

Nutrición en la práctica clínica



Rafael Mora

La nutrición clínica ha experimentado en las últimas tres décadas un desarrollo acelerado, que la ha colocado entre las alternativas terapéuticas y de prevención en un buen número de enfermedades.

Este rápido avance se originó con la creación de la nutrición total intravenosa en el año de 1968, cuando Dudrick y colaboradores demostraron que la administración de todos los nutrientes a nivel de la vena cava era factible y podía mantener el buen estado nutricional y el crecimiento en infantes, sin necesidad de emplear el tracto gastrointestinal (1).

De igual importancia fue el desarrollo de las llamadas dietas elementales, inicialmente diseñadas para los viajes espaciales, compuestas por las moléculas más simples de cada nutriente y elaboradas con el objeto de lograr una rápida y máxima absorción por el tracto digestivo, un mínimo de residuo fecal y un óptimo aprovechamiento por el organismo (2).

Las dos modalidades anteriores originaron el concepto de **nutrición artificial**, que comprende aquella suministrada por vías y métodos no naturales o compuesta por productos sintéticos, concepto que conlleva todas las implicaciones éticas y legales sobre el soporte artificial de la vida (3).

Alrededor de estos dos grandes hitos de las ciencias de la nutrición se han producido desde entonces, en forma incesante, nuevos e importantes descubrimientos con las consiguientes aplicaciones en la práctica clínica.

La nutrición intravenosa o parenteral ofrece características especiales que han facilitado la investigación: la entrega directa de los nutrientes al torrente circulatorio que les da una biodisponibilidad de 100%; el conocimiento exacto de su composición química y su dosis y la no utilización del tracto digestivo en el proceso de la nutrición.

Estas condiciones especiales han permitido profundizar en el conocimiento del metabolismo humano y en forma práctica proponer los requerimientos de nutrientes, sus proporciones y clases, para las diversas condiciones metabólicas en un intento por optimizar las respuestas del organismo en la salud y la enfermedad.

Como ejemplo se pueden mencionar las fórmulas de nutrición parenteral propuestas para la sepsis, una entidad clínica que se caracteriza por un metabolismo aumentado con desgaste rápido de la masa celular corporal, que soporta las funciones vi-

Dr. Rafael Mora: Cirujano General, Clínica San Pedro Claver, Docente de Cirugía, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Secretario, International Association for Surgical Metabolism and Nutrition (IASMEN).

tales, y de las reservas calóricas. En éstas se emplean altas concentraciones de aminoácidos, especialmente de cadena ramificada, los cuales tienen el efecto de frenar el catabolismo proteico y favorecer la síntesis de proteínas de defensa (4); una mayor cantidad de lípidos que en condiciones normales, en razón de su utilización preferencial en estas circunstancias (5), a base de triglicéridos de cadena media por su eficiente conversión en energía, asociados a los ácidos grasos esenciales (6, 7); dosis mayores de micronutrientes con la excepción del hierro por sus efectos adversos en la respuesta inmune (8) y dosis mayores de vitaminas (9). Estas fórmulas, como las implementadas para muchas enfermedades agudas y crónicas tales como la falla renal aguda que es analizada con detenimiento en este número de la revista, están sometidas a continuas revisiones en la medida en que los vertiginosos avances en los conocimientos, reorientan la práctica clínica de la nutrición.

Como ocurre con todas las ciencias, en su desarrollo participan los errores y los resultados no previstos y en las investigaciones en nutrición parenteral estas situaciones han conducido a importantes descubrimientos.

En el diseño inicial de las soluciones de nutrición parenteral no fueron incluidos algunos nutrientes que no se consideraron esenciales; uno de ellos, la glutamina, un aminoácido "no esencial", se excluyó por su inestabilidad en estas soluciones. La atrofia del tracto digestivo cuando se empleaba nutrición intravenosa sin este aminoácido condujo al descubrimiento de su

papel como principal fuente energética de los enterocitos, demostrándose esta actividad por vía enteral y parenteral (10-16). Igual puede decirse de los ácidos grasos de cadena corta, ausentes no sólo en los lípidos de la nutrición parenteral, sino en las dietas sintéticas carentes de fibra, su precursor natural, que también se consideran nutrientes esenciales especialmente para la mucosa del colon (17, 18).

