

Alimentación parenteral con aminoácidos sintéticos y dextrosa para corregir el balance nitrogenado negativo del enfermo quirúrgico

DR. CARLOS BALMACEDA LOJERO.*

DR. ANTONIO AFEIRAN RUIZ.**

DR. HÉCTOR BOURGES RODRÍGUEZ.**

DR. JAVIER RAMÍREZ ACOSTA.*

INTRODUCCIÓN

EXISTEN numerosas situaciones en las que el paciente no puede o no debe ingerir alimentos por periodos prolongados, en las que es muy difícil mantener el aporte nutritivo adecuado por medio de la nutrición intravenosa convencional, debido a la incapacidad de administrar las suficientes calorías y proteínas conjuntamente con los requerimientos diarios de líquidos; lo que ocasiona balance calórico y proteínico negativo, que lleva a los pacientes a la perdida gradual de la masa corporal. En estas situaciones la hiperalimentación parenteral (H.P.) ha demostrado su utilidad terapéutica.^{1,2,3,4,5,6}

En los últimos años se ha investigado mucho acerca de la respuesta metabólica al trauma quirúrgico. Se ha encontrado balance nitrogenado negativo inevitable^{7,8} proporcional a la intensidad del daño, más intenso en los adultos bien nutridos y menor

en los niños, ancianos, mujeres y desnutridos. Se exacerba con algunas complicaciones como, fistulas, infecciones, etc. La respuesta catabólica llega a degradar mucho más proteínas de las que recibe el individuo con dieta normal y en poco tiempo puede llevar al enfermo a un estado de desnutrición importante que favorecerá otras complicaciones que a su vez lo pueden conducir a la muerte^{9,10,11}.

El presente estudio se llevó al cabo con el objeto de evaluar si con la hiperalimentación parenteral a base de soluciones con dextrosa al 25 por ciento y aminoácidos cristalinos al 4.25 por ciento (Freamine de Laboratorios Farbiosa de México), se logra disminuir o evitar la respuesta catabólica al trauma quirúrgico.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se estudiaron durante cuatro a ocho días, 10 pacientes del sexo masculino, con eda-

* Terapia Intensiva, Instituto Nacional de la Nutrición, México, D. F.

** División de Nutrición, Instituto Nacional de la Nutrición, México, D. F.

des que variaron entre 32 y 78 años, con diagnóstico de úlcera péptica duodenal, los cuales fueron somtidos a cirugía electiva de estómago (vagotomía, piloroplastia y gastrostomía); se dividieron al azar en dos grupos, uno de control y el otro experimental (cuadro I).

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Paciente	Edad	Sexo	Días en estudio
A			
1	52	M	7
2	55	M	8
3	45	M	8
4	47	M	7
5	46	M	5
B			
1	53	M	8
2	58	M	5
3	78	M	8
4	47	M	7
5	32	M	4

A. Grupo de control.

B. Grupo experimental.

CUADRO I

La edad de los cinco pacientes del grupo de control varió entre 45 y 55 años, con promedio de 49 años. Ellos fueron manejados por los cirujanos en la forma habitual durante el periodo postoperatorio inmediato, administrándose las soluciones parenterales por una vena periférica.

La edad de los cinco pacientes del grupo experimental varió entre 32 y 78 años con promedio de 55 años. En el periodo postoperatorio inmediato recibieron soluciones hipertónicas al 25 por ciento de dextrosa y 4.25 por ciento de aminoácidos cristalinos. La rutina establecida para el manejo de estos pacientes, así como para el control de

las soluciones administradas, fue la siguiente:

1. Las soluciones fueron preparadas con la mayor asepsia posible, 30 minutos antes de ser administradas, transvasándose por un sistema cerrado de un frasco con 500 ml. de aminoácidos sintéticos al 8.5 por ciento, a un frasco al vacío con capacidad para 1,000 ml., con 500 ml. de solución al 50 por ciento de dextrosa, quedando finalmente una solución de aminoácidos cristalinos al 4.25 por ciento y dextrosa al 25 por ciento en 1,000 ml. Los requerimientos de electrólitos y vitaminas fueron agregados a las soluciones según la metodología establecida por Dudrick y Cols.¹²

Las soluciones se administraron a goteo constante durante las 24 horas por una vena central (vena cava superior) mediante la colocación previa de un catéter a través de la vena yugular interna o de la subclavia, corroborándose su posición con la radiografía simple de tórax.

