

PROTOCOLOS DIAGNOSTICOS Y TERAPEUTICOS

Protocolo de nutrición parenteral en el lactante y niño mayor

J. LÓPEZ SASTRE, C. MORO BAYÓN y F. GONZÁLEZ RODRÍGUEZ

La nutrición parenteral consiste en la administración por vía endovenosa de los distintos nutrientes cuando la alimentación normal por vía digestiva es imposible durante un período de tiempo prolongado.

Si todos los elementos nutritivos se administran por vía intravenosa, se denomina nutrición parenteral completa o total. Si, por el contrario, sólo se administra una parte como complemento de alimentación oral o enteral se trata de nutrición parenteral parcial o suplementada.

INDICACIONES

a) *Imposibilidad de alimentación enteral*

- Oclusiones digestivas.
- Parálisis intestinal.
- Disminución absorción intestinal.

b) *Necesidad de reposo digestivo*

- Fístulas intestinales o pancreáticas.

- Síndrome del intestino corto.
- Onfaloceles gigantes.
- Diarrea intratable o rebelde.
- Enfermedad inflamatoria intestinal crónica.
- Enfermedades hepatobiliares.

c) *Necesidad de grandes aportes energéticos y/o pérdidas proteicas elevadas*

- Quemaduras y/o traumatismos severos.
- Insuficiencia renal.
- Niños con bajo peso en fase preoperatoria.

d) *Otras*

- Anorexia nerviosa.
- Neoplasias.

REQUERIMIENTOS PARENTERALES DIARIOS EN EL LACTANTE HASTA 1 AÑO DE EDAD

- *Líquidos*: 100-110 cc/Kg.
- *Prótidos*: 2,5 gr/Kg.
- *Grasas*: 2,5-3 gr/Kg.
- *Carbohidratos*: 12-15 gr/Kg.
- *Energía*: 100-115 cal/Kg.
- *Sales minerales*:
 - Na: 1,5-2,5 mEq/Kg.
 - Cl: 1,5-2,5 mEq/Kg.
 - K: 1-2 mEq/Kg.
 - Ca: 1-1,5 mEq/Kg. (1 mEq = 18 mgr.).
 - P: 2-4 mEq/Kg. (1 mEq = 5,1 mgr.).
 - Mg: 0,4 mEq/Kg. (1 mEq = 12 mgr.).
- *Oligoelementos*:
 - Fe: 50 mcg/Kg.
 - Mn: 10 mcg/Kg.
 - Zn: 100 mcg/Kg.
 - Cu: 20 mcg/Kg.
 - F: 30 mcg/Kg.
 - I: 5 mcg/Kg.
 - Pb: 30 mcg/Kg.
- *Vitaminas*:
 - B₁ 100 mcg/día.
 - B₂ 100 mcg/día.
 - B₆ 80 mcg/día.
 - Ac. Pantoténico - 400 mcg/día.
 - B₁₂ 2 mcg/día.
 - Ac. fólico - 5 mcg/día.
 - C 5 mcg/día.
 - A 1.200-2.000 UI/día.
 - D 400 UI/día.
 - E 7-10 UI/día.
 - K 40 mcg/día.

REQUERIMIENTOS PARENTERALES DIARIOS EN EL NIÑO MAYOR DE 1 AÑO

	De 10 a 20 Kgs.	Más de 20 Kgs.
• Líquidos:	1 litro + 50 ml/Kg. por encima de 10 Kgs.	1,5 litros + 20 ml/Kg. por encima de 20 Kgs.

	1-7 años	7-12 años	12-18 años
• Prótidos:	2,5-3 gr/Kg.	1,5-2,5 gr/Kg.	1-2 gr/Kg.
• Grasas:	2-2,5 gr/Kg.	2 gr/Kg.	2 gr/Kg.
• Carbohidratos:	11-12 gr/Kg.	8-10 gr/Kg.	6-8 gr/Kg.
• Energía:	75-90 Kcal/Kg.	60-75 Kcal/Kg.	45-60 Kcal/Kg.

• Sales minerales:	
Na	2-3 mEq/Kg.
Cl	2-3 mEq/Kg.
K	2 mEq/Kg.
Mg	0,3-0,5 mEq/Kg.
Ca	0,5-1,5 mEq/Kg.*
P	2-3 mEq/Kg.

* En mayores de 35 Kg.	Calcio: 300 mg/día.
	Fósforo: 0,5-1 mEq/Kg./día.

