

Alimentación parenteral

DR. JAVIER RAMÍREZ ACOSTA *

DR. XAVIER LÓPEZ KARPOVITCH *

S IEMPRE ha sido motivo de preocupación para el médico la desnutrición paulatina de los pacientes en el transcurso de una enfermedad. Elman, en 1939, utilizó por primera vez la vía parenteral para administrar proteínas, sin embargo, los efectos colaterales que se presentaban impidieron que su uso se generalizara. No fue sino hasta 1968, en que Dudrick y colaboradores reportaron la metodología para administrar, de manera más segura, calorías y proteínas por vía parenteral. En la última década este procedimiento ha tenido un desarrollo notable y debido a su gran utilidad actualmente es aplicado en la mayoría de los hospitales del mundo.

El propósito de esta comunicación es hacer un resumen de este método terapéutico a fin de extender su utilización en nuestro país, ya que ofrece grandes beneficios a los pacientes que por algún motivo tienen impedimento para ser alimentados por vía bucal o bien cuando ésta es inadecuada para administrar las suficientes calorías y proteínas conjuntamente con los requerimientos diarios de líquidos, lo que ocasiona balance calórico y proteico negativo, que lleva a los

pacientes a pérdida gradual de la masa corporal.

Actualmente este procedimiento ha llegado a tal punto de perfeccionamiento que puede efectuarse con bastante seguridad en cualquier medio, siempre y cuando se sigan algunos lineamientos básicos que serán mencionados en el curso de esta revisión.

La alimentación parenteral (A.P.) tiene algunas modalidades. Se denomina A.P. total cuando los nutrientes son administrados únicamente por vía intravenosa; A.P. continua cuando se administran durante las 24 horas del día y A.P. diurna, A.P. nocturna, etc., según el periodo del día en que se utilice. Se dice que la alimentación es mixta cuando se utilizan la vía intravenosa más la vía enteral (bucal, gastrostomía, yeyunostomía). En cuanto al tipo de nutrientes, la A.P. es completa cuando se proporcionan proteínas, grasas y carbohidratos y parcial, cuando se administran proteínas más grasas o carbohidratos.¹⁻⁸

INDICACIONES

Inicialmente la A.P. se utilizó en aquellas situaciones en que era imposible administrar

* Departamento de Medicina Crítica, Instituto Nacional de la Nutrición, México, D.F.

alimentos por vía enteral, posteriormente se ha utilizado para completar los requerimientos nutricionales en pacientes en quienes la vía bucal no es suficiente para cubrir los requerimientos nutricionales. Además, la A.P. se ha empleado en algunas situaciones patológicas en que se obtienen efectos útiles, a pesar de que la finalidad fundamental no sea mejorar el estado nutricional.⁹⁻¹¹

A continuación se mencionan las principales indicaciones y los resultados obtenidos con la A.P.

a. *Lesiones obstructivas del tracto gastrointestinal.*

Se ha utilizado la A.P. como preparación para llevar al cabo procedimientos quirúrgicos o cuando por alguna razón los pacientes no pueden ser alimentados a través de gastro o yeyunostomía, a fin de mejorar el estado nutricional y disminuir las complicaciones postoperatorias, por ejemplo en los pacientes con neoplasia esofágicas.¹²

b. *Resecciones intestinales extensas.*

La complicación postoperatoria más importante en estos pacientes, es la desnutrición por absorción intestinal deficiente y por diarrea, que provoca pérdida de peso considerable y alteraciones electrolíticas graves. La A.P. evita que el paciente se desnute y mientras tanto, si es posible, se lleven al cabo procedimientos quirúrgicos como la utilización de asas antiperistálticas para mejorar la absorción intestinal. Hay algunos grupos, principalmente europeos que han desarrollado técnicas para la administración de la A.P. en el hogar, para el manejo de aquellos pacientes que quedan

con síndrome de absorción intestinal deficiente, habiendo reportes de pacientes que han permanecido por varios años con estas técnicas.¹³

c. *Fístulas intestinales.*

En esta situación tradicionalmente de gran gravedad por las alteraciones nutricionales e hidroelectrolíticas que se presentan, la A.P. ha sido de gran utilidad, ya que el excluir el tubo digestivo permite, en un buen número de casos, el cierre de las fístulas o mejorar el estado general del enfermo para efectuar procedimientos quirúrgicos que las resuelvan.