2. Durante las primeras 24 a 48 horas de administración de la H.P. los pacientes fueron vigilados en la Unidad de Cuidados Intensivos, practicándose: glucosurias, acetonurias, glucemias con dextrostix cada seis horas; y se determinó la glucemia por otro método cuando el resultado con dextrostix fue mayor de 250 mg./100 ml. y cuando la glucosuria fue de dos o más cruces, se aplicó insulina según los requerimientos.

Los equipos usados para administrar las soluciones fueron cambiados cada 24 horas y la asepsia del sitio de la punción se realizó cada tres o cuatro días.

3. La vía por donde se administró la H.P. fue utilizada únicamente con este fin.

4. Desde dos días antes de la intervención y durante el estudio en todos los pacientes se determinó diario, consumo de oxígeno, y se efectuaron balances de agua, sodio, potasio, calorías y nitrógeno.

5. Al inicio, a la mitad y al final del estudio, se practicaron los siguientes exámenes de laboratorio: pH y gases arteriales, osmolaridad sérica, biometría hemática completa, tiempo de protrombina, tiempo parcial de tromboplastina, plaquetas, química sanguínea (glucosa, urea, ácido úrico y creatinina, electrólitos séricos (Na, K, Cl) y urinarios (Na y K), pruebas funcionales hepáticas (bilirrubinas, proteínas totales relación albúmina globulina, transaminasas oxalacética y pirúvica y fosfatasa alcalina), calcio, fósforo y magnesio sérico, examen general de orina y al final del estudio, se cultivó el extremo proximal de los catéteres. Cuando se presentó fiebre se practicaron hemocultivos.

RESULTADOS

Los balances efectuados dos días antes de la cirugía muestran que el grupo de control tuvo un ingreso promedio diario de 2,000 ml. de agua, 1,700 kilocalorías y 10 g. de nitrógeno, con balance nitrogenado positivo de 1.67 g.; mientras que el grupo experimental tuvo un ingreso promedio de 2,000 ml. de agua, 1,600 kilocalorías y 7.9 g. de nitrógeno con un balance nitrogenado negativo de 0.25 g.

Los pacientes del grupo de control recibieron, durante el periodo postoperatorio con el manejo tradicional, de 2,500 a 3,000 ml. de agua, de 800 a 1,000 kilocalorías y de cero a seis gramos de nitrógeno por día. Las pérdidas de nitrógeno fueron de 6.7 a

10 g. en 24 horas, habiéndose observado al final balance nitrogenado negativo en todos ellos.

Los pacientes del grupo experimental recibieron de 3,000 a 3,500 ml. de agua, de 2,000 a 2,500 kilocalorías y de 11 a 13 g. de nitrógeno (71 a 90 g. de proteínas) diariamente. Las pérdidas variaron de 10 a 11.5 g. de nitrógeno en 24 horas en cuatro de los pacientes, mientras que un paciente de este grupo presentó balances negativos de nitrógeno de 0.10 g. en 24 horas; esto se debió probablemente a que se encontraba en mejor estado nutricional que el resto de los pacientes. El peso de los cuatro pacientes que tuvieron balances positivos de nitrógeno aumentó de 100 gms. a cuatro Kg., mientras que el peso del paciente donde existió balance negativo de nitrógeno, disminuyó 900 g. durante el estudio (cuadros II y III).

Durante las primeras 24 a 48 horas de administración de la H.P. todos los pacientes del grupo experimental presentaron glucemias de 250 a 300 mg./100 ml. y glucosurias de ++ a +++, que se modificaron a valores normales después del segundo día sin necesidad de aplicarles insulina.