• Oligoelementos:	
Zn	300 mcg/Kg.
Cn	20 mcg/Kg.
Cr	0,2 mcg/Kg.
Mn	5 mcg/Kg.
Fe	111 mcg/Kg.

• Vitaminas:	
B ₁	100 mcg/día.
B ₂	20 mcg/día.
B ₆	80 mcg/día.
Ac. Pantoténico ...	400 mcg/día.
C	5 mcg/día.
A	1.000-2.000 UI/día
K	40 mcg/día.
Ac. Fólico	5 mcg/día.
B ₁₂	2 mcg/día.

CIRCUNSTANCIAS QUE INCREMENTAN LOS REQUERIMIENTOS CALORICOS

- Fiebre: 12 % por cada grado que supere los 37° C.
- Quemaduras: Hasta el 100 %.
- Sepsis severa: 20-30 %.
- Fallo para medrar de larga evolución: 30-60 %.
- Cirugía mayor: Hasta el 20 %.

PREPARADOS A UTILIZAR

Proteínas: Se administrarán preparados de aminoácidos cristalinos. La composición de varias de estas soluciones se presenta en la Tabla I.

Carbohidratos

Glucosado al 5 % y 10 %.
Glucosmón R-50.

Lípidos: Intralipid

Al 10 %: 1 gr. de grasa = 10 cc. de Intralipid = 11 cal.

Al 20 %: 1 gr. de grasa = 5 cc. de Intralipid = 11 cal.

Oligoelementos Ibys (Solución pediátrica Ibys)

Cada 4 cc. contienen:

Ca:.....	24	mgs.
Mg:.....	2,4	mgs.
P:.....	9,28	mgs.
Fe:.....	111	mcgr.
Mn:.....	56	mcgr.
Zn:.....	39	mcgr.
Cu:.....	19,2	mcgr.
F:.....	56	mcgr.
I:.....	5,2	mcgr.

Oligoelementos Phrimmer

Zn:....	4,59	mcmol/ml.
Cu:...	1,57	mcmol/ml.
Mn:...	0,91	mcmol/ml.
Cr:....	0,019	mcmol/ml.

Vitaminas

Pancebrina. Cada 0,3 cc. contiene:

B ₁ :.....	1,5	mgs.
B ₂ :.....	0,3	mgs.
B ₆ :.....	0,45	mgs.
Pantotenato: .	0,45	mgs.
Niacina:	3	mgs.
C:.....	10	mgs.
E:.....	0,3	mgs.
A:.....	1.500	UI
D:.....	150	UI

Konaktion: Vitamina K (1 cc = 10 mgs.).

Leucovorin cálcico: Ac. Fólico (1 cc = 3 mgs de ac. fólico).

Milbedoce: Vitamina B₁₂ (1 ampolla = 1.000 gammas).

Acuo-Godabión B₁₂ (1 ampolla = 1.000 gammas).

Electrolitos

Cl Na al 20 % (1 cc: 3,4 mEq de Cl y Na).

Cl Na al 10 % (1 cc: 1,7 mEq de Cl y Na).

Cl Na al 0,9 % (1 cc: 0,154 mEq de Cl y Na).

Gluconato cálcico (Sandoz) (10 %-5 cc.).				
1 cc	{	Ca ⁺⁺	0,44 mEq	0,2 mmol 8,9 mgs.
		C ₆ H ₁₁ O ₇	0,44 mEq	0,4 mmol 87 mgs.
Cloruro potásico (2,4 M = 18,4 %) (amp. 10 cc.).				
1 cc	{	K ⁺	2,48 mEq	2,4 mmol 96,9 mgs.
		Cl ⁻	2,48 mEq	2,4 mmol 88 mgs.
Sulfato de magnesio (15 % - 10 cc.).				
1 cc	{	Mg ⁺⁺	1,2 mEq	0,6 mmol 14,7 mgs.
		SO ₄ ⁼	1,2 mEq	0,6 mmol 58,5 mgs.
Fosfato dipotásico (1 M = 17,4 %) (Ibys).				
		P	1,99 mEq	1 mmol 30,9 mgs.
		K ⁺	1,99 mEq	1,9 mmol 78,1 mgs.
		PO ₄ ⁼	1,99 mEq	1 mmol 95,8 mgs.

