremos destacar la importancia del balance nitrogenado en el control de estos enfermos y señalar la experiencia obtenida en el Hospital Español con el empleo de algunas soluciones para NPH.

MATERIAL Y MÉTODOS

De junio de 1973 a mayo de 1975 se estudiaron 62 pacientes; 20 fueron del sexo femenino y 42 del sexo masculino. El promedio de edad fue de 60 años (1 a 90) y el de duración de tratamiento de 14 días (1 a 50).

Los padecimientos primarios que motivaron esta técnica, fueron agrupados en dos categorías: quirúrgicos (46 pacientes) y médicos (16 pacientes); en los cuadros I y II se encuentran anotadas las diferentes patologías de cada grupo.

Casi siempre utilizamos NPH mediante la administración de glucosa hipertónica y aminoácidos; sin embargo en algunas ocasiones se emplearon aminoácidos solos y en otras, combinaciones con dieta elemental y lípidos (cuadro III).

El método seguido fue el siguiente:

1. Instalación de catéter venoso central con estricta técnica aséptica, a través de punción de las venas subclavia o yugular interna, corroborando su posición mediante control radiográfico; curación del mismo cada tercer día y cultivo de la punta en algunos casos al retirarlo.

2. En cada enfermo se llevó un registro especial que incluyó: un resumen del caso clínico, los resultados y las complicaciones así como los registros diarios de balances de nitrógeno, agua y calorías.

3. Los exámenes de laboratorio efectuados al inicio de la NPH fueron: glucosa, urea y creatinina en sangre; electrólitos séricos y en orina; calcio, fósforo y magnesio séricos; citología hemática y amonio en sangre. Cada uno de estos exámenes se repitió cada tres a cinco días. El nitrógeno urinario se determinó diariamente.

4. Para el control de la glucemia se realizaron determinaciones con clintest en orina, tres a cuatro veces al día y en algunos casos se determinó la glucemia cada 24 horas; se administró insulina exógena cuando los niveles de ésta fueron superiores a 250 mgs. por ciento.

Al final del estudio se obtuvo el promedio diario de ingreso y egreso de nitrógeno y los resultados obtenidos fueron comparados y sometidos a un análisis estadístico mediante el sistema de la "t" de Student.

RESULTADOS

El análisis del balance nitrogenado nos permitió formar dos grupos según el nivel obtenido:

Grupo I, constituido por 51 enfermos (82

<u>NUTRICION PARENTERAL HIPERCALORICA ~ 2</u>	
<u>ANALISIS POR PATOLOGIAS :</u>	
QUIRURGICOS = 46	GASTROINTESTINALES = 42
	ORTOPEDICOS = 2
	UROLOGICOS = 2
PRE Y POST OPERATORIO = 10	
POSTOPERATORIO = 36	
UTIdel HE	

CUADRO I

<u>NUTRICION PARENTERAL HIPERCALORICA ~ 3</u>	
<u>ANALISIS POR PATOLOGIAS :</u>	
NO QUIRURGICOS = 16	GASTROENTEROLOGICOS = 4
	NEOPLASICOS = 2
	DESNUTRICION = 5
	NEUROLOGICOS = 2
	UROLOGICOS = 2
	FIEBRE EN ESTUDIO = 1
UTIdel HE	

CUADRO II

por ciento), en los cuales se logró balance positivo, el promedio diario de ingreso de nitrógeno fue de 9.2 ± 3.4 ; el promedio diario de excreción urinaria de 5.6 ± 3 ; el aporte calórico de 1217 Kcal. por día y la duración de 14.2 ± 10 .

Grupo II: quedó formado por 11 enfermos (18 por ciento), en los cuales no se obtuvo balance nitrogenado positivo; los promedios diarios fueron: ingreso de nitrógeno de 7.5 ± 3 ; excreción urinaria de 11.8 ± 6 ; el aporte calórico de 1206 Kcal. por día y la duración de 9.6 ± 7.5 .

En el estudio comparativo de los grupos observamos que el balance nitrogenado negativo diferente para el grupo II se debió sobre todo a la mayor excreción urinaria de nitrógeno ($P = 0.001$) y no al menor ingreso de nitrógeno ($P = 0.10$).

