

Uso Práctico de Hiperalimentación Parenteral(*)

Dr. Wilfredo Sandoval Cálix

Nuestra experiencia nos enseña que los pacientes tanto médicos como quirúrgicos y aquellos que han sido sometidos a intervenciones quirúrgicas extensas por diferentes etiologías, reciben líquidos isotónicos intravenosos en cantidad aproximada de 2.500 ml. por día; (equivalente a 500 Cal.) Sin embargo, los requerimientos calóricos son tres veces esta cantidad, de tal manera que estas pocas calorías administradas con los sueros son utilizados rápidamente y los requerimientos adicionales son suministrados por el catabolismo proteico y grasa.

Si pensamos que previamente estos pacientes cuando gozaban de salud necesitaban 1.500, 2.000, 3.000, 4.000 calorías o más, dependiendo de la edad, clase de trabajo y medio ambiente, los encontramos recibiendo en su periodo post-operatorio estas infusiones de sueros que equivalen de 1/6 a 1/8 de lo que realmente necesitan en calorías.

Los requerimientos nutricionales aumentan cuando existe fiebre, infección, trauma, o cualquier proceso que requiere reparación de los tejidos, es decir, el paciente ha entrado en una fase de catabolismo franco, que día a día se va agravando, si no es posible alimentarlo por vía oral y poder así suplir una mayor cantidad de calorías, el desenlace fatal no se hace esperar y la gran mayoría de estos pacientes no mueren debido a su enfermedad primaria, sino a las complicaciones de la desnutrición.

Tenemos términos importantes que recordar, METABOLISMO: se llama metabolismo a los cambios de sustancia y transformaciones de energía que tienen lugar en los seres vivos.

En el metabolismo se distinguen dos procesos fundamentales: ANABOLISMO o asimilación que equivale a construcción de tejidos, y CATABOLISMO o desasimilación o sea desintegración de las sustancias (tejidos).

La molécula de proteína está formada por Carbono, Hidrógeno, Oxígeno y *Nitrógeno*; de su peso molecular el 16% está constituido por Nitrógeno (C.H.O.N.16%). Al dividir 100 (por ciento) entre 16 nos da 6,25 como factor para cálculo, se multiplica 6,25 y se obtiene el equivalente para proteínas. Se ha establecido que 6,25 gramos de proteína contienen un gramo de Nitrógeno; si se excreta, un gramo de Nitrógeno por cada 6,25 gramos de proteínas ingeridas (pérdidas exceden la ingesta) el *balance nitrogenado es negativo*, esto se observa por ejemplo en enfermedades febriles, desnutrición y quemaduras.

(*) Trabajo científico presentado en el XVIII Congreso Médico Nacional del 6 al 9 de febrero de 1974, Tegucigalpa, D. C, Honduras, C. A.

Las pérdidas corporales de Nitrógeno en las heces y orina están en equilibrio con al ingesta de sustancias nitrogenadas en la dieta, es a esto que se llama *balance nitrogenado*.

Si la pérdida de Nitrógeno, es menor que un gramo, por cada 6.25 gramos de proteínas ingeridas, lo que constituye un exceso de Nitrógeno ingerido comparando con las pérdidas, se llama *balance nitrogenado positivo*; ejemplos tales como la convalecencia, el crecimiento de un niño, o el período del embarazo.

La persona normal pierde en la orina, heces y sudor aproximadamente de 13 a 15 gramos de nitrógeno por día. Esta misma cantidad de nitrógeno debe de ser ingerida cada día para mantener el balance nitrogenado y evitar el catabolismo proteico; trauma fisiológico, como una intervención quirúrgica o enfermedades graves aumentan las pérdidas nitrogenadas; el paciente hospitalizado perdería de 15 a 16 gramos de nitrógeno por día; en trauma severo estas pérdidas pueden llegar a 20 o 25 gramos o quizás más de nitrógeno por día. Para mantener el balance nitrogenado en estos pacientes es necesario recurrir a la infusión de soluciones nutritivas.

Aunque la administración intravenosa de soluciones se inició hace más de 300 años, fue hasta principios de este siglo cuando las investigaciones comenzaron a tratar de reemplazar las grandes pérdidas de nitrógeno asociadas con trauma y sepsis.

La alimentación intravenosa, durante el período de 1930 a 1968, consistió en la administración de 5 % dextrosa e hidrolisado de proteína en venas periféricas; aunque estas soluciones reducían el balance nitrogenado negativo, fueron insuficientes para restaurar el balance nitrogenado al normal; además la limitación de la misma por el volumen de líquidos que debían de ser administrados para conseguir dar aún más calorías, el reducido valor calórico de la glucosa al 5% y la imposibilidad de administrar soluciones más concentradas en venas periféricas.

Al comienzo de la década de 1950, Moore publicó la base de los principios **metabólicos** para obtener un *balance nitrogenado positivo*: que el paciente debe recibir aproximadamente 150 calorías no proteicas por cada gramo de nitrógeno administrado. Es decir que las calorías no proteicas son administradas en forma de glucosa.