Hay autores que refieren que con la A.P. se ha logrado el cierre del 70 por ciento al 80 por ciento de las fístulas. El tiempo aproximado en que se logra varía, según la localización, 45 días para las ileales, 35 días para las de colon y 30 para las duodenales.¹⁴⁻¹⁶

d. *Lesiones inflamatorias del tubo digestivo.*

En las etapas de agudización de la colitis ulcerativa crónica inespecífica o de la enteritis regional, se ha encontrado ventajoso dejar reposar el tubo digestivo. Con la alimentación parenteral se ha logrado disminuir complicaciones como la perforación o el megacolon tóxico, evitando con ello procedimientos quirúrgicos de urgencia.¹⁷⁻¹⁹

e. *Pancreatitis.*

En pancreatitis severas, en donde es necesario excluir la vía bucal, en ocasiones por tiempo prolongado, la A.P. ha sido de utilidad; especialmente por que disminuyen las secreciones exócrinas pancreáticas y se limita el proceso autodestructivo del órgano.

En nuestra experiencia, se han logrado evoluciones satisfactorias en un número considerable de casos.

f. *Infantes prematuros.*

En estos casos se ha utilizado la A.P. con éxito, logrando incrementar tanto el crecimiento como el desarrollo, hasta lograr pesos adecuados y condiciones nutricionales satisfactorias.²⁰⁻²²

g. *Estados hipercatabólicos.*

En traumatismos múltiples, quemaduras extensas, infecciones severas, los requerimientos energéticos diarios llegan en ocasiones a ser tan altos, hasta del orden de 8 a 10 mil kilocalorías que obviamente no es fácil alcanzar por la vía bucal, se requiere de la A.P. o de la alimentación mixta para evitar la desnutrición en estos enfermos en periodos cortos.²³⁻²⁷

h. *Insuficiencia renal aguda.*

Utilizando aminoácidos esenciales cristalinos por vía parenteral, se logra disminuir las cifras de urea en sangre mediante la utilización del nitrógeno de la urea para la neoformación de proteínas, con lo que se puede evitar la utilización de diálisis peritoneal o hemodiálisis mientras se recupera la función renal.²⁸⁻³⁰

i. *Neoplasias.*

En pacientes que cursan con anorexia severa, o deterioro importante del estado general o en los que la neoplasia impide la alimentación por vía bucal como acontece en las neoplasias de cuello o de estómago, se han logrado mejorar las condiciones ge-

nerales para poder efectuar cirugía paliativa o que el paciente tolere radioterapia o quimioterapia, logrando aumento en la sobrevivencia y mejores condiciones nutricionales a pesar de las neoplasias.³¹

j. *Postoperatorio inmediato.*

En el enfermo quirúrgico, especialmente en aquel con déficit nutricional crónico y que permanece sin alimentación bucal suficiente por periodos de tiempo que van de una a dos semanas como sucede en los casos de gastrectomía o de anastomosis intestinales, al recibir A.P. evolucionan con menos complicaciones como dehiscencia de las suturas e infecciones. Igualmente con la A.P. se ha logrado evitar el balance nitrogenado negativo que se suponía era obligado en el paciente quirúrgico, evitando con ello la pérdida de peso y de masa muscular que se observa habitualmente.³²⁻³⁴

k. *Otras situaciones.* Cuando la vía bucal está imposibilitada como en la hiperhemesis gravídica o en la anorexia nerviosa en las que se evita la desnutrición, y en la última, se ha logrado romper el estado de anorexia y reintegrar a los pacientes a condiciones normales.

NUTRIENTES UTILIZADOS POR VÍA PARENTERAL

El cerebro, los eritrocitos, los leucocitos, la médula renal, la mucosa intestinal y el músculo esquelético pueden metabolizar únicamente glucosa. El cerebro humano necesita cuando menos 100 a 150 gr. por día de glucosa para sobrevivir. Los requerimientos calóricos por arriba de estas cifras pueden ser cubiertos por grasas, aminoácido u otros

carbohidratos. Se han utilizado otros carbohidratos como la fructuosa como fuente de calorías. La fructuosa es más rápidamente metabolizada que la glucosa, la distribución en los líquidos corporales es mucho más rápida, la misma que su conversión en glucógeno; la fructuosa es metabolizada en las células, independientemente de la acción de la insulina, otra ventaja es que no produce aumento de la osmolaridad como la glucosa, sin embargo, la administración de fructuosa puede depletar los niveles de A.T.P. del hígado, el metabolismo tan rápido de la fructuosa aumenta la concentración de ácido láctico en el hígado y en la sangre y se han reportado casos de acidosis láctica por lo cual no se utiliza en la clínica. Otros carbohidratos como el sorbitol y el xilitol se han investigado extensamente, pero la experiencia clínica que se tiene con ellos es prácticamente nula, el sorbitol es excretado rápidamente en la orina y tiene un efecto diurético osmótico, su efecto para la producción de nitrógeno es muy limitado.³⁵⁻⁴¹

Las grasas, son excelentes como fuente de calorías ya que por gramo se obtienen nueve kilocalorías. En el mercado sólo existen grasas que proceden de emulsiones de soya (Intralipid de Lab. Cutter). Estas soluciones tienen la ventaja de que son isotónicas con respecto al plasma, por lo que no producen alteraciones en la osmolaridad y se pueden administrar por venas periféricas. Los ácidos grasos se metabolizan en 24 horas y funcionan desde el punto de vista metabólico igual a las grasas que se ingieren en una dieta normal. En los países escandinavos se han utilizado las grasas parenterales desde hace varios años, sin embargo, en Estados Unidos, no están en

uso clínico debido a que se presentaron algunas reacciones alérgicas cuando fueron utilizadas.^{42,44}

En la A.P. se pueden utilizar aminoácidos sintéticos y aminoácidos naturales obtenidos de la hidrólisis de la caseína. Ambos son igualmente efectivos para obtener balance nitrogenado positivo.

