

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 LLAMOSA
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.

Nutrición parenteral por vía periférica

DR. MIGUEL GUEVARA ALCINA *
DR. MANUEL GÓMEZ PALACIO *
DR. ARMANDO BAQUEIRO CENDÓN *
DR. ALBERTO VILLAZÓN ZAHAGÚN *

EL motivo de esta comunicación es el demostrar la seguridad y eficacia de una nueva fórmula de L-aminoácidos sintéticos combinada con una fuente calórica de carbohidratos por vía periférica evitando los inconvenientes del cateterismo central.

MATERIAL Y MÉTODO

Este reporte comprende 71 pacientes estudiados en forma prospectiva y randomizada divididos a su vez en tres grupos de tratamiento como lo señala el cuadro I. El grupo I fue tratado de manera clásica. El grupo II recibió además aminoácidos sin una cantidad suficiente de calorías y el grupo III además de los aminoácidos recibió una solución hipercalórica, que contenía 5 por ciento de glucosa, 15 por ciento de fructosa y 40 ml. de alcohol. La composición de los aminoácidos se señala en el cuadro II.

El volumen de soluciones administradas que se trató de proporcionar en los tres

grupos fue de 42 ml. por kilogramo por 24 horas, independientemente de la terapéutica utilizada; en el grupo III el aporte calórico fue de 150 calorías por gramo de nitrógeno administrado y la cantidad de nitrógeno administrado en los grupos II y III fue de 0.155 g. de nitrógeno por kilogramo por 24 horas. Los enfermos fueron divididos a su vez en tres categorías médicas (cuadro I). La categoría médica 1 correspondió a pacientes que no podían ingerir nada por vía oral, la categoría médica 2 a pacientes que podían tolerar pequeñas cantidades por vía oral pero que no eran superiores a 1200 calorías, y la categoría médica 3 a enfermos en el postoperatorio inmediato y fue subdividida a su vez en dos subgrupos: la 3 A formada por enfermos que fueron sometidos a cirugía en el cual se consideró que podrían principiar su aporte oral a partir del tercer día postoperatorio, y la 3 B formada por enfermos sometidos a cirugía mayor, en los cuales por el tipo de intervención quirúrgica se consideró que tardarían más

* Unidad de Terapia Intensiva, Hospital Español, México, D. F.

GRUPO DE TRATAMIENTO

| | GRUPO I | GRUPO II | GRUPO III |
|----------------------------|---|---|--|
| Solución | Solución de electrolitos con glucosa al 5% | Solución de amino-ácidos cristalinos + glucosa al 5% | Solución de amino-ácidos con solución hipercalórica y electrolitos. |
| Número de pacientes | | | |
| Masculinos | 5 | 10 | 24 |
| Femeninos | 11 | 8 | 13 |
| Edad promedio | 58 | 53 | 59 |
| Categoría médica 1 | 5 | 6 | 13 |
| Categoría médica 2 | 5 | 6 | 12 |
| Categoría médica 3-A ... | 3 | 3 | 6 |
| Categoría médica 3-B ... | 3 | 3 | 6 |

CUADRO I

Aminoácidos esenciales:

| | | | |
|---------------------|--------|----------------|--------|
| L—iso-leucina | 3.4 g. | L—fenilalanina | 2.2 g. |
| L—leucina | 4.4 g. | L—treonina | 2.4 g. |
| L—lisina (como ClH) | 3.4 g. | L—triptófano | 0.8 g. |
| L—metionina | 2.0 g. | L—valina | 3.8 g. |

Aminoácidos semiesenciales:

| | | | |
|------------|--------|-----------------------|--------|
| L—arginina | 4.6 g. | L—cisteína (como ClH) | 2.0 g. |
| Glicina | 6.4 g. | L—tirosina | 0.7 g. |

Aminoácidos no esenciales:

| | | | |
|-----------|--------|------------------------|--------|
| L—alanina | 6.0 g. | L—prolina | 4.0 g. |
| L—serina | 2.0 g. | L—histidina (como ClH) | 1.4 g. |