En 1968, Dudricks y colaboradores demostraron por vez primera que la nutrición total parenteral con balance nitrogenado positivo, era posible aún por períodos mayores de dos meses; en esta forma, glucosa concentrada junto con hidrolisado de proteínas, minerales y vitaminas fueron administradas por un catéter de buen lumen cuidadosamente posicionado en la vena cava superior, con magníficos resultados, eliminando así las tres limitaciones antes mencionadas-

¿QUE ES LA HIPERALIMENTACION PARENTERAL?

Se define como hiper-alimentación parenteral, la administración intravenosa de nitrógeno, calorías y otros nutrientes para propulsar el anabolismo y consigo la síntesis de tejidos en pacientes con requerimientos nutricionales o excesivos. En contraste la alimentación parenteral rutinaria, provee solamente requerimientos basales nutricionales.

¿EN QUE CONSISTE LA HIPERAUMENTACION PARENTERAL?

Consiste en glucosa hipertónica, hidrolisado enzimático de proteínas, minerales y vitaminas. Son hidrolisados de proteína la caseína, fibrina y también el hidrolisado del frijol soya; proveyendo todos los aminoácidos esenciales. Se llaman aminoácidos esenciales, aquellos que no pueden ser sintetizados por el organismo y que son necesarios para mantener el *batanee nitrogenado*, por consiguiente tienen que ser administrados en la dieta y en cantidades adecuadas; se conocen ocho y son los siguientes:

- | | |
|---------------|-----------------|
| 1.—Triptófano | 5.—Metionina |
| 2.—Valina | 6.—Leucina |
| 3.—Lisina | 7.—Teonina |
| 4.—Isoleucina | 8.—Fenilalanina |

Los alimentos que más los contienen son el huevo, productos lácteos, hígado y riñón, y otros en menor cantidad.

Comercialmente para hiper alimentación parenteral se conocen el Amigen, C.P.H., Aminosol, Hyprotigen y Fre Amine; los cuatro primeros son hidrolisados de caseína y fibrina y el último es hidrolisado del frijol soya que puede obtenerse en forma sintética y cada 500 ml. de éste aporta 39 gramos de proteína equivalente a 6.5 gramos de nitrógeno; mezclado con solución al 50% de Dextrosa, equivalen a 850 calorías por litro.

PREPARACIÓN DE LA SOLUCIÓN

Usando técnica estéril, la solución puede ser preparada en la siguiente forma: De un frasco de 1.000 ml. al 5% o 10% de hidrolisado de proteína o solución de aminoácidos (Amigen, CPH, o Aminosol), se extraen 250 ml. quedando 750 ml. en el frasco; a éste se le agregan 350 ml. de dextrosa al 50%; solución de electrolitos concentrados que se agregan como sea necesario; usualmente 50 mEq de cloruro de sodio (solución al 3% o al 5%) y cloruro de potasio 40 mEq. por cada litro; esta mezcla de la solución, contiene 1.100 ml. que equivalen a 1.000 calorías; dos o tres de estos frascos se administran cada día; para mejores resultados y mayor seguridad debe de comenzarse con dos frascos cada 24 horas, durante la primera semana y tres frascos cada 24 horas a partir de ésta; a uno de estos frascos se le agregan de 6 cc. a 10 cc. de multivitaminas lipo e hidrosolubles (Visyneral).

El calcio, fósforo y magnesio se agregan dependiendo de los niveles plasmáticos del paciente.

Si se administra Fre Amine, éste viene en su caja con su equipo completo, es más seguro en lo que se refiere a la contaminación, durante la mezcla y es más rápido de preparar; en un frasco de 500 ml. vienen los aminoácidos, otro frasco de 1.000 ml. cerrado al vacío, contiene 500 ml. de dextrosa al 50%; en éste se transfiere el contenido del primero por medio de un venoclisis que se adapta a ambos frascos. La mezcla está hecha; siempre poniéndole los aditivos antes mencionados.

Los estudios de investigación clínica han podido demostrar que son necesarias grandes cantidades de potasio para preveer la hipocalemia que puede presentarse durante la administración hipertónica de glucosa. Pacientes adultos a quienes se les administran soluciones isotónicas, reciben de 40 a 60 mEq. de CLK por día, esto es insuficiente para mantener un nivel sérico normal de potasio debido al movimiento intracelular de este ion asociado con el anabolismo; así que 120 mEq. de K. con frecuencia no son suficientes, y puede subirse hasta 250 mEq. en algunos pacientes tales como aquellos con pérdidas adicionales por fistulas del aparato digestivo sin elevación del K plasmático.