El 60 por ciento de los pacientes de ambos grupos presentaron febrícula (37.1 a 37.4°C.), a excepción del paciente número tres del grupo experimental, el cual presentó fiebre hasta de 38.5°C., debida a un cuadro neumónico por *Klebsiella pneumoniae*, habiéndose desarrollado en el cultivo del extremo proximal del catéter el mismo germen (cuadro IV). El catéter de un paciente desarrolló monilias sin embargo, no presentó ninguna sintomatología clínica; el resto de los cultivos fue negativo. Los resultados de los exámenes de laboratorio

BALANCES DE AGUA Y NITROGENO

Alimentación frevia a la cirugía
(promedio por día)

Paciente	Agua (ml.)		Nitrogeno (g.)		Agua (ml.)		Nitrogeno (g.)	
	Ingreso	Balance	Calorías	Ingreso	Egreso	Balance	Ingreso	Egreso
A								
1	1750	+ 650 ml.	1900	10.5	9.5	+ 1 g.	2340	- 417 ml.
2	1605	- 200 "	1408	11.0	6.6	+ 4.4	2857	+ 129 ,,
3	3140	- 400 "	1550	11.0	8.5	+ 2.5	3000	- 200 ,,
4	1750	- 250 ,,	1900	8.5	8.5	+ 0	2560	+ 380 ,,
5	1750	+ 450 ,,	1850	10.5	9.5	+ 1.0	2800	- 71 ,,
							814	6.0
								9.6
								- 3.6
B								
1	1474	- 866 ml.	1466	10.7	11.6	- 0.9	3351	+ 648 ,,
2	2900	- 600 "	1446	7.0	9.6	- 2.6	3152	+ 332 ,,
3	1935	- 594 ,,	464	0.75	6.3	- 5.6	3476	+ 894 ,,
4	1976	+ 76 ,,	1861	9.5	5.2	+ 4.3	2983	+ 398 ,,
5	1593	- 343 ,,	1377	12.0	8.0	+ 4.0	2988	+ 246 ,,
							2309	10.5
								10.5
								+ 0.0

A. Grupo de control.

B. Grupo experimental.

CUADRO II

VARIACIONES EN EL PESO CORPORAL

Paciente	Peso corporal antes de la cirugía (Kg.)	Peso corporal al final del estudio (Kg.)	Balance del peso corporal (Kg.)
A			
1	56.600	55.000	— 1.600
2	48.100	47.100	— 1.000
3	57.000	55.000	— 2.000
4	56.500	54.000	— 2.500
5	54.800	53.000	— 1.800
B			
1	66.200	66.500	+ 0.300
2	55.000	54.100	— 0.900
3	45.900	50.000	+ 4.100
4	45.600	49.200	+ 3.600
5	51.200	51.200	0.000

A. Grupo de control.
B. Grupo experimental.

CUADRO III

VIA DEL ADMINISTACION DE LAS SOLUCIONES

DISCUSIÓN

Paciente	Vía	Cultivo de catéter
A		
1	Periférica	Negativo
2	Periférica	Negativo
3	Periférica	Negativo
4	Periférica	Negativo
5	Periférica	Negativo
B		
1	Central (Yugular)	Negativo
2	Central (Yugular)	Negativo
3	Central (Subclavia)	Klebsiella
4	Central (Subclavia)	Negativo
5	Central (Yugular)	Monilia

A. Grupo de control.
B. Grupo experimental.

CUADRO IV

practicados a los pacientes no mostraron cambios de importancia. El cuadro V muestra los resultados de algunos de ellos.

Hay que hacer notar que los pacientes del grupo control antes de la cirugía estaban en mejores condiciones nutricionales, ya que habían recibido mayor cantidad de calorías y sus balances nitrogenados eran positivos. En cambio, los pacientes del grupo experimental habían recibido menor cantidad de calorías y los balances nitrogenados fueron negativos. A pesar de lo anterior, los pacientes del grupo control alimentados de la manera habitual tuvieron en el periodo postoperatorio balances nitrogenados negativos y disminución en el peso corporal, mientras que los pacientes del grupo experimental manejados con soluciones hipercalóricas y aminoácidos tuvieron balan-

En este estudio se demuestra la utilidad de la H.P. en el periodo postoperatorio inmediato ya que se evitó el balance nitrogenado negativo que se observa en estos pacientes con el tratamiento tradicional.