Hidratos de carbono:

| | |
|---------|---------|
| Glucosa | 50.0 g. |
|---------|---------|

Electrolitos:

| | | | |
|-------------------|----------------|--------------------------|----------------|
| Sodio | 8.4 mEq/litro | Cloruros * | 487 mEq/litro |
| Potasio | 22.5 mEq/litro | Acetato | 12.5 mEq/litro |
| Magnesio | 5.0 mEq/litro | Fosfatos | 15.0 mEq/litro |
| Iones hidrógeno * | 48.7 mEq/litro | Metabisulfito (agregado) | 8.4 mEq/litro |
| Total de cationes | 84.6 mEq/litro | Total de aniones | 84.6 mEq/litro |

* Derivados de los clorhidratos de lisina, cisteína e histidina.

| | |
|----------------------------------|-----------|
| Aminoácidos totales | 49.5 g. |
| Nitrógeno total | 7.7 g. |
| Total de calorías no proteínicas | 170 Kcal. |

El pH se ajusta a 5.5 con ácido acético (15.0 mEq/litro adicionales, como máximo)

CUADRO II

de cinco días para iniciar su alimentación oral. A todos los pacientes se les practicó un estudio basal que consistió en la determinación de hemoglobina, hematócrito, leucocitos y su diferencial, reticulocitos, electrólitos, química sanguínea, proteínas totales, albúmina, enzimas, calcio, fósforo, pH, $p\text{CO}_2$, PO_2 arterial y venoso y osmolaridad; estos estudios se repitieron cada tercer día durante el programa de investigación; al inicio y al final del estudio se midieron tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina, cuenta de plaquetas, amonio y magnesio; todos los días se tomaron los signos vitales cada seis horas y se llevó un control estricto del paciente, el peso, el volumen de orina en 24 horas, anotando sus características macroscópicas y examen general de orina además de osmolaridad, el examen químico correspondió al nitrógeno total en 24 horas al igual que el sodio, el potasio y la creatinina para valorar gruesos errores de recolección.

Un médico con experiencia fue asignado para practicar el cateterismo venoso de preferencia en la región antecubital y sobre la vena basilica, con una técnica estrictamente aséptica, se practicaron curaciones diarias en el sitio de la punción como ha sido reportado por otros autores¹, la punta del catéter fue llevada hasta la vena axilar y se retiró al menor signo de irritación local, al terminar el estudio se hizo cultivo de la punta del catéter.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El análisis estadístico se concentró principalmente sobre los datos de balance de nitrógeno y de líquidos, el ingreso calórico total y los cambios en el peso.

El análisis estadístico correspondió a los seis primeros días de los tres tipos de tratamiento por ser el valor modo, aunque muchos de los enfermos especialmente en el grupo tres recibieron tratamiento por más días. Los grupos I y II no continuaron durante más tiempo porque no se justificaba desde el punto de vista médico continuar la administración de soluciones. Como en el análisis estadístico empleado asume que se trata de ejemplos randomizados de observaciones independientes y como se permitió el reingreso de varios pacientes en el estudio, se usó la F estadística² para las pruebas de significancia en el análisis de la varianza por ser una prueba suficientemente fuerte para manejar pequeñas violaciones a tal afirmación, con ésto en mente se practicó un análisis de la varianza en relación con el balance de nitrógeno, de líquidos, el ingreso calórico total y el peso corporal; mediante el sistema de análisis estadístico de la Universidad del Estado de North Carolina. El método del cuadrado menor para el análisis de la varianza está basado en la abreviatura modificada del algoritmo de Doolittle, ese algoritmo permite una valoración más exacta aunque existan replicaciones en el tratamiento³, después de reconocer el significado estadístico del balance de nitrógeno se practicó un test de rango secuencial desarrollado por Newman y Keuls⁴ con el fin de buscar las diferencias existentes entre los pares específicos.