Se ha llegado a administrar más de 8.000 calorías diarias por vía parenteral intravenosa y oral combinados, en pacientes con quemaduras extensas, lográndose estabilización del peso y aún, aumento del mismo. Este estudio es la primera demostración de que las pérdidas excesivas de peso que acompañan a los pacientes con quemaduras de 40% o más, pueden ser eliminadas; el hecho es que este tipo de paciente requiere más de 400 mEq de potasio por día, lo que viene a apoyar esta demostración en el ser humano. Otro estudio de pacientes quemados e hiperalimentados revela una inversión de las concentraciones anormales de sodio y de potasio intracelular, mientras tanto un grupo similar de pacientes recibiendo solución corriente de cristaloides no presentan cambios en estas concentraciones intracelulares anormales. (Cuadro 1).

CUADRO 1 NUTRIENTES DE LA SOLUCIÓN PARA ADULTOS

Agua: 2.500 - 3.000 ce.	Vit. "A" - 5.00-10.000 U.
Hidrolizado de proteína (aminoácidos) 100-130 g.	Vit. "D" = 500-1.000 U.
Nitrógeno = 12-18 g.	Vit. "C" = 250-500 mg.
Dextrosa = 525-625 g.	Tiamina — 25-50 mg.
Calorías = 2.500-3.000 Cal.	Riboflavina = 5-10 mg.
Sodio — 125-150 mEq.	Piridoxina = 7.5-15 mg.
Potasio = 75-120 mEq.	Niacina = 50-100 mg.
Magnesio = 4-8 mEq.	Acido pantoténico = 12.5-25 mg.

Calcio y P. como sea necesario.

Hierro IM o transfusiones sanguíneas, como sea necesario

Vitamina B12, vitamina K, ácido fólico IM. o en solución

zinc, Cu, Mg, cobalto, iodo; al exceder un mes la terapia, una unidad de plasma dos veces por semana provee los elementos biogénicos necesarios.

INDICACIONES DE LA HIPERALIMENTACION

La hiperalimentación parenteral está indicada en pacientes que tienen las posibilidades de ser rescatados, pero que no pueden ingerir una cantidad adecuada de calorías por más de una semana. Ya sea porque no puede ingerir alimentos, y si los ingieren, no son tolerados o en el caso que la ingesta de

calorías es insuficiente para llenar las necesidades metabólicas las cuales deben ser suplementadas.

TÉCNICA PARA CATETERIZACIÓN A LARGO PLAZO

Se ha escogido la región **infra-clavicular** porque llena los siguientes requisitos:

1°—Mínimo **movimiento**.

2°—Menor cantidad de bacterias en esta área.

3°—Vena de gran calibre con un gran flujo sanguíneo como es la cava, que facilita la rápida dilución de cargas hiperosmolares, sin riesgo de flebitis o trombosis.

4°—Es preferible **hacerlo** en el lado derecho para evitar la presencia del conducto torácico.

- a) Se coloca al paciente en posición de Trendelenburg, con su cabeza 15° más baja que sus pies, permitiendo con ello una buena ingurgitación de la vena subclavia. Los hombros deben estar en **hiperextensión** sobre un rollo (sábana o bolsa de arena), colocada debajo de la columna vertebral en la región interescapular; la cabeza rotada hacia el lado opuesto donde se verifica la punción.
- b) Técnica aséptica tal como si fuese a efectuarse una intervención quirúrgica, usando guantes e instrumentos estériles. En la forma siguiente y en orden de frecuencia se prepara la piel; una vez rasurada, se limpia con un disolvente de las grasas como ser éter, bencina o acetona; lavado de la región con un jabón quirúrgico (Surgifen, Phisohex o Bethadin) durante 3 minutos, luego se pinta con una solución antiséptica coloreada, ya sea Cephiran, Merthiolate o Bethadine.
- c) Anestesia local, 2-3 cc. sin epinefrina, con el borde inferior y a mitad de la clavícula donde se hace un botón dérmico, infiltrando el periosteo por debajo de la clavícula.
- d) Aguja N° 14 de 2 pulgadas en longitud; jeringa de 2 cc. o de las usadas para tuberculina; se introduce la aguja en el botón dérmico de infiltración anestésica y se hace avanzar paralela e inmediatamente por debajo de la clavícula entre ésta y la primera costilla; al mismo tiempo se busca la dirección del índice de la mano izquierda del Médico situado en la escotadura supraesternal; con la jeringa paralela al plano frontal del paciente y adyacente a la prominencia de la región delfoidea, la aguja entrará en la superficie anterior de la vena subclavia en un ángulo agudo con respecto al eje de la misma.