VARIACIONES EN ALGUNOS PARÁMETROS CON LA HIPERALIMENTACIÓN PARENTERAL

	Citología Hematíca Hb/Ht	Glucosa mg/ml	Química sanguínea	Urea mg/ml	Creatinina mg/ml	Na sérico mEq.	K sérico mEq.	pH Arterial	HCO ₃ /CO ₂ T Arterial	Exceso Base	saturación Hb	Proteínas
I	M	F	I	M	F	I	M	F	I	M	F	I
1	15/47	13/44	77	..	108	36	..	24	0.7	..	1.0	122
2	17/59	15/47	60	..	66	..	..	..	..	..	..	..
3	14/45	15/46	..	..	..	..	..	..	..	..	..	..
4	13/42	11/36	11/38	86	70	80	30	27	37	0.6	0.7	127
5	15/51	14/44	63	..	75	23	..	11	0.6	..	0.8	133

A

B

1	17/54	14/44	12/39	75	105	122	38	32	39	0.8	1.0	0.7	140	142	144	4.2	3.6	3.7	7.41	7.42	20/21	15/16	-5/93	-9/94	7.6	6.1	...
2	16/52	13/40	13/40	90	177	100	27	30	28	0.8	0.8	0.8	135	134	127	4.4	4.7	5.1	7.35	7.40	16/17	18/19	..	..	7.2	5.9	6.8
3	14/45	13/41	11/33	70	93	121	26	39	27	0.7	0.7	0.7	122	139	137	4.5	3.8	3.9	7.42	7.49	18/19	17/17	-4/94	-4/92	5.9	..	6.1
4	13/44	11/37	8/26	62	85	136	30	31	34	0.9	0.8	0.9	140	135	133	5	5	7.45	7.45	21/22	13/13	-1/95	-10/100	7.8	..	6.6	
5	16/52	13/42	12/34	74	60	..	30	24	..	0.8	0.1	..	143	140	141	4.3	4	4.4	7.40	7.42	20/19	16/17	-5/94	-8/92	7.0	..	6.6

A. Grupo de control.

B. Grupo experimental.

I. Inicio del estudio.

M. Mitad del estudio.

F. Final del estudio.

ces positivos de nitrógeno y aumento en el peso corporal.

Es difícil de valorar el incremento o pérdida en el peso, ya que los pacientes del grupo experimental tuvieron balance positivo de agua y los del grupo de control balance negativo; en ambos grupos los cambios en el peso y la ganancia o pérdida de agua son muy semejantes.

En estudios llevados al cabo en países sajones^{6,12} los requerimientos diarios por vía parenteral de calorías y nitrógeno, se encuentran alrededor de 3,000 kilocalorías y 20 g. de nitrógeno. En este estudio se logró balance positivo con 2,000 a 2,500 kilocalorías y con 12 a 15 g. de nitrógeno; hecho que se puede explicar por la menor talla y posiblemente por los hábitos nutricionales previos de menor ingestión de proteínas de los pacientes.

Estudios realizados hasta la fecha han demostrado que la alimentación parenteral es un procedimiento generalmente inocuo en manos adiestradas; sin embargo, esto no quiere decir que esté exento de problemas.^{13,14,15} El 60 por ciento de los pacientes estudiados presentaron febrícula, la cual se atribuyó al procedimiento quirúrgico, en vista de la negatividad de los cultivos. Se sabe que cualquier destrucción de tejido es capaz de producir elevaciones térmicas.¹⁶

La contaminación de las soluciones y de los catéteres son dos problemas frecuentes, (en especial el segundo), que pueden ser evitados si los catéteres se manejan de manera aseptica. Por otro lado, existe gran variedad de problemas metabólicos provocados principalmente por las grandes concentraciones de glucosa. Fue frecuente observar hiperglucemias durante las primeras 24 a 48 horas, aparentemente debidas al

tiempo que requiere el páncreas para adaptarse a las altas concentraciones de glucosa en sangre.¹⁷ Además, en el periodo postoperatorio temprano, la mayoría de los pacientes presentan una curva de tolerancia a la glucosa de tipo diabético,¹⁸ debido a descarga de catecolaminas y hormonas tróficas por el *stress* anestésico y quirúrgico.

Se concluye que las soluciones hipercalóricas y con aminoácidos son útiles: 1. Para evitar la respuesta catabólica al trauma quirúrgico. 2. Pueden producir balance nitrogenado positivo en el periodo postoperatorio inmediato. 3. Mantienen el nivel de nutrición del paciente recién operado. 4. Es un procedimiento relativamente inocuo cuando se sigue una técnica correcta y la mayoría de los problemas inherentes a este procedimiento son fácilmente controlables y evitables.