Osmolaridades

Glucosado 5 %	278 mOs.
Glucosado 10 %	555 mOs.
Vamin-glucosa	1.350 mOs/litro.
Vamin sin glucosa	700 mOs/litro.
Freamine III 8,5 %	810 mOs/litro.
Freamine III 10 %	950 mOs/litro.
Trophamine 6 %	525 mOs/litro.
Solución pediátrica Ibys 6 %	537 mOs/litro.
Solución pediátrica Ibys 10 %	848 mOs/litro.
Intralipid 10 %	280 mOs/litro.
Intralipid 20 %	330 mOs/litro.
Fosfato dipotásico (Ibys)	3.000 mOs/litro.
Cloruro potásico 18,4 %	5.000 mOs/litro.
Cloruro sódico 20 %	6.840 mOs/litro.
Sulfato magnesio	1.200 mOs/litro.
Gluconato cálcico	600 mOs/litro.

TÉCNICA DE APLICACIÓN

La infusión de la solución preparada podrá hacerse a través de una vía central, o preferentemente periférica. La elección de una u otra deberá determinarse correctamente y dependerá sobre todo del tiempo de administración previsto y de la osmolaridad de la mezcla, de tal forma que

si el tiempo de administración es previsiblemente prolongado o la osmolaridad sobrepasa los 1.000 mOs/l de solución será más aconsejable la vía central teniendo en cuenta que entonces el riesgo potencial de infección es mayor.

— La solución de aminoácidos se iniciará con poca cantidad (1 gr/Kg.) aumentando la cantidad cada 2 días,

hasta llegar a la dosis adecuada para la edad.

— Las grasas no se utilizarán hasta 3 ó 4 días después de iniciada la alimentación intravenosa, y se comenzará con dosis bajas (0,5-1 gr./Kg.) aumentando cada 2 días, hasta llegar a la dosis adecuada para la edad. No se utilizarán en casos de ictericia o hipoxia.

— Oligoelementos: Se emplearán los de PHRIMMER o IBYS según requerimientos.

— Al calcular los aportes de calcio y fósforo se ha de tener en cuenta que las concentraciones por litro no sobrepasen las cantidades que a continuación se citan (debido a que precipitan):

Ca (mEq/l)	P (mEq/l)
10	16
13,5	12
16	11
21,5	11

En caso de sobrepasar estos índices de saturación, se darán a días alternos el calcio y el fósforo, calculando la cantidad para 2 días (en la alimentación parenteral total siempre se sobrepasan por lo que se darán a días alternos).

— De vitaminas basta con añadir 0,3 cc. de Pancebrina.

— De ácido fólico se pondrá 0,1 cc IM a la semana de iniciada la alimentación intravenosa, y posteriormente cada mes (Leucovorin Cálcico).

— De vitamina K se pondrán 2 mg IM a la semana.

— De vit B₁₂ se pondrán 50 microgramos al 5.º día de alimentación intravenosa por vía intramuscular, y luego la misma dosis cada 15 días.

— Para aportar Fe⁺⁺ se usará un preparado por vía intramuscular.

— Para solicitar la preparación de la mezcla al Servicio de Farmacia, se cubrirá diariamente una hoja (Tabla 2), en la que

se especifiquen los preparados, las cantidades en ml y mEq y la osmolaridad. Una vez preparada, se envía una muestra al Servicio de Bacteriología para cultivo.

SEGUIMIENTO

A) Como controles de seguimiento en orina se determinarán diariamente, cada 6 horas, el pH y glucosa; cada 3 días ionograma y osmolaridad y cada 8 días el fósforo.

B) Como controles de seguimiento en sangre se determinarán diariamente o a días alternos la turbidez en plasma, triglicéridos, glucemia, ionograma y pH y cada 8 días hemoglobina y hematocrito, fórmula leucocitaria, bilirrubina directa, ácidos biliares, TGO, TGP, calcio, fósforo, proteínas totales y urea.

Cualquier episodio febril nos hará sospechar sepsis y se realizará hemocultivo, cultivo de la vía de infusión y cultivo de la mezcla.

ADDENDA PARA LA UTILIZACIÓN EN INSUFICIENCIA RENAL

a) *Requirimientos parenterales*

— Líquidos. A) Seguir normas generales.

B) También se puede individualizar volumen según pérdidas (renales, cutáneas y digestivas) y necesidades (metabólicas más crecimiento).

— Prótidos. Según normas generales.

— Grasas. *No se darán en insuficiencia renal.*

— H de C. Según normas generales.

— Energía. Según normas generales.