Se aplica presión negativa a la jeringa tan pronto como penetra a la piel para saber cuando se ha penetrado en la vena; inmediatamente que la sangre entra en la jeringa, la aguja se introduce unos milímetros más para asegurar que su bisel está adecuadamente posicionado en el lumen de la vena; se inmoviliza la aguja con los dedos de la mano izquierda y se desconecta la jeringa; se introduce el catéter N° 16 radio opaco, de Silicone o Silastic, de 8 pulgadas de longitud—con la mano derecha— el que debe avanzar suavemente a través de la aguja. Si se encuentra resistencia debe retirarse junto con la aguja para evitar que el bisel de la aguja lo corte, si se intenta extraerlo bruscamente, provocando así un embolismo por fragmento de catéter. Con el extremo del catéter en la vena

cava superior se extrae la aguja y se retira el obturador al catéter que se conecta al venoclisis del frasco de solución de Dextrosa al 5% o de solución salina. Previo a la infusión debe siempre comprobarse un flujo retrógrado de sangre a través del venoclisis y para ello, el frasco de infusión con la llave abierta se coloca a nivel del piso; comprobado esto se deja pasar la solución a un ritmo de goteo lento. El catéter se fija con sutura de seda 000 a nivel de su emergencia en la piel, se limpia nuevamente la piel con el antiséptico coloreado y se aplica unguento antibiótico en cantidad de 1/16 de onza o si es en tubo, un centímetro del unguento alrededor de la salida del catéter en la piel; se cubre con una gaza estéril y alrededor se pone tintura de Benjuí para fijarla mejor con espada-drapo, y a la vez proteger la piel. Seguidamente se envía el paciente a Rayos X, se le toma una radiografía de pulmones portátil AP, para comprobar que el catéter está correctamente situado en la vena cava superior; si esto es afirmativo se da inicio a la hiperalimentación; algunas, veces el catéter puede irse hacia arriba por la vena yugular, hacia la subclavia contralateral o alcanzar la aurícula derecha.

Los mismos pasos de asepsia para mantener la esterilidad del catéter son efectuados los lunes, miércoles y viernes cambiando también el venoclisis.

En niños pesando menos de 10 libras, la cateterización difiere un poco de la del adulto.

La técnica percutánea es más difícil por el pequeño lumen de la vena subclavia y la posibilidad de complicaciones —tal como neumotorax— aumentan considerablemente. Es preferible efectuar la disección de la vena yugular externa o interna, una vez cateterizada ésta y que la punta distal del catéter alcance la vena cava superior, el extremo proximal de dicho catéter es pasado en forma retrógrada a través de un túnel subcutáneo en la región re tro-auricular y cuero cabelludo, permitiendo así una libre movilidad del cuello del niño.

La técnica de conservación de esterilidad es idéntica a la mencionada en los cuidados de la subclavia.

PRESENTACIÓN DE CASOS

CASO N° 1

E.E.G.A., sexo masculino, 17 años

Admitido: Julio 12, 1972

Alta: Agosto 31, 1972

DX: Herida por arma de fuego calibre "38" en hígado, 4 perforaciones yeyuno proximal, 2 perforaciones colon, herida cuerpo páncreas.

Tratamiento

- a) Sutura perforaciones intestino.
- b) Tubo en "T" en colédoco.
- c) Desbridamiento, sutura, drenaje páncreas.
- d) Exteriorización asa de colon.

Complicaciones

- a) Atelectasia basal izquierda.
- b) Obstrucción alta intestino delgado.
- c) Absceso sub-hepático derecho.
- d) Fístula pancreática.

Peso en salud: 125 libras.
 Al iniciar hiperalimentación parenteral: peso corporal 88 libras.
 Concluir hiperalimentación parenteral: peso corporal 98 libras.
 Duración hiperalimentación: 10 días.
 Calorías: 2.000 iniciales. 3.000 calorías mantenimiento.
 Duración catéter en vena cava superior: 11 días..
 Cultivo de catéter: Negativo.

CASO N° 2

J.S.R.S. Sexo masculino, 32 años
 Admitido: Octubre 18, 1972 Alta:
 Enero 4, 1973

DX: 1.—Psiconeurosis.
 2.—Peritonitis generalizada secundaria a apendicitis gangrenada perforada.
 (8 días evolución).

Complicación

Fístula enterocutánea.
 Inicio hiperalimentación parenteral: peso corporal, 114 libras.
 2.000 Cal/24 horas iniciales. 3.000 Cal/24 horas mantenimiento.
 Glucemia: normal.
 Concluir hiperalimentación parenteral: peso corporal, 132 libras.
 Período de hiperalimentación: 48 días.
 Tiempo catéter vena cava: 48 días.
 Cultivo de catéter: Negativo.

Proteínas plasmáticas:

Antes	Después
P. T.: 6.6	P. T.: 7.06
A.: 2.9	A.: 4.6
G.: 3.7	G.: 3.0
A. G.: 0.8	A. G.: 1.4

CASO N° 3

M.R.G.R., sexo masculino, 6 años
 Admitido: Febrero 16, 1973 Alta:
 Junio 26, 1973

DX: 1.—Quemadura segundo grado superficial y profundo 28% superficie corporal.
 2.—Desnutrición G. III

Complicaciones

Infección secundaria severa.

Quemadura.