Estos hallazgos condujeron al estudio de una de las más funciones importantes del intestino, la función de barrera a los microorganismos y sus toxinas y a la demostración de que la carencia de estos compuestos en la nutrición parenteral o enteral produce alteración de la barrera intestinal y disminución de las defensas del tracto digestivo facilitando la infección a partir de éste (20-27).

Algo similar ocurrió en relación con la no inclusión de nucleótidos en las fórmulas parenterales y enterales, los cuales mostraron tener un poderoso efecto inmunostimulador (28).

La proporción entre los diversos compuestos ha puesto de manifiesto efectos moduladores sobre las respuestas del organismo. En los comienzos de la nutrición parenteral, especialmente en los Estados Unidos, los lípidos no fueron empleados. Se observó, en comparación con los pacientes que recibían lípidos y glucosa como fuente energética, un aumento en la esteatosis hepática que obligó posteriormente a su uso rutinario, en proporciones similares a las de la dieta normal (29).

De mayor trascendencia han sido los efectos observados al modificar las proporciones y cantidades de los lípidos infundidos. Las

emulsiones de lípidos fueron elaboradas a base de aceites vegetales, especialmente aceites de soya y de cártamo, los cuales contienen una alta proporción, mayor de 50%, de ácido linoleico.

La llamada de alerta, que puso al descubierto un nuevo campo de exploración, fue dada cuando se encontró que pacientes sometidos a quimioterapia tenían una morbilidad aumentada a partir de procesos infecciosos cuando recibían nutrición parenteral que contenía estas emulsiones de lípidos (30, 31).

El estado actual de las investigaciones establece un poderoso efecto inmunomodulador de los ácidos grasos linoleico y linolénico. Cuando la relación ácido linoleico/ácido linolénico es alta, mayor de tres a uno, o cuando la cantidad total de ácido linoleico sobrepasa el 10% de las calorías totales, se produce un efecto inmunodepresor (32). Esto es válido tanto para nutrición parenteral como enteral. Estos conocimientos han empezado a integrarse con los hallazgos hechos en el campo de la oncología en donde se ha atribuido el desarrollo de ciertos tumores a la ingesta excesiva de grasas (33).

Los alcances terapéuticos de este efecto inmunomodulador han generado grandes expectativas y en el momento un gran volumen de investigaciones al respecto está en curso.

Los excesos en la administración de nutrientes han sido igualmente detectados en la nutrición intravenosa y nuevos síndromes han sido descritos. Basta mencionar el ejemplo de las dosis excesivas que representa para los neonatos el contenido de glicina

que traen las soluciones estándar de aminoácidos, y que en nutrición parenteral prolongada favorecen la colestasis y el daño hepatobiliar en estos pacientes (34, 35).

Los progresos en la nutrición artificial enteral han sido igualmente importantes. Los referentes a la fisiología del tracto digestivo como los patrones de absorción, la interacción hormonal, etc., han sido los más llamativos. Ello ha conducido también al desarrollo de múltiples fórmulas que intentan adaptarse a las condiciones particulares del tracto digestivo, así como a las condiciones metabólicas del paciente.

La suplencia de los nutrientes o unidades que van a formar estructuras en el organismo se ha venido a complementar con la adición de factores de crecimiento, hormonas y citoquinas que van a determinar el tipo de estructuras que deben ser formadas. Esta terapia está logrando resultados altamente satisfactorios (36-40).

La administración de fórmulas parenterales o enterales ha sido complementada con el desarrollo de sofisticados elementos de administración: catéteres vasculares que ofrecen mínima reacción tisular, recubiertos de sustancias microbicidas y con efectos antitrombóticos; accesos vasculares totalmente implantables; bombas de infusión livianas de gran precisión y fácil manejo; sondas para enteroclasia de materiales que producen mínimos daños en el tracto digestivo; métodos endoscópicos para crear gastrostomías y yeyunostomías. La complejidad creciente en la práctica de la nutrición clínica, resultado de todos estos avan-

ces, ha obligado a que se conformen grupos multidisciplinarios para su correcta aplicación: médicos, enfermeras, nutricionistas y farmacéuticos.

Los horizontes de la nutrición clínica en expansión continua predicen su creciente influencia en la práctica médica futura.