Los aminoácidos sintéticos (*Freamine* de Lab. Baxter), tienen las ventajas siguientes: seguridad de que no desarrollan reacciones alérgicas, las concentraciones de aminoácidos son conocidas, por ser L-aminoácidos utilizables más fácilmente. Con la presentación comercial que existe, se evita la manipulación que puede causar contaminación. Las soluciones de hidrolizados de la caseína (*Amigen* de Lab. Baxter), se presentan con 5 por ciento de aminoácidos y de glucosa por lo que se hace necesario, agregar más glucosa para obtener suficientes calorías por litro. En estas soluciones los aminoácidos vienen en cantidades diferentes a las que se sugieren como óptimas, la utilización de los aminoácidos es mayor en las soluciones de aminoácidos cristalinos que en los hidrolizados de la caseína, ya que estas últimas contienen dipéptidos y tripéptidos en grandes cantidades y concentraciones variables de aminoácidos no esenciales, en cambio las soluciones de aminoácidos sintéticos cristalinos contienen sólo L-aminoácidos esenciales que son utilizables más fácilmente. Las soluciones de aminoácidos cristalinos pueden desencadenar más fácilmente acidosis metabólica hiperclorémica debido a que contienen cantidades de aminoácidos que se precipitan primariamente como cloruros e hidroclocloruros, mientras que las soluciones de hidrolizados de la caseína raramente originan alteraciones

en el equilibrio ácido-base, sin embargo, se pueden observar hiperamonemias con el uso de estas soluciones debido a que contienen de 20,000 a 40,000 micromolas de amonio libre por cada 100 ml. de solución. Se han descrito reacciones de hipersensibilidad caracterizadas por erupción eritematosa con el uso de soluciones a base de hidrolizados de la caseína, la cual desaparece al interrumpir el paso de las soluciones.

En nuestra experiencia con ambas soluciones se logra mantener un balance nitrogenado positivo, prácticamente igual.⁴⁵⁻⁴⁷

REQUERIMIENTOS DE NUTRIENTES

La literatura europea y norteamericana recomienda como requerimientos diarios para el adulto, de 2,500 a 3,000 kilocalorías y de 100 a 150 gr. de proteínas. En los estudios realizados por nosotros, hemos encontrado que dietas con 1,700 a 2,000 kilocalorías y 65 gr. de proteínas, o sea 10 gr. de nitrógeno, se logran obtener balances calóricos y nitrogenados positivos, aún en estados catabólicos, probablemente por hábitos alimenticios diferentes, menor talla y alimentación hipoproteínica crónica en nuestra población.

Es importante mencionar, que la fórmula de la alimentación parenteral debe de estar constituida de la siguiente manera: por cada gramo de nitrógeno que se obtiene con aproximadamente 6.25 gr. de proteínas, se deben de administrar de 125 a 150 kilocalorías provenientes de carbohidratos o grasas ya que si se administran menos kilocalorías por gramo de nitrógeno, las proteínas son utilizadas como energía lo que resulta demasiado costoso y no útil para el anabolismo protéico. Hay tejidos como el

cerebro, que utilizan únicamente glucosa para su metabolismo, por lo que debe ser administrada, cuando menos de 100 a 150 gr. de glucosa o dextrosa al día.

Se ha estimado que se deben de administrar no menos de 30 kilocalorías por Kg. de peso en 24 horas en condiciones de catabolismo cercano a lo normal; cuando existe hipercatabolismo, se pueden aumentar hasta 70 kilocalorías/Kg. de peso/día. Las calorías se pueden administrar en proporción hasta de 50 por ciento provenientes de carbohidratos y 50 por ciento provenientes de grasas.

Se deben administrar electrólitos y vitaminas. Los requerimientos diarios que hemos utilizado en el I.N.N., se han descrito anteriormente. Estos requerimientos son los habituales en pacientes estables, siendo necesario ajustarlos a las condiciones de cada uno.⁴⁸⁻⁵⁰

PREPARACIÓN DE LAS SOLUCIONES

1. *Aminoácidos sintéticos cristalinos.* Se preparan con la mayor asepsia posible, 30 minutos antes de ser transfundidos; se mezclan por medio de un sistema cerrado, 500 ml. de solución de aminoácidos sintéticos cristalinos al 8.5 por ciento en un frasco al vacío con 500 ml. de solución glucosada al 50 por ciento y capacidad para 1,000 ml., con lo que se obtienen una solución de aminoácidos cristalinos al 4.25 por ciento y dextrosa al 25 por ciento que equivale a 1,168 kilocalorías y 6.33 gr. de nitrógeno por litro de solución.