RESUMEN

Hay un gran número de situaciones en que la alimentación por vía oral es inadecuada o está contraindicada por períodos prolongados de tiempo. El recurso común del uso de soluciones glucosadas al 5 o 10 por ciento son insuficientes para mantener las necesidades calóricas y proteínicas diarias.

Para resolver este problema se ha desarrollado la hiperalimentación parenteral. El presente estudio se llevó al cabo con el fin de observar las diferencias que se logran entre el manejo tradicional del enfermo quirúrgico y el enfermo manejado con soluciones a base de dextrosa al 25 por ciento y aminoácidos cristalinos al 4.25 por ciento.

Se estudiaron 10 pacientes, divididos en

dos grupos, uno alimentado con el método parenteral tradicional y el otro con hiperalimentación parenteral.

El estudio duró un promedio de siete días, siendo controlados los pacientes mediante una serie de parámetros clínicos y de laboratorio previamente establecidos.

Mientras que el grupo control mostró un balance negativo de nitrógeno con pérdida de peso y deterioro de su nutrición, el grupo experimental mostró balances positivos de nitrógeno, sin modificaciones en el peso corporal o con ganancia de peso en algunos de ellos.

BIBLIOGRAFIA

- Shills, M.E.: "Guidelines for total parenteral nutrition." *J.A.M.A.* 220:13, 1972.
- Symposium on total parenteral nutrition. Sponsored by the Food Science Committee Council on Food and Nutrition of the American Medical Association. Nashville, Tennessee, January, 1972, pág. 17.
- Dudrick, S.J.; Wilmore, D.W.; Vars, H.M. y Rhoads, J.E.: "Can intravenous feeding as the sole means of nutrition support growth in the child and restore weight loss in the adult." *Ann. Surgery* 169:974, 1969.
- Dudrick, S.J.; Wilmore, D.W. y Vars, H.M.: "Long term parenteral nutrition with growth in puppies and positive nitrogen balance in patients." *Surg. Forum* 18:356, 1967.
- 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.
- Dudrick, S.J.: "Principles and practice of parenteral nutrition." *Gastroenterology*, 61:901, 1971.
- Holden, W.D.; Krieger, H.; Levy, S.Y.; Abbot, W.E.: "The effect of nutrition on nitrogen metabolism in the surgical patient." *Ann. Surg.* 146:563, 1957.
- Sherman, J.O.; Egant, y Maclad, V.: "Parenteral hyperalimentation a useful surgical adjunct." *Surg. Clin. N.A.* 51:37, 1971.
- Zintel, H.A.; Wohl, M.G. y Goodhart, R.S.: "Modern nutrition in health and disease." Philadelphia, Lea and Febiger, 1968, pág. 1957.
- Doolas, Alexander: "Alimentación parenteral en el paciente quirúrgico". *Clin. Quirúrg.* de N.A. 36:103, 1970.
- Calloway, D.H.; Spector, B.: "Decreased urinary nitrogen with hipercalorie intravenous nutrition." *Am. J. Clin. Nutr.* 2:405 1954.
- Dudrick, S.J.: "Parenteral hiperalimentation. Metabolic problems and solutions. *Ann. Surg.* 176: 259, 1972.
- Donald, W.S.: "Paresthesias and hypophosphatemia occurring with parenteral alimentation." *Am. J. Dig. Dis.* 18:709, 1973.
- Mason, E.E.: "Fluid, electrolyte and nutrition therapy in surgery." Philadelphia. Lea and Febiger, 1974, pág. 160.
- Parsa, M.H.: "Intravenous hiperalimentation. Indication, techniques, and complications." *Bull. N.Y. Acad. Med.* 48:920, 1972.
- Gusberg, R.J.; Scholz, P.M.; Gump, F.E. y Kinney, J.M.: "Can protein breakdown explain the increased calorie expenditure in injury and sepsis." *Surg. Forum*. 24:79, 1973.
- Sanderson, M.B., y Mervyn, D.: "Insulin response in patients receiving concentrated infusions of glucose and casein hydrolyste for completely parenteral nutrition." *Ann. Surg.* 179: 387, 1974.
- Hayes, M.A. y Brandt, R.L.: "Carbohydrate metabolism in the immediate post-operative period. *Surg.* 32:819, 1952.