

**HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR. JOSÉ RENÁN ESQUIVEL
DEPARTAMENTO DE NEONATOLOGÍA
PROTOCOLO DE MANEJO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL (NP) EN
NEONATOLOGÍA**

ÍNDICE:

1. AUTORES
2. REVISORES
3. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES DE LOS AUTORES /
REVISORES
4. JUSTIFICACIÓN
5. ALCANCE Y PROPÓSITO
6. OBJETIVOS
7. ANTECEDENTES LOCALES
8. DEFINICIÓN
9. INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS
10. CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL
11. MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE NEONATO CON NUTRICIÓN
PARENTERAL
12. REFERENCIAS

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 2 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

1. AUTORES

Dr. Jean Villegas W., Dr. Luis Barrios S. Pediatras Neonatólogos.

2. REVISORES

Dr. Alberto Bissot, Dr. David Ellis, Dra. Hortensia Solano, Departamento de Neonatología. Oficina de Calidad y Seguridad del Paciente

3. DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES DE LOS AUTORES / REVISORES

Los autores y revisores participantes en la elaboración de este protocolo de atención declaran que no existen conflictos de intereses que afecten el contenido.

4. JUSTIFICACIÓN

La Nutrición Parenteral (NP) es una de las intervenciones más importantes, en los pacientes neonatos enfermos, para evitar las consecuencias de la inanición (ayuno prolongado). Esta intervención tiene como objetivo emular las tasas de crecimiento intrauterino, por lo que busca aportar los macronutrientes y micronutrientes en la forma y cantidades similares al transporte placentario.

La NP en neonatos no está exenta de riesgos, por lo que se necesita un conocimiento detallado y actualizado de sus indicaciones, componentes y riesgos, para minimizar así el impacto negativo, maximizando los beneficios para el paciente.

5. ALCANCE Y PROPÓSITO

Alcance

La población diana de este protocolo de atención son los pacientes neonatos que requieran NP.

Los usuarios del protocolo de atención son los profesionales de la salud que intervienen en la atención de los pacientes neonatos que requieran NP.

Propósito

Elaborar e implementar un protocolo de atención para unificar la intervención NP en los neonatos atendidos en nuestra institución.

6. OBJETIVOS

Objetivo General

Detallar el protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral en Neonatología.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 3 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Objetivos Específicos

1. Especificar el contenido de macronutrientes que deben administrarse en la nutrición parenteral de neonatos según edad gestacional, edad pos-natal y patologías asociadas.
2. Definir el contenido de micronutrientes que deben administrarse en la nutrición parenteral de neonatos según edad gestacional, edad pos-natal y patologías asociadas.
3. Establecer los controles de exámenes de laboratorio necesarios para monitorizar la NP.

7. ANTECEDENTES LOCALES

En el HOSPITAL DEL NIÑO DR. JOSÉ RENÁN ESQUIVEL, la NP en recién nacidos, se elabora en la Unidad de Nutrición Parenteral del Departamento de Farmacia y se administra en la Sala de Neonatología #2.

El Departamento de Neonatología cuenta con personal especializado (neonatólogos y enfermeras) en la formulación y administración de la NP.

Estadísticas recientes indican que, en promedio, un 40% de los pacientes hospitalizados en la Sala de Neonatología #2 tienen dentro de sus intervenciones NP. Así mismo, hasta el 50% de los egresos de la Sala de Neonatología #2 han utilizado NP en algún momento de su hospitalización.

Dentro de las complicaciones asociadas a la NP que se presentan en la Sala de Neonatología predominan: infecciones sistémicas asociadas al catéter central, colestasis hepática, hiperglicemia, hipertrigliceridemia, alteraciones hidroelectrolíticas, derrame pleural y otras.

8. DEFINICIÓN

Nutrición intravenosa compuesta por módulos de macronutrientes y micronutrientes, que los provee en cantidades adecuadas y en el momento óptimo, al paciente neonato enfermo.

9. INDICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS

La principal indicación es la dificultad para administrar las cantidades adecuadas de nutrimentos por vía enteral al recién nacido o como complemento de la misma hasta alcanzar las metas de aportes enterales.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 4 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Las siguientes condiciones anticipan la necesidad de NP en neonatos:

1. Recién nacidos prematuros
2. Recién nacidos desnutridos
3. Enterocolitis necrotizante
4. Malformaciones del aparato digestivo que no permiten temporalmente la alimentación enteral suficiente
5. Síndrome de Intestino corto
6. Otros síndromes de malabsorción
7. Errores innatos del metabolismo

10. CÁLCULO DE LOS COMPONENTES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

La composición de la Nutrición parenteral debe incluir cantidades óptimas de agua, glucosa, aminoácidos, lípidos, minerales y vitaminas.