2. *Hidrolizados de la caseína.* Estas soluciones deben de prepararse, en condiciones ideales, dentro de una campana de flujo

laminar para evitar la contaminación con el aire del medio ambiente. Originalmente tienen el 5 por ciento de aminoácidos derivados de hidrolizados de la caseína y 5 por ciento de dextrosa. Para su preparación es necesario extraer de 200 a 250 ml. de esta solución para agregar de 300 a 350 ml. de dextrosa al 50 por ciento quedando una solución de 3.75 al 4.0 por ciento de aminoácidos y del 19 al 22.5 por ciento de dextrosa en 1,100 ml. de agua, lo que da 1,000 kilocalorías y 5.76 a 6.53 gr. de nitrógeno por litro de solución.

Los electrólitos y vitaminas que se agregan a estas soluciones, son las siguientes: K, Na, Cl, P, Ca, Mg, clorhidrato de tiamina, riboflavina, clorhidrato de piridoxina, cianocobalamina y nicotinamida, vitamina C y vitamina K. En 24 horas, los pacientes reciben un promedio de las siguientes cantidades de electrólitos y vitaminas:⁵¹

Sodio:

20 mEq. en el hidrolizado de la caseína.

165 mEq. como cloruro de sodio.

Potasio:

12 mEq. en el hidrolizado de la caseína.

80 mEq. como cloruro de potasio.

Potasio:

30 mEq. como fosfato de potasio.

Cloro:

14 mEq. en el hidrolizado de la caseína.

80 mEq. como cloruro de sodio y potasio.

165 mEq. como cloruro de sodio.

Fósforo:

30 mEq. como fosfato de potasio.

Magnesio,

10 ml. como sulfato de magnesio al 10 por ciento.

Calcio:

5 ml. como gluco-galacto-gluconato al 10 por ciento.

Complejo B:

20 ml. que contienen:
 clorhidrato de tiamina 100 mg.
 riboflavina 40 mg.
 nicotinamida 1,500 mg.
 pantotenato de sodio 54 mg.
 cianocobalamina 50 mcg.

Vitamina K:

10 mg. como fitometadiona.

Vitamina C:

1 gr. como ácido ascórbico.

VÍA DE ADMINISTRACIÓN DE LAS SOLUCIONES

Cuando se utilizan soluciones hipertónicas de glucosa o dextrosa, la administración de las mismas, debe de hacerse a través de un catéter colocado en una vena de gran flujo, de preferencia colocado en la cava superior. Para lograrlo, se utiliza la punción percutánea de la vena subclavia o de la yugular interna, como tercera opción se usa la vena cubital. No es recomendable utilizar venodisección para la colocación del catéter puesto que es una vía de entrada de infecciones.

Los cuidados del catéter son trascendentales para el éxito de la alimentación parenteral. El método seguido por nosotros es el siguiente:

La colocación del catéter se realiza con técnica estéril, se hace curación del sitio de la punción cada tercer día, se cambia el equipo de transfusión cada 24 horas y se efectúa cultivo del extremo proximal del catéter al finalizar el procedimiento. La localización del catéter se corrobora mediante una placa simple de tórax. Esta vía debe de ser utilizada únicamente para la administración de las soluciones para A.P.

Durante las primeras 24 a 48 horas los pacientes deben de ser vigilados cuidadosamente, en una unidad de cuidados intensivos, si se cuenta con ella; se miden glucosuria, acetonuria y glucosa en sangre con *destrostix* cada seis horas, en caso de que el resultado del *destrostix* sea mayor de 200 mg./100 ml. se debe de medir la glucemia por otro procedimiento. Si la glucosuria es mayor de dos cruces o la glucemia se eleva por arriba de límites normales, se administra insulina simple.

Se debe de controlar a los pacientes con: biometría hemática completa, química sanguínea, electrólitos séricos y urinarios; fósforo, calcio y magnesio séricos; pH y gases arteriales; pruebas de funcionamiento hepático; tiempo de protrombina y tiempo parcial de tromboplastina; examen general de orina y osmolaridad sérica. Estos exámenes se hacen cada cuatro días durante las primeras dos semanas y luego cada ocho días. En caso de fiebre hay que hacer hemocultivos seriados.