Cultivo: Proteus V. Staph. Coag.-j-

inicio hiperalimentación parenteral: peso corporal 25 libras

1.000 Cal/24 horas. Glucemia: Normal. Peso corporal 23 libras.

Concluir hiperalimentación parenteral: Peso corporal 28 libras.

Período hiperalimentación: 18 días. -

Tiempo catéter vena cava: 19 días.

Cultivo de catéter: Negativo.

Proteínas plasmáticas

Antes	Después
P. T.: 5.4 (6-8.5)	P. T.: 6.1
A.: 1.8 (3.4-5)	A.: 3.6
G.: 3.6 (2.4-3.6)	G.: 2.5

CASO N° 4

A.C.R. Sexo masculino, 14 años

Admitido: Febrero 17, 1973 Alta:

Marzo 13, 1973

DX: Heridas por proyectil calibre "38"

estómago, segunda porción duodeno cabeza páncreas.

RX: Desbridamiento, sutura, drenaje del páncreas, coledocotomía, duodenotomía, coledocostomía retrógrada transduodenal.

<i>Complicaciones</i>	
Ictericia	
B. T.: 10.2	(0.2-1.0)
B. D.: 7.2	(0.06-9.25)
B. I.: 3.0	(0.06-8.8)
Pancreatitis	

Amilasa sérica: 414-500 U.

Amilasa dreno: 773-810 U.

inicio hiperalimentación parenteral: Peso corporal 101 libras.

2.000 Cal/24 horas. Glucemia: 400 mgs/100 mi. Peso corporal 94 libras.

Concluir hiperalimentación parenteral: Peso corporal 98 libras.

Período hiperalimentación: 20 días.

Tiempo catéter vena cava: 21 días.

Cultivo de catéter: Negativo.

Proteínas plasmáticas

Antes	Después
P. T.: 7.0	P. T.: 7.6
A.: 3.0	A.: 3.6
G.: 4.0	G.: 4.0

CASO N° 5

N. R. de A. Sexo femenino, 55 años

Admitida: Enero 25, 1973

Alta: Marzo 22, 1973

DX: Ca. de recto

RX: Resección abdominoperineal

Segunda admisión: Abril 16, 1973

Alta: Julio 7, 1973.

RX: Drenaje absceso subfrénico,
drenaje absceso enquistado asas intestino.

Complicaciones

Fístulas enterocutáneas

Infección herida quirúrgica

Infección tracto urinario.

Inicio hiperalimentación parenteral: peso corporal 131 libras.

2.000 Cal/24 horas. Glucemia: 350 mgs/ 100 ml/26 días hiperalimentación.

3.000 Cal/24 horas. D/C (descontinuado)

Deterioro

2.000 Cal/24 horas, 24 días, Peso corporal 150 libras.

Período hiperalimentación: 50 días.

Tiempo catéter vena cava: 26 días y 25 días para ambos catéteres.

Cultivo catéteres: Negativos.

<i>Electrolitos</i>	
Na.— 133	K-5.4
Na.— 130	K-4.8
Na.— 135	K-4.8
Na.— 135	K-5.2
Na.— 138	K-4.3
Na.— 142	K-5.1

Balance K = v Na. negativo

CASO N° 8

I.A.S. Sexo femenino, 30 años

Transferida: Oct. 15, 1973

Falleció: Nov. 4, 1973

DX: Abscesos múltiples intra-abdominales post operatorios.

Complicación

Fístulas enterocutáneas. Atelectasia

base pulmonar derecha. Inicio

hiperalimentación parenteral: 2.000

Cal/24 horas. Iniciales. 3.000

Cal/horas. Mantenimiento.

Glucemia: 120-704 mg./100 mi.

Bun. 80 mg.%	Creatinina S.: 3.37 mg%	
Na.: 150 mEq/l	K: 6,2 mEq/l	Cl: 128 mEq/l
CO ₂ : 12 mEq/l	Ca: 5,6 mEq/l	P: 3,8 mEq/l
Hct: 39%	GB: 14.300	

Período hiperalimentación: 18 días.

Cultivo catéter: Negativo.

Proteínas plasmáticas

Antes H.	Días antes M.
P. T.: 5.8	P: 6.8
A.: 1.6	A: 2.0
G.: 4.2	G: 4.8

CASO N° 9

M.O.V.C. Sexo femenino, 9 años

Admitida: Dic. 20, 1973

Alta: Enero 28, 1974

DX: Tétanos generalizado severo.

Inicio hiperalimentación: 1.000 Cal/24 horas

Glucemia: 186 mg/100 mi. Período

hiperalimentación: 23 días. Cultivo de catéter

vena cava: Negativo.