Referencias

1. **Dudrick SJ, Wilmore DW, Vars HN, Rhoads JE.** Can intravenous feeding as the sole means of nutrition support growth in the child and restore weight loss in adult? An affirmative answer *Ann. Surg* 1969; 169, 974.
2. **Stephens RV, Thompson WR, Randall HT.** The use of a fortified elemental aerospace diet in the management of nutrition following massive small bowel resection. *Surg. Forum* XIX: 1968; 381.
3. **Mora R.** Introducción. En: Nora Ried. Soporte Nutricional Especial. Buenos Aires: Panamericana 2a. reimpresión: 1994; pp. 1-2.
4. **Chiara C, Mora R. et al.** Inhibition of post-traumatic septic proteolysis and ureagenesis and stimulation of hepatic acute-phase protein production by branched-chain amino acid TPN. *J Trauma* 1988; **28(8)**: 1145.
5. Miles JM. Lipid fuel metabolism in health and disease. *Curr Op Gen Surg* 1993; **1**:78-84.
6. **Bach AC, et al.** Medium-chain triglyceride based fat emulsions: an alternative energy supply in stress and sepsis. *JPEN*1988; **12**: 82s.
7. Record KE, et al. Long chain versus medium chain length triglycerides. *Nutr Clin Pract* 1986; **1**: 129.
8. **Solomons NW.** Nutrient chart No. 13: adverse and toxic effects of excessive intakes of mineral nutrients. *Nutr Supp Serv* 1985; **5(6)**: 39.
9. **Levenson SM, et al.** Vitamin requirements of seriously injured patients with and without sepsis. In: Fisher, J.E. (ed). Report of the third Ross Conference an medical research Columbus: Ross Laboratories 1982: 111-116.
10. **Hall J, et al.** The influence of branched chain aminoacids and glutamine an gut atrophy In: Aspen, eds. 15 th Clinical Congress Abstracts Aspen. San Francisco, CA, 1991, Silver Spring ASPEN, 1991 : 401.
11. **Inoue Y, et al.** Effect of glutamine supplementation of TPN on survival during E. Coli peritonitis. In: ASPEN, eds 15th Clinical Congress abstracts, ASPEN, San Francisco, CA, 1991. Silver Spring: ASPEN, 1991: 401.
12. **Yoshida S, et al.** Effect of glutamine supplementation on mucosal protein synthesis in parenterally fed septic rats. In: In: ASPEN, eds 15th Clinical Congress abstracts, ASPEN, San Francisco, CA, 1991. Silver Spring: ASPEN, 1991: 407.
13. **Tamada H, et al.** Effect of addition of alanyl-glutamine (Ala-Glu) to standard (STD) total parenteral nutrition (TPN) on intestinal adaptation after either proximal or distal massive small bowell resection (MR) in rats. In: In: ASPEN, eds 15th Clinical Congress abstracts, ASPEN, San Francisco, CA, 1991. Silver Spring: ASPEN, 1991: 411.
14. **Van Der Hulst RRW, Van Krell BK, Von Meyenfeldt, et al.** Glutamine and the preservation of gut integrity. *Lancet* 1993; **341**: 1363.
15. **Dechelotte P, Darmaun D, Rongier M, et al.** Absorption and metabolic effects of enterally administered glutamine in humans. *Am J Physiol* 1991; **260**: G677-82.
16. **Souba WW.** Intestinal glutamine metabolism and nutrition. *J Nutr ??? Biochem* 1993; **4**: 2-9.
17. **Rombeau JL, Kripke S.A.** Metabolic and intestinal effects of short-chain fatty acids. *JPEN* 1990; **4** (Suppl): 181-185.
18. **Koruda MJ, Rolandelli RH, Settle RG, et al.** Effect of parenteral nutrition supplemented with short-chain fatty acids on adaptation to massive small bowel resection. *Gastroenterology* 1988; **95**: 715-20.
19. **Kripke SA, Fox AD, Berman JM. et al.** Stimulation of intestinal mucosal growth with intracolonic infusion of short-chain fatty acids. *JPEN* 1989; **13**: 109-16.
20. **Helton S.** The intestinal barrier: physiological components and methods of assessing its dysfunction. In: Gut barrier function: diagnosis and repair. Symposium. 14th Clinical Congress Aspen. San Antonio, Tx. 1190. *Aspen (ed) Silver Spring* 1990; 57-63.
21. **Nash S.** Inflammation and the intestinal epithelial barrier. In: ASPEN, Eds. Gut barrier function: diagnosis and repair. Symposium. 14th Clinical Congress. ASPEN, San AntonioTx., 1990. SilverSpring: ASPEN; 1990: 64-68.
22. **Helton WS, et al.** Effects of glutamine-enriched parenteral nutrition on the exocrine pancreas. *Jpen* 1990; **14(4)**: 344.
23. **Hwang TL. et al.** Preservation of the small bowel mucosa using glutamine enriched parenteral nutrition. *Surgical Forum* 1986; **37**: 56.
24. **Grant JP. et al.** Use of L-Glutamine in total parenteral nutrition. *J Surg Res* 1988; **44**: 506.
25. **Wang XD, et al.** Glutamine-enriched parenteral nutrition prevents mucosal atrophy following massive small bowel resection. *Surgical Forum* 1988; **39**: 44.
26. **Campos A C L, et al.** Invited comment: short-chain fatty acids: present prospect-future alternative? *JPEN* 1988; **12(6)**: 98s.
27. **Ziegler TR, Young LS, Benfell K, et al.** Clinical and metabolic efficacy of glutamine-supplemented parenteral nutrition after bone marrow transplantation: a randomized