RESULTADOS

El cuadro III resume los datos estadísticos y la medida de las cuatro variables estudiadas, el balance de nitrógeno fue de

| | Número de observaciones | Grupo de tratamiento | Pro-medio | Resultado estadístico | | | |
|---------------------|-------------------------|----------------------|-----------|---|------|----|-----|
| Balance nitrogenado | 77 | I | -5.849 | III | I** | II | I** |
| | 90 | II | -3.569 | III | II** | | |
| | 197 | III | -0.806 | | | | |
| Variaciones de peso | 67 | I | -1.597 | II | I** | | |
| | 79 | II | -0.341 | III | I** | | |
| | 155 | III | -0.326 | | | | |
| Aporte calórico | 80 | I | 581.4981 | III | I** | | |
| | 98 | II | 622.7398 | III | II** | | |
| | 209 | III | 1382.8841 | | | | |
| Balance de líquidos | 80 | I | 620.4250 | Ninguna diferencia significativa entre los tratamientos en el análisis de varianza. | | | |
| | 96 | II | 524.3854 | | | | |
| | 207 | III | 426.0048 | | | | |

* Significativo a nivel de 0.05.

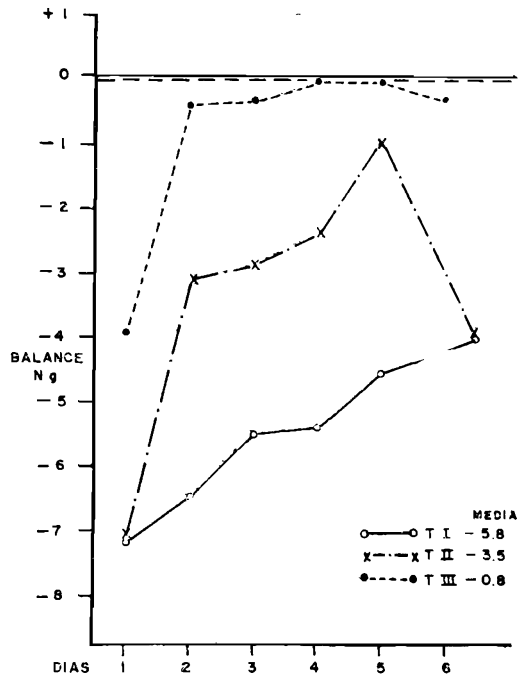
** Significativo a nivel de 0.01.

CUADRO III

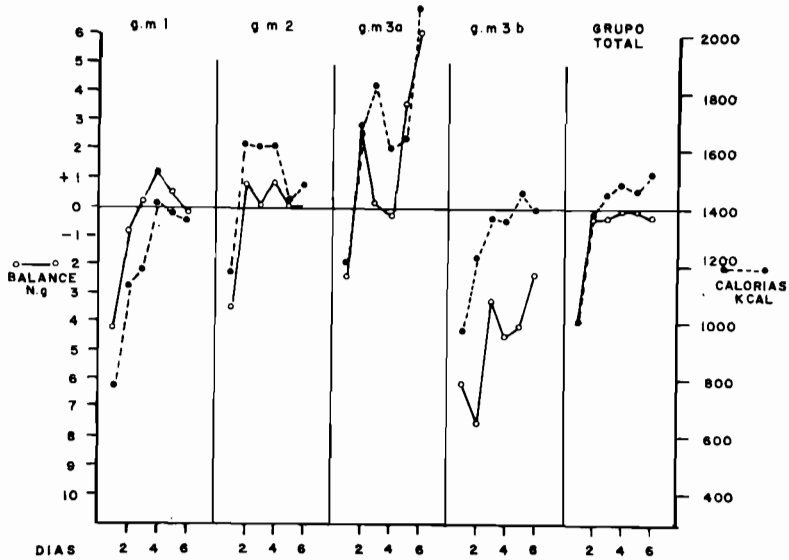
menos 5.8 (N gm./24 h.) para el grupo I, de menos 3.5 (N gm./24 h.) para el grupo II y cercano a cero para el grupo III, todas las comparaciones entre estos grupos fueron significativas a nivel de 0.01. El grupo III mostró desde el primer día una disminución del balance nitrogenado negativo y se acercó a un balance neutro a partir del segundo día. En el grupo II se logró disminuir un 40 a 50 por ciento del balance nitrogenado negativo en relación con el grupo I que no recibió aminoácidos y con aporte calórico semejante (gráfica 1).