REGLAS PARA ADMINISTRACIÓN

1) 1.000 cc. de solución (McGaw) contienen:

Na: 25 mEq	K: 18 mEq	Cl: 18 mEq	PO ₄ : 25 mEq.
Ca: 5 mEq	Mg: 2 mEq	N ₂ : 6 gramos	Calorías: 85C

- 2) La dosis inicial es de 90 cc./Hr. 2 botes por día). Aumentarla gradualmente a 125 cc./Hr. (3 botes por día), al final de la primera semana. El ritmo de infusión debe ser constante. Nunca aumentar el ritmo de infusión prescrito para compensar sueros retrasados.
- 3) Los aditivos usuales por frasco de solución son NaCl-20 mEq. y ClK-60 mEq. a 80 *mEq.*; 6-10 cc. de vitaminas lipo e hidrosolubles (Visyneral) diariamente, divididos entre los frascos a ser administrados.
- 4) La solución contiene dosis adecuadas de mantenimiento en calcio y magnesio. Dosis adicionales se ordenan conforme a los niveles, séricos de Ca. y Mg. cuando están bajos.
- 5) Vit. K-1 (10 mg. cada viernes), Vit. B12 (30 microgramos cada viernes), ácido fólico 6 mg. cada viernes).

FACTORES IMPORTANTES EN LAS ORDENES DE RUTINA

- A) Estar seguro que el paciente está en orina fraccionada (glucosuria), cubierta con insulina regular.
- B) Limpieza de catéter en subclavia, usar ungüento antibiótico preferiblemente Neosporin, y cambio de venoclisis lunes, miércoles y viernes.
- C) Exámenes de Laboratorio (junes, miércoles y viernes). Hemograma, Na, Cl, K, CO₂, BUN, creatinina y glucemia.
- D) Si el paciente presenta fiebre: urocultivo, hemocultivo, y cultivo de la solución hiperalimentación. Sí no se establece diagnóstico durante las primeras 24 horas: cultivo de catéter en subclavia.

COMPLICACIONES DE HIPERALIMENTACIÓN

I.—*Problemas técnicos con catéter:*

- 1.—Neumotorax.
- 2.—Perforación cardíaca.
- 3.—Tromboflebitis no séptica.
- 4.—Embolismo pulmonar.
- 5.—Embolismo gaseoso.

II.—*Sépticas:*

- 1.—Sepsis en catéter.
- 2.—Contaminación solución.
- 3.—Contaminación venoclisis.
- 4.—Tromboflebitis supurativa.
- 5.—Septicemia (bacterias u hongos).

III.—*Metabólicas:*

- 1.—Deficiencia ácidos grasos.
- 2.—Intolerancia grasa o sobrecarga.
- 3.—Hiperamonemia.
- 4.—Alopecia.

- 5.—Reacciones de hipersensibilidad.
- 6.—Hiperglucemia.
- 7.—Hipoglucemia.
- 8.—Hipofosfatemia.
- 9.—Hipocalemia.
- 10.—Hipomagnesemia.
- 11.—Hipercalemia.
- 12.—Deficiencia cobalto, zinc, iodo, cobre.
- 13.—Hipo/hiper-vitaminosis.

IV.—*Disturbio hidro-electrolítico*

- 1.—Diuresis inicial.
- 2.—Deshidratación debida sobrecarga de soluto.
- 3.—Coma hiperosmolar.
- 4.—Acidosis.
- 5.—Alcalosis.

COMENTARIO

Los nueve casos presentados en este trabajo y en los cuales se empleó la hiperalimentación parenteral, constituyen en conjunto, 3a evidencia de lo beneficioso que es esta medida salvadora, la cual ha venido a aumentar nuestra experiencia personal durante el período comprendido entre el mes de julio de 1972 y enero de 1974, en el Hospital Vicente D'Antoni; de no haber sido por el uso de esta terapia, estos pacientes críticamente enfermos, y digámoslo así, sin otra esperanza, hubiesen sucumbido o por lo menos prolongado mucho tiempo su hospitalización hasta alcanzar su completa recuperación. Son esta clase de enfermos que hacen sentir al médico impotente, después de haber agotado todos los recursos terapéuticos en un vano intento por salvarlos, y ser testigos de como una a una las complicaciones se van sumando como si fuesen eslabones en una cadena interminable que llega a consumirlos por completo. Con esta nueva arma en nuestro armamentarium profesional, podemos luchar en un horizonte más amplio y brindarle al paciente la oportunidad de salvarse.

Todos los casos fueron tratados cuando se encontraban en fase de catabolismo franco, y puede observarse que la mayoría durante la primera semana de tratamiento, perdían peso corporal (agua en exceso), como sucedió en el caso N^o 6, que de 29 libras bajó a 22, estabilizándose unos días, para comenzar a ganar gradualmente su peso real.