Los enfermos que formaron el grupo II tenían padecimientos primarios que originan un mayor catabolismo de las proteínas endógenas (cuadro IV). La mortalidad fue diferente entre los dos grupos, siendo del 25 por ciento en el grupo I y del 85 por ciento en el grupo II (figura 1).

Vale la pena mencionar que no hubo una diferencia importante en el aporte calórico ni en el número de días del tratamiento.

Las cifras promedio de glucemia fueron 168 ± 81 para el grupo I y 246 ± 76 para el grupo II ($P = 0.005$). La mayor intolerancia a la glucosa observada en el grupo II limitó el aporte calórico y la utilización de la glucosa en los enfermos de este grupo.

DISCUSIÓN

La oportunidad para iniciar la NPH es fundamental. Para ello deben tomarse en cuenta dos aspectos: 1. La intensidad del catabolismo proteínico que está originando

el padecimiento primario; 2. Las cantidades diarias de nitrógeno y las calorías que deben administrarse para lograr anabolismo durante el tiempo necesario.

La determinación diaria del balance nitrogenado objetiva estos aspectos y debe ser efectuada de rutina. Pueden utilizarse otros parámetros, algunos se basan en mediciones sencillas como el peso corporal y la albúmina sérica; desafortunadamente tienen un margen de error más amplio. En especial, el peso corporal varía no sólo con el depósito de material orgánico en los tejidos, sino también con los cambios en el estado de hidratación. Se han utilizado también métodos más complejos que requieren de equipo especial como son la calorimetría y las mediciones de potasio total intercambiable. Este último, es probablemente el más útil en la actualidad para objetivizar la nueva formación de proteína celular y algunos estudios recientes muestran una magnífica correlación entre los resultados positivos o negativos obtenidos con la NPH en función de esta medición.

En nuestros resultados encontramos que la excreción aumentada de nitrógeno urinario fue el factor que limitó la obtención de un balance positivo de nitrógeno en los pacientes del grupo II; esto a su vez fue debido al gran catabolismo causado por el padecimiento primario o a la menor utilización de los nutrientes administrados; este último hecho se puede ver apoyado por la intolerancia a la glucosa que mostraron estos enfermos, la cual pone de manifiesto cierta limitación en la acción de la insulina endógena, que como es conocido, favorece el paso de glucosa, aminoácidos y potasio al interior de las células.

En los enfermos con gran catabolismo de-

<u>NUTRICION PARENTERAL HIPERCALORICA -4</u>	
<u>ELEMENTOS EMPLEADOS EN NPH Y NUMERO DE PACIENTES</u>	
GLUCOSA AL 50% + AMINOACIDOS :	51
AMINOACIDOS :	3
GLUCOSA + AMINOACIDOS + DIETA ELEMENTAL :	3
GLUCOSA + AMINOACIDOS + LIPIDOS :	5
	UTI del HE

CUADRO III

<u>NUTRICION PARENTERAL HIPERCALORICA -8</u>	
<u>PADECIMIENTOS PRIMARIOS (GRUPO II)</u>	
SEPTICOS	{ PERITONITIS : 3 PIOCOLECISTO : 1 ABSC. ESCROTAL : 1
NO SEPTICOS	{ WHIPLE POR ADENO CA DUODENO GASTRECTOMIA POR CA GASTRICO LINFOMA HODGKIN CIRROSIS IRC STD MASIVO 3 LAPAROTOMIAS
	UTI del HE