El balance de nitrógeno para el grupo III fue positivo para todas las categorías médicas, con excepción del grupo 3-B que correspondió a pacientes con operaciones de mayor magnitud con catabolismo más acentuado y que además recibieron un aporte calórico menor por sus condiciones clínicas (gráfica 2).

El ingreso calórico fue semejante para los grupos I y II y cercano a 1400 calorías



GRÁFICA 1



GRÁFICA 2

para el grupo III. Los enfermos del grupo I tuvieron una pérdida de peso de 1.5 Kg., la pérdida de peso fue similar para los grupos II y III que a comparación entre el grupo I, el II o el III es significativa estadística, pero no entre el II y III. No hubo diferencias significativas en el ba-

lance de líquidos en los tres grupos. La incidencia de tromboflebitis de acuerdo con la clasificación de Fonkalstrud⁵ (cuadro IV) fue baja y no hay diferencias significativas entre los diversos grupos de tratamiento siendo la incidencia total de alteración local venosa de 2.9 por ciento.

| Total | NUMERO DE CASOS Grado 0 (5) | | | Grupo de tratamiento | Total de ob- servaciones (pacientes- días) | Frecuencia Por ciento |
|-------|--------------------------------|----|-----|-------------------------|---|--------------------------|
| | * | ** | *** | | | |
| 5 | 3 | 1 | 1 | I | 108 | 4.62 |
| 3 | 3 | 0 | 0 | II | 134 | 2.23 |
| 9 | 8 | 0 | 1 | III | 343 | 2.62 |
| 17 | 14 | 1 | 2 | | 585 | 2.91 |

Chi cuadrado = 1.445 a dos grados de libertad.
Ninguna diferencia significativa.

- 0 Ausencia de manifestaciones locales.
- * Discretas molestias con presencia de eritema.
- ** Molestias moderadas, persistencia de eritema y calor.
- *** Inflamación severa, eritema, calor, rubor.

CUADRO IV

DISCUSIÓN

El tipo de soluciones utilizadas por vena periférica proporciona un paso más para facilitar el cuidado de estos enfermos, disminuir el peligro de contaminación y los riesgos inherentes al cateterismo central. El uso del cateterismo periférico permite ampliar más este recurso terapéutico en enfermos que, por sus condiciones, no ameritan la colocación de catéteres centrales obligados en otras condiciones sin aumentar la incidencia de tromboflebitis. Independiente de que el enfermo tenga un catéter central debido a su condición clínica la alimentación central hipercalórica debe ser administrada siempre por un nuevo catéter, aumentando los riesgos potenciales de este procedimiento.

Desde el punto de vista fisiológico y fisiopatológico la glucosa y la fructosa son preferibles como carbohidratos de uso intravenoso sobre el xilitol y el sorbitol⁶, la acción de la insulina en el postoperatorio y en el paciente grave está disminuida e inicialmente la fructuosa no requiere de insulina para su metabolismo⁷, por lo que algunos autores piensan que se utiliza no está alterada en el periodo postraumático y probablemente disminuye la gluconeogénesis a partir de las proteínas⁸, debe tenerse presente que en el metabolismo subsiguiente y sus substratos si son dependientes de la hormona⁹.

Si se tienen los mismos cuidados que han logrado disminuir la incidencia de infecciones por cateterismo central¹ cuando se utiliza un catéter periférico se reduce el problema de las infecciones, el poder utilizar una solución más balanceada de electrolitos, disminuyendo las manipulaciones de las bo-

tellas, por lo tanto reduciendo la contaminación de los líquidos infundidos⁹. Con un equipo bien entrenado y supervisión de enfermería constante es posible mantener por vía periférica cateterismos prolongados; varios de nuestros pacientes recibieron en el grupo III por más de un mes y no fue necesario más de tres punciones periféricas venosas durante este lapso.