Es notorio el hecho, que pocos días después de iniciada esta solución nutritiva, pacientes que estaban anoréxicos o que simplemente no toleraban ningún alimento líquido, ni siquiera el agua —porque no tienen los aminoácidos necesarios para construir jugos digestivos—, comienzan a sentir apetito y a interesarse por el medio ambiente circundante; este apetito va aumentando día a día, lo que viene a suplementar las calorías administradas. En el caso de las fistulas enterocutáneas, su drenaje externo comienza a disminuir en volumen hasta que desaparece, y el tracto fistuloso se cierra completamente. La experiencia con el caso N^o 5 en que se descontinuó la hiperalimentación sólo porque la fistula estaba cerrando, y el paciente había mejorado considerablemente, nos obligó a

re-iniciarla por el deterioro físico del enfermo y porque la fistula se abrió de nuevo; ello nos enseñó, a que la infusión debe ser descontinuada hasta que la fistula ha cicatrizado completamente.

En todos los casos fue sorprendente como las proteínas totales y especialmente la albúmina de niveles muy bajos, alcanzara niveles normales, —o casi normales—, al tiempo de descontinuar las infusiones.

En las heridas y quemaduras, se observa que el tejido de granulación se forma y crece con más rapidez, que el organismo del paciente puede luchar mejor contra las infecciones, puesto que sus barreras defensivas se van fortificando progresivamente.

Sólo uno de los pacientes, —caso N° 8—, falleció 18 días después de la segunda intervención quirúrgica, y de haberse iniciado la infusión alimenticia, a consecuencia de fallo renal agudo, desequilibrio hidroelectrolítico, insuficiencia respiratoria y sepsis; las cifras plasmáticas de proteínas habían mejorado y también su estado general; fue el único paciente que horas antes de fallecer, la glucemia le subió a 704 mg./100 mi.; en los demás pacientes se observaron glucemias normales o ligeramente elevadas; el caso N° 7 con diabetes mellitus, la cifra más alta de glucemia fue de 240 mg/100 mi., y se pudo controlar con insulina NPH, cubierta con insulina regular. El caso N° 9 con tétano generalizado severo, al 11° día hospitalario presentó edema por hipoproteïnemia, que se corrigió con la administración de la solución, continuándose hasta que estuvo apto para alimentarse por vía oral, cuando el trismo marcado fue cediendo.

La "LINEA DE LA VIDA" o de la subclavia tanto en adulto como en niños, es EXCLUSIVAMENTE para la mezcla nutritiva; no debe usarse para administrar transfusiones, debido a que durante las cuatro horas que por lo general necesita una pinta de sangre para ser administrada, el paciente puede presentar hipoglucemia, cuyos niveles pueden ser peligrosos; debido a que al administrar estas cargas hiperosmolares, 1.800 a 2.200 miliosmales por litro) por la gran cantidad de glucosa que contienen, son un estímulo para el páncreas en la producción mayor de insulina. No debe usarse para dar medicamentos, sueros, ni para obtener sangre para muestras de Laboratorio.

Debe siempre recordarse que no es el hecho de poner un catéter en la vena subclavia, lo que cuenta es saberlo poner y saberlo conservar por tiempo indefinido.

La asepsia estricta y limpieza metódica usando la misma técnica cada lunes, miércoles y viernes, es de fundamental importancia, para lo cual es necesario instruir tanto al personal médico como de enfermería a efectuarlo en cada servicio que se presente un paciente que requiere los beneficios de la hiperalimentación, esto se ve recompensado con creces, pues se evitan muchas complicaciones fatales. En los casos nuestros, ninguno de los pacientes ha tenido infección en el catéter, el mejor ejemplo es el caso N° 2, que tuvo el mismo catéter en la vena cava superior durante 48 días, sin la menor contaminación.

Algunos autores recomiendan inyectar Amphrotericin a través del catéter en pequeñas dosis, de 0.5 a 1.0 mg. días alternos para evitar la contaminación y la septicemia por hongos, siendo la más frecuente, la *Cándida Albicans*.

Las edades en este grupo de pacientes han oscilado desde 4 años a 70 años de edad, tolerándola todos bien.

Cabe mencionar el cuadro electrolítico del caso N° 5, donde al inicio del tratamiento es el potasio, que primero entra en balance positivo; para que el

sodio lo haga, es necesario esperar más días aunque se den suficientes cantidades; es por ello que no debe preocupar esta hiponatremia pasajera. La hipofosfatemia se consideró en un tiempo la causa principal de muerte en estos pacientes; con las soluciones actuales que lo contienen (Fre-Amine) prácticamente se ha eliminado este problema; sin embargo, es necesario indicarlo en los exámenes de Laboratorio. El campo de aplicación de la hiperalimentación parenteral va ampliándose rápidamente, y lo confirman los reportes recientes en la literatura del tratamiento del fallo renal y fallo hepático agudo o crónico con sobrevivencia del 80% de estos pacientes comparados a los tratados con glucosa iso-calórica que es de 40%.

Es nuestra opinión, que el personal médico que trata pacientes, principalmente quirúrgicos, debe practicar la hiperalimentación en casos que lo ameriten, y no meditar en el aspecto económico de la misma.