MODO DE ADMINISTRACIÓN

1. Para facilitar la adaptación de la secreción endocrina del páncreas a cantidades anormalmente altas de carbohidratos, éstos deben de ser administradas de manera pro-

gresiva hasta alcanzar las cifras máximas en tres o cuatro días, para evitar la presentación de hiperglucemias severas y aún, de estados hiperosmolares graves.

2. La manera tradicional de administrar la A.P. es a goteo constante durante las 24 horas del día utilizando o no bombas de infusión continua, sin embargo, hay algunos autores, nosotros entre ellos, que hemos comprobado que la A.P. puede ser administrada en 12 a 14 horas sin las temidas complicaciones de hipoglucemia o hiperglucemia.⁵²⁻⁵⁷

COMPLICACIONES

Los problemas más sobresalientes son en primer lugar las complicaciones infecciosas que se presentan por mal manejo de las soluciones y de los catéteres, en segundo lugar, se encuentran las complicaciones metabólicas. En pacientes diabéticos, en ancianos y en pacientes en muy mal estado general, se pueden provocar hiperglucemias severas con mayor facilidad que en otros sujetos; ellos requieren de insulina exógena para mantener la glucemia dentro de límites normales y evitar hiperosmolaridades séricas o diuresis osmótica que puede ocasionar deshidratación grave.

Es importante administrar potasio en cantidades grandes. Nosotros administramos aproximadamente 120 mEq. al día puesto que en el metabolismo de la glucosa se utiliza mucho potasio y es fácil que los pacientes desarrollen hipotasemia.

En cuanto al sodio, se debe adecuar la administración por medio de balances diarios; normalmente administramos 150 mEq. Es fácil que se presenten hiponatremia o

hipernatremia si no se hace un control frecuente de este ion.

Recientemente se ha hecho énfasis en la necesidad de administrar fosfato en la A.P. ya que es frecuente que se desarrolle hipofosfatemia severa, que puede ocasionar alteraciones en la liberación del oxígeno por la hemoglobina y causar hipoxia tisular y acidosis láctica. Después de una semana de A.P. es necesario administrar fosfato. También el magnesio es un electrólito que se debe reponer a dosis de 10 a 40 mEq. por día. Su deficiencia causa síntomas neurológicos vagos que pueden manifestarse como estados convulsivos.

Las vitaminas son necesarias para la actividad enzimática normal. Su déficit puede producir alteraciones de la coagulación (vitamina K), en el funcionamiento del miocardio y neuropatías periféricas (vitamina B).

Las grasas deben ser utilizadas con cau-

tela en pacientes con anomalías en el metabolismo de los líquidos y evitarse en diabéticos lábiles ya que fácilmente pueden desencadenar cetoacidosis.

Otro capítulo son las complicaciones durante la colocación del catéter central, por ejemplo: neumotórax, punciones arteriales, punción del conducto torácico y otras que se observan con frecuencia.

El catéter puede causar arritmias cuando por error se coloca en la aurícula o en el ventrículo derecho. Las embolias pulmonares por rupturas del catéter son complicaciones temidas.^{58,78}

Se han reportado numerosas complicaciones de la A.P., como las de aparato digestivo (hígado graso) o las dermatológicas, pero no es el propósito de esta revisión agotar el tema, por lo que referimos al lector que desee ahondar en cualquiera de los capítulos que hemos tratado a las referencias bibliográficas.

BIBLIOGRAFIA

1. Elman, R., y Weiner, D.O.: *Intravenous alimentation with special reference to protein (amino acid) metabolism.* J.A.M.A. 122: 796, 1939.
2. Dudrick, S.J.; Wilmore, D.W.; Vars, H.M., y Rhoads, J.E.: *Long-term total parenteral nutrition with growth development and positive nitrogen balance.* Surg. 64: 134, 1968.
3. Dudrick, S.J.; Eilmore, D.W.; Vars, H.M., y Rhoads, J.E.: *Can intravenous feeding as the sole mean of nutrition support growth in the child and restore weight loss in an adult?* Ann. Surg. 169: 974, 1969.
4. Moore, F.D., y Brennan, M.F.: *Intravenous feeding.* N. Engl. J. Med. 287: 862, 19972.
5. Vinnars, E.: *Recent advances in parenteral Nutrition.* Crit. Care Med. 2: 143, 1974.
6. Daly, J.M.; Steiger, E.; Vars, H.M., y Dudrick, S.J.: *Post-operative oral and intravenous nutrition.* Ann. Surg. 180: 709, 1974.
7. Broviac, J.W., y Scribner, H.B.: *Prolonged parenteral nutrition in the home.* Surg. Gynecol. Obstet. 139: 24, 1974.
8. Jee jee Bhoy, K.N.; Zohrabw, L.B.; Phillips, M.J. y Kuksis, A.: *Total parenteral nutrition at home for 23 months, without complication, and with good rehabilitation. A study of the technical and metabolic features.* Gastroenterology. 65: 811, 1973.
9. Jarnum, S.: *Nutrition of medical patients.* Acta Anaesth. Scand. Suppl. 55: 142, 1974.
10. Shils, M.E.: *Guidelines for total parenteral nutrition.* J.A.M.A. 220: 1721, 1972.
11. Bergstrom, K.; Blomstrand, R., y Jacobson, S.: *Long-term complete intravenous nutrition in man.* Nutr. Metabol. Suppl. 14: 118, 1972.
12. Copeland, E.M.; Mac Phayden, B.V. Jr.; Mac Comb, E.S.; Guillermo Ndegui, O.; Jesse, R. H., y Dudrick, S.J.: *Intravenous hyperalimentation in patients with head and neck cancer.* Cancer 35: 606, 1975.
13. Jacobson, S.: *Long-term parenteral nutrition*