Los resultados obtenidos en el grupo III demuestran que el método utilizado logró en la mayoría de los pacientes reducir el balance nitrogenado negativo y la pérdida de peso en sujetos con diversas condiciones clínicas. Es interesante observar cómo los pacientes del grupo II que recibieron un aporte de calorías insuficiente y semejante al grupo I mostraron una reducción de su balance de nitrógeno por recibir este grupo además aminoácidos.

Ninguno de los pacientes presentó fiebre inexplicable durante los periodos de observación, el cultivo efectuado de la punta del catéter extraído al final del estudio fue negativo; en todos los pacientes independientemente de su categoría médica y de los grupos de tratamiento, hubo cierta tendencia a un balance positivo de agua, lo cual está en relación con los efectos inespecíficos del stress sobre la hormona antidiurética que ha sido recientemente enfatizada¹⁰.

RESUMEN

Se muestra la seguridad de una nueva fórmula de L-aminoácidos sintéticos en sujetos normales. Su eficiencia en reducir el metabolismo nitrogenado con una fuente calórica (glucosa, fructuosa y alcohol) por vía periférica, en pacientes con tres tipos diferentes de terapéutica.

El grupo I con 600 calorías (—5.8 N

gm./24h.). El grupo II, con aporte calórico semejante y L-aminoácidos (—3.5 N gm./24 h.), y el grupo III, L-aminocácidos y 1382 cal. promedio (—0.8 N gm./24 h.). Este método de nutrición parenteral pe-

riférica reduce el balance nitrogenado aunque no se dé un suficiente aporte calórico sin aumentar la frecuencia de tromboflebitis y evitando los peligros del cateterismo central.

AGRADECIMIENTOS

Los autores dan las gracias a la señorita María de los Angeles Soberón por su ayuda en la supervisión al personal de enfermería, al señor James E. Duarte por su ayuda en los programas estadísticos y a los Laboratorios Abbott por proporcionar el material de este estudio.

BIBLIOGRAFIA

1. Shils, E.M.: "Guidelines for total parenteral nutrition". JAMA 220: 1721, 1972.
2. Winer, B.J.: "Statistical principles in experimental design." McGraw Hill Book Company. New York 2nd Ed. 1971, pág. 167.
3. Bryce, G.R.: "A unified method for the analysis of imbalance designs." Master's Thesis, Brigham Young University. 1970.
4. Cochran, W. y Snedecor, G.: "Statistical methods." The Iowa State University Press. Iowa, 6th Ed., 1967 pág. 274.
5. Fonkalstrud, E.W.; Murphy, J. y Smith, F.G.: "Effects of pH in glucose infusions on development of thrombophlebitis." J. Surg. Res. 8: 539, 1968.
6. Froesch, E.R. y Keller, U.: "Review of energy metabolism with particular reference to the metabolism of glucose, fructose, sorbitol and xylose." Parenteral Nutrition International Symposium in London. Ed. Wilkinson, A. W. Churchill Livingstone, 1972, p. 105.
7. Cryer, E.P.; Herman, M.C. y Sodi, J.: "Carbohydrate metabolism in the baboon subjected to Gram-negative (E. Coli) septicemia." Ann. Surg. 174: 91, 1971.
8. Bassler, K.H. y Bickel, H.: "The use of carbohydrate aloe in combination in parenteral nutrition." Parenteral Nutrition International Symposium in London. Ed. Wilkinson A.W. Churchill Livingstone, 1972, p. 99.
9. Moore, D.F. y Brennan, F.M.: "Intravenous feeding." New Eng. J. Med. 287: 862, 1972.
10. Villazón, S.A.; Guevara, M.A.; Morales, I.C. y Portos, J.S.: "Balance hidroelectrolítico y regulación renal en cirugía y en el enfermo grave". Cap. 2 en: Cuidados Intensivos en el Enfermo Grave. Ed. Villazón, S.A.; Guevara, M.A.; Sierra, A.U. CECSA, 1973.