CONCLUSIONES

- 1.—Por no haber encontrado en nuestra bibliografía nacional ningún trabajo acerca del tema, objeto del presente estudio, consideramos el nuestro como el primer aporte a la misma.
- 2.—Al actualizar el presente método, que si bien es poco conocido, debe ser practicado con la suficiente frecuencia que amerita en nuestros centros hospitalarios.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1.—GILBERT, L.; DANIEL, S.: Biochemistry of essential amino acids. Medical State Board, Exam. Review Book, Basic Sciences. New York (Review Book Publishers) 1966.
- 2.—McLEAN LLOYD, D. (Chairman): Post-Graduate Course: "Fluids and electrolytes". Spring Meeting American College of Surgeons. New York, April 1-4, 1973.
- 3.—MOORE, F. D.: Metabolic care of the surgical patient. W. B. Saunders Company, 1959, Philadelphia and London.
- 4.—DUDRICK, S. J.; WILMORE, D. W.: Can intravenous feeding as the sole means of nutrition support growth in the child and restore weight loss in an adult? An affirmative, answer. Reprinted from transactions of Southern Surgical Association, Vol. LXXX, 1969. J. B. Lippincott Company, U.S.A.
- 6.—Weight gain via vena cava. Medical World News. June 2, 1969. Páginas 30 a 34.
- 7.—TAYLOR, J. K.: Parenteral nutrition by subclavian catheter. Reprinted from Hospital Physician 6:11, November 1970. Copyright 1970 by Medical Economics, Inc.

- 8.—BRENNAN, M.; F. CONNELL, R. C. O.: The growth of candida albicans in nutritive solutions given parenterally. Archives of Surgery, Vol. 103, december 1971.
- 9.—FILLER, M. R.; ERAKLIS, A. J.: Total intravenous nutrition. And adjunct to the managaent of infants with ruptured omphalocele. The American Journal of Surgery. Vol. 121, April 1971.
- 10.—PARSA, M. H.: Nutrition in the superior vena cava with a solution of cristaline-L-aminoacids and hypertonic dextrose. A scientific exhibit presented at the Annual Convention of the Medical Socieiy of the State of New York, February 1971.
- 11.—HAMILTON, R. F.; DAVIS, W. C: Effects of parenteral hyperalimention on upper gastrointestinal tract. Secretions. Archives of Surgery, Vol.102, April, 1971.
- 12.—KAPLAN, M. S. et al: High caloric glucose nitrogen infusions. Post operative management of neonatal infants. Archives of Surgery, Vol. 99, Nov. 1969.
- 13.—WILMORE, D. W. et al: Gastric secretion after parenteral fluid administration. Archives of Surgery, Vol. 102, May, 1971.
- 14.—RUSH, B. F. et al: Positive nitrogen balance inmediately after abdominal operations. The American Journal of Surgery, Vo. 119, Jan. 1970.
- 15.—HOUSSAY, B. A.: Fisiología humana, página 490. Librería "El Ateneo" Editorial, 1954. Buenos Aires.
- 16.—NEU, H. O: Current problems in Surgery. Antimicrobial agents. Mechanisms of action an clinical usage. Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, June, 1973.
- 17.—SCHWARTZ, S. I.: Principies of Surgery, Me Graw-Hill Book Company. New York, 1969. Páginas: 77 a 81.
- 18.—HEIRD, W. C. et al: Metabolic acidosis after intravenous alimentation with amino-acids. The New England Journal of Medicine. 287: 19, 1972.
- 19.—Editorials: Parenteral nutritions: substrate and secretagoge. The New England Journal of Medicine. 287: 19, 1972.
- 20.—BERNARD, R. W. et al: Subclavian vein catheterizations: A prospective study: I.—Non infectious complications. II.—Infectious complications. Armáis of Surgery, February, 1971.
- 21.—ALEXANDER, J. W.: Nosocomial infections. Current problems in Surgery. Year Book Medical Publishers, Inc. Chicago, August, 1973.
- 22.—GALLITANO, A. L.: A safe approach to the subclavian vein. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 135: I, July, 1972.
- 23.—MOOSMAN, D. A.: The anatomy of infraclavicular subclavian vein catheterization and its complications. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 136: I, January, 1973.
- 24.—SANDERSON, I; DEITEL, M.: Intravenous hyperalimentionation without sepsis. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 136, 4, 1973.
- 25.—FREEMAN, J. B.; LEMIRE, A.: Intravenous alimentation and septicemia. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 135: 5, 1972.
- 26.—DOROMAL, N. M.; CANTER, J. W.: Hyperosmolar hyperglycemic non-ketotic coma complicating intravenous hyperalimentionation. Surgery, Gynecology and Obstetrics. 136, 5, 1973.
- 27.—DUDRICK, S. J. and WILMORE, D. W.: Long term parenteral *feeding*. Hospital Practice. October, 1968, páginas 65 a 78.