— *Sales minerales*

- Na - Dependiendo de pérdidas.
- K - Dependiendo del estado metabólico y función renal.
- Cl - Dependiendo de pérdidas.
- Ca - 0,5-1,5 mEq/Kg (Puede haber aumento de necesidades en hiperparatiroidismo).
- P - 2-3 mEq/Kg. En la IR aguda estas necesidades pueden estar aumentadas. En la IR crónica el aporte de fósforo debe disminuir para controlar el hiperparatiroidismo.
- Mg - 0,3-0,5 mEq/Kg.
- *Oligoelementos* - Según normas generales

- *Vitaminas* - Según normas generales pero teniendo en cuenta que:
 - en la IR hay hipersensibilidad a la vit. A y por este motivo habrá que tener cuidado;
 - en la IR crónica hay que utilizar Calcitriol: 0,25 mcrgt.

b) *Preparados utilizados*

- *Proteínas* - Utilizar Freamine III. En las crónicas se podrá utilizar solución de aminoácidos esenciales. Freamine III: 1 gr. de aminoácidos = 10,3 cc. de Freamine = 4 Kcal.
- Resto de preparados como en normas generales.

- c) *Técnica en general.* Como en normas generales.

TABLA I. PREPARADOS DE AMINOACIDOS

Características generales	Vamin-glucosa	Vamin sin Glucosa	Freamine III 10 %	Freamine III 8,5 %	Trophamine 6 %	Solución Pediátrica Ibys al 6 % y 10 %
	Solución de AA. cristali- nalinos en una solución de electrolitos más glucos. Contiene L-Tirosina y Cisteína. No contiene Taurina	Igual pero no lleva glucosa	Solución de AA. cristali- nalinos. Solución de electrolitos. No incluye Taurina y Tirosina	Igual	Solución de AA. cristali- nalinos. Lleva Tirosi- na y Taurina. Incluye Cisteína en vial apar- te.	Solución de AA. In- cluye Cisteína y Tiro- sina. No lleva Taurina
PH	5,2	5,2	6,5	6,5	5,5	5,5-6,3
Volumen del prepa- rado para contener 1 gr. de AA. y com- posición.	14,28 ml contienen: AA 1 gr. Glucosa 1,428 grs. Na 0,71 mEq. K 0,28 mEq. Ca 0,07 mEq. Mg 0,04 mEq. Cl 0,78 mEq. Energía 9,28 Kcal	Igual	10,3 ml contienen: AA 1 gr. Na 0,122 mEq. Cl 0,024 mEq. Fosfato . 0,24 mEq. Energía 4 Kcal.	12,2 ml contienen: AA 1 gr. Na 0,122 mEq. Cl 0,024 mEq. Fosfato . 0,24 mEq.	16,6 ml contienen: AA 1 gr. Na 0,083 mEq. Cl 0,05 mEq. Energía 4 Kcal.	16,6 ml al 6 %: AA 1 gr. 10 ml al 10 % AA 1 gr. Energía . 4,15 Kcal. (6 %) 4 Kcal. (10 %)
Composición por ml.	AA 0,0699 gr. Glucosa 0,1 gr. Na 0,05 mEq. Cl 0,055 mEq. K 0,02 mEq. Ca 0,005 mEq. Mg 0,003 mEq. Energía 0,65 Kcal.	Igual	AA 0,097 gr. Na 0,011 mEq. Cl 0,002 mEq. Fosfato . 0,019 mEq.	AA 0,081 gr. Na 0,01 mEq. Cl 0,002 mEq. Fosfato . 0,019 mEq.	AA 0,06 gr. Na 0,05 mEq. Cl 0,003 mEq.	
		Energía . 0,25 Kcal.				

BIBLIOGRAFIA

- ABEL, R. M.: *Nutritional support in the patient with acute renal failure*. J. Am. Colleg. Nutrition, 1983; 2: 33-44.
- AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS: *Committee on Nutrition: Commentary on parenteral nutrition*. Pediatrics, 1983; 71: 547.
- FILLER, R. M. and CORAN, A. G.: *Total parenteral nutrition in infants and children. Central and peripheral approacher*. Surg. Clin. N. Am. 1976; 56: 395.
- FISCHER, J. E.: *Total parenteral nutrition*. Boston, Little Brown Co., 1976.
- HEIRD, W. C.; DELL, R. B.; HELMS, R. A.; GREENE, H. L.; AMENT, M. E.; KARRAY, P. and STORM, M. C.: *Evaluation of an amino acid mixture designed to maintain normal plasma amino acid patterns in infants and children requiring parenteral nutrition*. Pediatrics, 1987; 80: 401-408.
- ZLOTKIN, S. H.; STALLINGS, V. A. y PENCHARZ, P. B.: *Nutrición parenteral total en el niño*. Clin. Pediat. N. Amer. (ed. española), 1985; 2: 403-424.