CUADRO IV

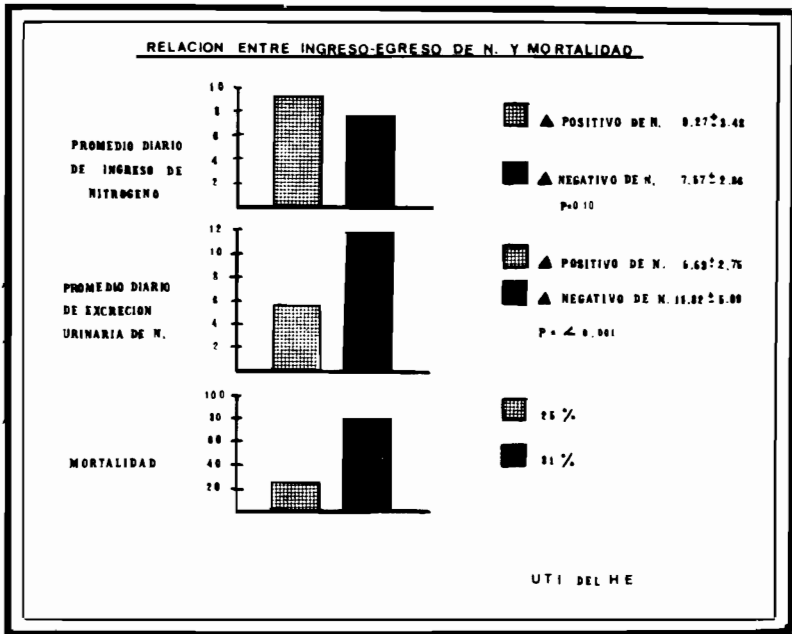


FIGURA 1

be mantenerse una especial preocupación para tratar de disminuirlo; lo anterior incluye una actitud más agresiva para la solución del padecimiento primario; en ocasiones la demasiada confianza que se pone en la NPH dilata de manera inadecuada la solución definitiva del problema. Los procesos infecciosos deben ser tratados quirúrgicamente, si bien en algunas ocasiones hemos logrado solucionarlos con la NPH, incluso con la suspensión de medicación antimicrobiana; en otras, la persistencia de un proceso séptico severo repercute sobre el metabolismo de las proteínas, impidiendo que el método logre resultados adecuados.

En algunas otras situaciones no es posible corregir el proceso primario (cirrosis, insuficiencia renal y neoplasias), por lo que la solución al problema se encuentra en las

medidas que se tomen para mejorar el aporte calórico y proteínico y en buscar una mejor utilización de los elementos administrados. Para ello se deben destacar los siguientes hechos:

1. Cuando se demuestra una mala utilización de la glucosa administrada con tendencia a la hiperglucemia, es posible que el empleo de otros elementos como la fructuosa puedan favorecer un mejor aporte calórico, debido a que ella no requiere de insulina para su metabolismo inicial.

2. En otras ocasiones deberá usarse insulina exógena, en las cantidades necesarias para corregir la hiperglucemia y favorecer la utilización de los elementos administrados. En la actualidad estamos empleando en nuestro Hospital la infusión continua de

pequeñas cantidades de insulina I.V.; por este método se evita la administración de esta hormona por otras vías y en grandes cantidades con el peligro potencial de la hipoglucemia, sobre todo cuando la resistencia a la insulina endógena desaparece, situación que en la mayoría de los casos es difícil de preveer.

3. Wilmore¹⁷ ha empleado hormona del crecimiento bovina para favorecer la retención de nitrógeno y potasio, en situaciones de gran catabolismo.

4. El empleo de soluciones con sólo ocho aminoácidos esenciales¹ en enfermos con alteraciones en el metabolismo nitrogenado (cirrosis e insuficiencia renal), mejora las condiciones nutricionales, sin la elevación en los niveles de amonio y urea que se produce con las soluciones habituales.⁸

5. El uso de lípidos^{10,17} proporciona una buena fuente de calorías, sin embargo, no

proporcionan nitrógeno y no creemos recomendable su empleo en situaciones de intolerancia a la glucosa, debido a que la insulina participa también en su metabolismo. Sin embargo en casos de NPH prolongada (más de 20 días) su empleo corrige las deficiencias de ácidos grasos esenciales.

La NPH ha sido muy útil para el tratamiento de las fístulas enterocutáneas. Nuestros resultados al respecto han sido satisfactorios y similares a los que han obtenido otros autores.²

Los principales problemas metabólicos que hemos tenido están en relación con el desequilibrio hidroelectrolítico y ácido-base; casi siempre se han corregido con las medidas habituales.⁶ En el inicio de la NPH hemos observado frecuentemente alcalosis metabólica hipoclorémica, que se ha corregido con la administración de 100 a 140 mEq. de KCL diarios. La acidosis metabólica hiperclorémica ha sido otro problema

NUTRICION PARENTERAL HIPERCALORICA ≥10

PROBLEMAS :

HIPOGLICEMIA	* 4
HIPERNATREMIA	* 5
ALCALOSIS M. HIPOCLOREMICA	* 14
ACIDOSIS M. HIPERCLOREMICA	* 8
HIPOCALCEMIA	* 2
HIPOFOSFATEMIA	* 4
HIPERFOSFATEMIA	* 1
HIPOMAGNESEMIA	* 6

UTI del NE

CUADRO V

frecuente debido a que los aminoácidos contenidos en las soluciones habituales, se encuentran en forma de sales de cloro; la administración de bicarbonato de sodio ha resuelto este problema en todos los casos.