- following massive intestinal resection. *Nutr. Metabol. Suppl.* 14: 150, 1972.
14. Aguirre, A.; Fischer, J.E., y Welch, C.E.: *The role of surgery and hyperalimentation in therapy of gastrointestinal-cutaneous fistulae.* *Ann. Surg.* 180: 393, 1974.
 15. Mc Phayden, B.V. Jr., y Dudrick, S. J.: *Management of gastrointestinal fistulae with parenteral hyperalimentation.* *Surg.* 74: 100, 1973.
 16. Cronin, K.; Jackson, D., y Dunphy, J.E.: *Changing bursting strength and collagen content of the healing colon.* *Surg. Gynecol. Obstet.* 126: 747, 1968.
 17. Fischer, J.E.; Foster, G.S.; Abel, R.M.; Abbott, E.M., y Ryan, J.A. Jr.: *Hyperalimentation as primary therapy for inflammatory bowel disease.* *Am. J. Surg.* 125: 165, 1973.
 18. Eisenberg, H.W.: *Hyperalimentation as preparation for surgery in transmural colitis (Crohn's Disease): Dis. Colon. Rectum.* 17: 469, 1974.
 19. Vogel, C.M.: *Intravenous hyperalimentation in the treatment of inflammatory diseases of the bowel.* *Arch. Surg.* 108: 406, 1974.
 20. Lindblad, B.S.: *Protein and amino acid metabolism and requirements in the neonatal period.* *Acta Anaest. Scand. Suppl.* 55: 102, 1974.
 21. Borresen, H.C.; Coron, A.G., y Knutrud, O.: *Metabolic results of parenteral feeding in neonatal surgery: A balanced parenteral feeding program based on synthetic L— amino acid solution and a commercial fat emulsion.* *Ann. Surg.* 172: 291, 1970.
 22. Dudrick, S.J.; Wilmore, D.W.; Vors, H., y Rhoads, J.E.: *Long-term parenteral nutrition with growth, development, and positive nitrogen balance.* *Surgery.* 64: 134, 1968.
 23. Blackburn, G.L.; Flatt, J.P.; Clowes, G.H.A.; O'Donnell, T.F., y Hensle, T.E.: *Protein sparing therapy during periods of starvation with sepsis and trauma.* *Ann. Surg.* 177: 588, 1973.
 24. Wilmore, D.W.; Curreri, P.W.; Spitzer, K.W., Pruit, B.A.: *Supranormal dietary intake in thermally injured hypermetabolic patients.* *Surg. Gynecol. Obstet.* 137: 881, 1971.
 25. Popp, M.B.; Law, E.J., y Mc Millan, B.G.: *Parenteral nutrition in the burned child: A study of twenty six patients.* *Ann. Surg.* 179: 219, 1974.
 26. Kinney, J.M.: *Calories-nitrogen disease and injury relationships.* Symposium on Total Parenteral Nutrition. Sponsored by The Food Science Committee, Council on Foods and Nutrition of the American Medical Association, Nashville, Tennessee. January, pág. 35, 1972.
 27. Copelan, E.M.; Mc Phayden, B.V.; Mc Gown, C., y Dudrick, S.J.: *The use of hyperalimentation in patients with potential sepsis.* *Surg. Gynecol. Obstet.* 138: 377, 1974.
 28. Bergstrom, J.; Furst, P.; Josephson, B., y Norce, L.O.: *Factors affecting the nitrogen balance in chronic uremic patients receiving essential aminoacids intravenously or by month.* *Nutr. Metabol. Suppl.* 14: 162, 1972.
 29. Bergstrom, J.; Furst, P.; Hultman, E., y Vinnars, E.: *Parenteral nutrition in uremia.* *Acta Anaesth. Scand. Suppl.* 55: 147, 1974.
 30. Abel, R.M.; Shit, V.E.; Abbott, W.M.; Beck, C.H., y Fischer, J.E.: *Amino acid metabolism in acute renal failure.* *Ann. Surg.* 180: 350, 1974.
 31. Copeland, E.M.; Mcphayden, B.V.; Mc Comb, W.S. Guillaumondegui, O.L.; Jesse, R.H., y Dudrick, S.J.: *Intravenous hyperalimentation in patients with head and neck cancer.* *Cancer* 35: 606, 1975.
 32. Van Way, C.W.; Meng, H.C., y Sondstead, H. N.: *Nitrogen balance in postoperative patients receiving parenteral nutrition.* *Arch. Surg.* 110: 272, 1975.
 33. Rush, B.F. Jr.; Richardson, J.D., y Griffen, W. Jr.: *Positive nitrogen balance immediately after abdominal operations.* *Am. J. Surg.* 119: 70, 1970.
 34. Daly, J.M.; Steiger, E.; Vors, H.M., y Dudrick, S.J.: *Postoperative oral and intravenous nutrition.* *Ann. Surg.* 180: 709, 1974.
 35. Thoren, L.: *Water, electrolytes, vitamins and carbohydrates in parenteral nutrition.* *Acta Anaesth. Scand. Suppl.* 55: 123, 1974.
 36. Kinney, J.M.: *Hyperalimentation.* *Acta Anaesth. Scand. Suppl.* 55: 127, 1974.
 37. Elman, R.; Morton, D.P.; Conrad, E.J.; Weichselbaum, T.E.; Monarritl, J.A., y Wren, C.: *The metabolism of fructose as related to the utilization of amino acid when both are given by intravenous infusion.* *Ann. Sur.* 136: 635, 1952.
 38. Medeloff, A.L., y Weichselbaum, T.E.: *Role of the human liver in the assimilation of intravenously administered fructose.* *Metabol.* 2: 450, 1953.
 39. Bergstrom, J.; Hultman, E., y Roch-Norlund, A.E.: *Lactic acid accumulation in connection with fructose infusion.* *Acta. Med. Scand.* 184: 359, 1968.
 40. Bergstrom, J.; Furst, P.; Gallyas, F.; Hultman, E.; Nilsson, L.H.; Roch-Norlund, A.E., y Vinnars, E.: *Aspects of fructose metabolism on normal men:* *Acta Med. Scand. Suppl.* 54: 57, 1972.
 41. Vinnars, E.: *Recent advances in parenteral nutrition.* *Crit. Care Med.* 2: 143, 1974.
 42. Hallberg, D.: *Therapy with fat emulsion.* *Acta Anaesth. Scand. Suppl.* 55: 131, 1974.
 43. Jacobson, S., y Wretling, A.: *The use of fat emulsion for complete intravenous nutrition.* "Body fluid replacement in the surgical patient", Grunel Stratton, New York, pag. 334, 1970.