Nutrición en la práctica clínica

- doubleblind controlled study. *Ann Intern Med* 1992; 116: 821-28.
28. **Rudolph FB, et al.** Role of RNA as a dietary source of pyrimidines and purines in immune function. *Nutrition* 1990; 6: 53.
29. **Nussbaum MS, et al.** Addition of lipid to total parenteral nutrition prevents hepatic steatosis in rat by lowering the portal venous insulin/glucagon ratio. In: ASPEN, eds. 14th Clinical Congress abstracts, ASPEN. 1990 San Antonio Tx. Silver Spring: ASPEN; 1990: 455.
30. American College of Physicians: Parenteral nutrition in patients receiving cancer chemotherapy. *Ann Intern Med* 1989; 110:734.
31. Desai TK, et al. Meta-analysis of 12 prospective randomized controlled trials (PRCT) of parenteral nutrition (PN) during cancer chemotherapy: association between parenteral lipid infusion (PLI) and infection (INFEC). In: In: ASPEN, eds. 14th Clinical Congress abstracts, ASPEN. 1990 San Antonio Tx. Silver Spring: ASPEN; 1990:455.
32. **Kinsella JE, et al.** Dietary polyunsaturated fatty acids and eicosanoids: potential effect on the modulation of inflammatory and immune cells: and overview. *Nutrition* 1990; 6(1): 24.
33. **Heber D.** Nutrition and cancer prevention. In: ASPEN, eds. Nutrition and disease prevention. Symposium No. 3. 19th Clinical Congress, Aspen, Miami Beach, Fl. 1995. Silver Spring: ASPEN: 1995; 109-114.
34. **Georgeson KE et al.** Outcome and intestinal adaptation in neonatal short bowel syndrome. *Pediatric Surgery* 1992 **27(3)**: 344.
35. **Winters RW, et al.** Plasma amino acids in infants receiving parenteral nutrition, in Green H. C., Holliday MA, Munro HN, eds. Clinical nutrition update: amino acids. Chicago: *JAMA* 1977; 147-157.
36. **Bamba T, Tsujikawa T, Hosada S.** Effect of epidermal growth factor by different routes of administration on the small intestinal mucosa of rats fed elemental diet. *Gastroenterol Jpn* 1993; 28: 511-517.
37. **Saxena SK, Thompson JS, Sharp JG.** Role of epidermal growth factor in intestinal regeneration. *Surgery* 1992;**111**: 318-25.
38. **Ardawi MS.** Effects of epidermal growth factor and glutamine-supplemented parenteral nutrition on the small bowel of septic rats. *Clin Sci* 1992; 82: 573-80.
39. **Byrne TA, Morrissey TB, Ziegler TR, et al.** Growth hormone, glutamine and fiber enhance adaptation of remnant bowel following massive intestinal resection. *Surg Forum* 1992; 43: 151-53.
40. **Mora R.** Hormonas y moduladores metabólicos en soporte nutricional especial. En Mora, R, ed, Soporte Nutricional Especial. Buenos Aires, Panamericana, 2a. reimpresión, 1994; 103-106.