Siempre agregamos a las soluciones calcio, fósforo y magnesio para prevenir las deficiencias correspondientes (cuadro V).

RESUMEN Y CONCLUSIONES

Se realizó un estudio en 62 pacientes sometidos a NPH, con el fin de comparar los resultados en base al balance nitrogenado obtenido. Este fue positivo en 51 enfermos

(82 por ciento) y negativo en 11 enfermos (18 por ciento). La excreción urinaria aumentada de nitrógeno fue el principal factor que impidió la obtención de balance positivo.

Se discuten los posibles factores que intervinieron en ello y se plantean las soluciones siguientes:

1. Corrección del padecimiento primario para disminuir el catabolismo.
2. Favorecer el ingreso de calorías y proteínas.
3. Mejorar la utilización de los nutrientes administrados.

BIBLIOGRAFIA

1. Abel, M. R. y Abott, W. M.: "Essential L-amino acids for hyperalimentation in patients with disordered nitrogen metabolism." *Am. J. Surg.* 128:317, 1974.
2. Aguirre, A. y Fischer, J. E.: "The role of surgery and hyperalimentation in therapy of gastrointestinal-cutaneous fistulae." *Ann. Surg.* 180:393, 1974.
3. Border, J. R.: "One interrelationship between sepsis and malnutrition: Carnitine." En: *Intravenous hyperalimentation*: Cowan, G. y Schets, W. Lea Febiger, Philadelphia, 1972.
4. Dudrick, S. J. y Wilmore, D. W.: "Long term total parenteral nutrition with growth development, and positive nitrogen balance." *Surg.* 64:134, 1968.
5. Dudrick, S. J. y Ruberg, R. L.: "Principles and practice of parenteral nutrition." *Gastroenterology* 61:901, 1971.
6. Dudrick, S. J. y MacFadyen, B. V.: "Parenteral hyperalimentation, metabolic problems and solutions." *Ann. Surg.* 176:259, 1972.
7. Guevara, A. M. y Gómez-Palacio, V. M.: "Nutrición parenteral por vena periférica". *Memorias de la I Reunión de Medicina Crítica y Terapia Intensiva*, 1974.
8. Fischer, J. E. y Yoshimura, N.: "Plasma amino acids in patients with hepatic encephalopathy." *Amm. J. Surg.* 127:40, 1974.
9. Lanzotti, V. J. y Copeland, E. M.: "Cancer chemotherapeutic response and intravenous hyperalimentation." *Can. Chemotherapy Reports.* 59:437, 1975.
10. MacFadyen, B. V. Jr., Dudrick, S. J.: "Tryglyceride and free fatty acid clearances in patients receiving complete parenteral nutrition, using ten per cent soybean oil emulsions." *Surg. Gynecol. Obstet.* 137:813, 1973.
11. Moore, D. F.: "Homeostasis: Bodily changes in trauma and surgery." In *Davis-Christopher Textbook of Surgery*. W. B. Saunders Co. cap. 2:26, 1972.
12. Parsa, M. H. y Habif, D. V.: "Intravenous hyperalimentation, indications, technique, and complications." *Bull. N. Y. Acad. Med.* 48: 920, 1972.
13. Villazón, S. A. y Guevara, A. M.: "Cuidados intensivos en el enfermo grave". México, D.F. Continental, S.A., 1973.
14. Villazón, S. A. y Rangel, C. S.: "Nutrición en el enfermo grave". *An. Hospital Español de Méx.* 3:165, 1972.
15. Vinnars, E. y Furst, P.: "Protein catabolism in the postoperative state and its treatment with amino acid solution." *Acta Chir. Scand.* 136:95, 1969.
16. Wilmore, D. W. y Moyland, J. A.: "Clinical evaluation of 10% intravenous fat emulsion for parenteral nutrition in thermally injured patients." *Ann. Surg.* 178:503, 1973.
17. Wilmore, D. W. y Moyland, J. A.: "Anabolic effects of human growth hormone and high caloric feedings following thermal injury." *Surg. Gynecol. Obstet.* 138:875, 1974.