44. Witmore, D.W.; Moylon, J.A.; Helm Kamps, G.M., Pruitt, B.A.: *Clinical evaluation of a 10% intravenous fat emulsion for parenteral nutrition in the thermally injured patients.* Ann. Surg. 178: 503, 1973.
45. Kaplan, M.S.; Mares, A.; Quinton, P.; Strauss, J.; Huxtable, R. F.; Brennan, P., y Hairs, D.M.: *High caloric glucose nitrogen infusion.* Arch. Surg. 99: 567, 1969.
46. Chan, J.C.: *Hyperalimentation with amino acid and casein hydrolysate solutions. Mechanism of acidosis.* J.A.M.A. 220: 1700, 1972.
47. Vinnars, E.: *The nutritive effects in man non-essential aminoacids infused intravenously (together with the essentialones) II. (A) Different patterns of amino acids and (B) different levels nitrogen supply.* Acta Anaesth. Scand 14: 233, 1970.
48. Sedgwick, C.E., y Viglotti, J.: *Hyperalimentation.* Surg. Clin. of N.A., 51: 681, 1971.
49. Vinnars, E.: *Intravenous amino acid therapy.* Acta Anaesth. Scand. Suppl. 55: 137, 1974.
50. Kinney, J.M.; Duke, J.A. Jr.; Long, C.L., y Gump, F.E.: *Tissue fuel and weight loss after injury.* J. Clin. Path. Suppl. 4: 65, 1970.
51. Balmaceda, L.J.; Alfeiran, A.A.; Bourges, N., y Ramírez, A.J.: *Utilidad de la alimentación parenteral con amino ácidos sintéticos y dextrosa para disminuir el balance nitrogenado negativo del enfermo quirúrgico.* Rev. Mex. Anest. En prensa.
52. Moore, F.D. y Brennan, M.F.: *Intravenous feeding.* N. Eng. J. Med. 287: 862, 1972.
53. Caron, A.G.: *Total intravenous feeding on infants and children without use of a central venous catheter.* Ann. Surg. 179: 446, 1974.
54. Parsa, C.H.: *Intravenous hyperalimentation: Indications technique and complications.* Bull. N.Y. Acad. Med. 48: 920, 1972.
55. Bernard, R.W. y Sthal, W.M.: *Subclavian vein catheterizations. A prospective study. I. Non-infectious complications.* Ann. Surg. 173: 184, 1971.
56. Bernard, R.W.; Sthal, W.M. y Chase, R.M.: *Subclavian vein catheterizations. A prospective study. II. Infectious complications.* Ann. Surg. 173: 191, 1971.
57. Hegsted, D.M.: *Variation in requirements of nutrients aminoacids.* Fed. Proc. 22: 1424, 1963.
58. Goldmann, D.A. y Maki, D.G.: *Infection control in total parenteral nutrition.* J.A.M.A. 223: 1360, 1973.
59. Parcival, A.K.: *Contamination of parenteral solutions during administration.* Med. J. of Aust. 12: 954, 1966.
60. Dudrick, S.J.; McPhayden, B.V.; Van Buren, Ch.T. y Ruberg, R.L.: *Metabolic problems and solutions.* Ann. Surg. 176: 259, 1972.
61. Collins, R.N.; Braun, P.A.; Zinner, S.H. y Kass, E.H.: *Risk of local systemic infection with polyethylene intravenous catheters. A prospective study of 213 catheterizations.* New. Eng. J. Med. 279: 340, 1968.
62. Sanderson, M.B. y Marvyn, D.: *Insulin response in patients receiving concentrated infusions of glucose casein hydrolysate for complete parenteral nutrition.* Ann. Surg. 179: 387, 1974.
63. Vitte, R.W.; Bozian, R.C.; Hess, E.V.; Zellner, D.C. y Pefering, H.G.: *Manifestation of copper deficiency in a patient with systemic sclerosis on intravenous hyperalimentation.* N. Engl. J. Med. 291: 188, 1974.
64. Gazzaniga, A.B.; Mir-Sepasi, M.H.; Jeffries, M.R. y Yeom, T.: *Candida endocarditis complicating glucose total intravenous nutrition.* Ann. Surg. 179: 902, 1974.
65. Kight, L.; Tobin, J. Jr y Heureux, P.L.: *Hydrothorax: A complication of hyperalimentation with radiologic manifestations.* Radiology 111: 693, 1974.
66. Schulze, V.E. Jr.: *Supra ventricular arrhythmias caused by parenteral hyperalimentation.* J.A. M.A. 228: 341, 1974.
67. Sheldon, G.F.: *Defect hemoglobin junction: A complication of hyperalimentation.* J. Trauma. 13: 97, 1973.
68. Tuama, L.A.; Kirkman, H.N. y James, P.M.: *Raised intracranial pressure after hyperalimentation.* Lancet II: 1101, 1973.
69. Thompson, S.W. y Jones, L.D.: *Testing of fat emulsions por toxicity. III. Toxicity studies with new fat emulsions and emulsions components.* Ann. J. Clin. Nut. 16: 43, 1965.
70. Dilohn, J.D. Jr.; Schaffner, E.W.; Way C.W. y Mengh, C.: *Septicemia and total parenteral nutrition: Distinguishing catheter-related from other septic episodes.* J.A.M.A. :1341, 1973.
71. Sond, D.W. y Pastore, R.A.: *Paresthesias and hypophostemia occurring with parenteral administration.* Dig. Dis. 18: 769, 1973.
72. Jacobson, S.; Ericsson, L.E. y Abel, A.L.: *Histopathological and ultrastructural changes in the human liver during complete intravenous nutrition for seven months.* Acta Chir. Scand. 137: 335, 1971.
73. Sasaki, H.; Schaffner, F.; Thompson, S. y Hunt, R.: *Ultrastructural changes in the liver following administration of a new intravenous fat emulsions.* Ann. J. Clin. Nut. 16: 37, 1965.
74. Sanderson, I. y Deitel, M.: *Insulin response in patients receiving concentrated infusions of glucose and casein hydrolysate for complete*

- parenteral nutrition. *Ann. Surg.* 179: 387, 1974.
75. Wyrick, W.J., Rea, W.J. y McClelland, R.N.: *Rare complications with hiperosmotic alimentation.* *J.A.M.A.* 211: 1697, 1970.
76. Grof, D.B.: *Complications of intravenous hiperalimentation in newborns and infants.* *J. Pediatr. Surg.* 4: 460, 1969.
77. Silvis, S.E. y Pargas, P.D.: *Paresthesias, weakness, seizures and hypophosphatemia in patients receiving hyperalimentation.* *Gastroenterology.* 117: 86, 1973.
78. Ryan, J.A.; Hopkins, C.H.; Abbott, W.M., y Fischer, J.E.: *Complications of hyperalimentation. A prospective study of two hundred consecutive patients.* *N. Eng. J. Med.* 290: 757, 1974.