En nuestra institución se formula la composición de la NP utilizando una hoja diseñada para tal fin (ver anexo 1), que permite el cálculo independiente de cada componente:

1. Volumen total - Agua (mL)
2. Tasa de infusión (mL/h)
3. Macronutrientes:
 - a. Cantidad de glucosa (g/Kg/día)
 - b. Cantidad de aminoácidos (g/Kg/día)
 - c. Cantidad de lípidos (g/Kg/día)
4. Macro minerales (Sodio, potasio, cloro, fósforo, calcio)
5. Oligoelementos
6. Vitaminas

La administración del volumen total de la NP se programa usualmente para 24 horas, aunque puede establecerse un ritmo de infusión diferente, considerando el volumen total de líquidos que requiere el paciente y la utilización concomitante de la nutrición enteral. La NP puede infundirse por una vía intravenosa central (de preferencia) o de ser necesario, vía periférica, cumpliendo los requerimientos respectivos (ver Tabla 1).

Una nota aclaratoria para la administración de heparina en la NP de neonatos: aunque la evidencia científica indica el uso de heparina en las soluciones de NP, su administración en conjunto con las soluciones tres en uno (lípidos, glucosa y aminoácidos) produce inestabilidad y puede precipitar los ácidos grasos, razón por la cual no se recomienda su uso rutinario. Adicional en estos momentos existe una restricción del uso de heparina en neonatos a nivel nacional por conducto del Ministerio de Salud.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 5 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Tabla 1. Vías de administración de la Nutrición Parenteral y cálculo de la Osmolaridad.

Vía periférica	- Osmolaridad máxima: 700 - 900 mOsm/L. - Concentración máxima de dextrosa: 12.5%.
Vía central	- Osmolaridad máxima: 1300 - 1500 mOsm/L. - Concentración máxima de dextrosa: 25%.
Cálculo de la Osmolaridad	$\text{mOsm/L} = (\text{g. de glucosa} \times 5,5) + (\text{g. de AA} \times 11) + (\text{g. de lípidos} \times 3) + (\text{mEq de Na+K+Cl+P})^* + (\text{mEq de Ca+Mg})^* \times 2$ <p> Osmolaridad de la solución = $\text{mOsmol} \times 1000 / \text{Volumen total de la solución (mL)}$. </p>

*Ca: 20 mg = 1 mEq, Fósforo: 31 mg = 1 mmol (los mEq dependen de la valencia)
 Mg: 12 mg = 1 mEq

Cálculo de volumen total y velocidad de infusión.

El cálculo del volumen total de la solución se refiere a los requerimientos hídricos del paciente, considerando su edad gestacional, edad posnatal, peso, patologías asociadas y aporte de agua adicional a través de nutrición enteral, medicamentos, etc. Debe basarse en el balance hídrico del paciente, considerando todos los ingresos, egresos y pérdidas insensibles.

La velocidad de infusión se ajusta al periodo de tiempo en que se desea que el paciente reciba el total de los líquidos de la solución de la NP. La evidencia indica que los pacientes neonatos presentan una mejor tolerancia a los diferentes componentes de la NP cuando el volumen total se infunde en periodos prolongados entre 18 a 24 horas.

Para una explicación más detallada de los requerimientos hídricos de un neonato, refiérase al protocolo de líquidos y electrolitos.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 6 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Tabla 2. Cálculo de Macronutrientes.

Nutriente	Aportes	Consideraciones
Glucosa	<u>Inicio:</u> 3 - 8 mg/kg/min (4 - 10 g/Kg/día) <u>Avance:</u> 1 - 2 g/Kg/día si Glc sérica < 150mg/dL <u>Máximo:</u> 12 - 13 mg/kg/min (18 - 20 g/Kg/día)	Hiperglicemias: 1. 150 -180 mg/dl igual infusión. 2. 181 - 250 mg/dl disminuir 2 mg/kg/min. 3. Mayor 250mg/dl reducir 4 mg/kg/min. 4. Persistencia mayor de 250 mg/dl: usar insulina.
Aminoácidos	Aminoácidos al 10%. <u>Inicio:</u> dosis completa lo más precoz posible. <u>Máximos:</u> Prematuro: 3.5 - 4 g/kg/día. Término: 3 - 3.5 g/kg/día. Condición especial: 4 g/kg/día	Se requieren al menos 2g/Kg/día para evitar catabolismo. Condición especial: déficit nutricional, cirugía, enfermedad GI y otros estados con pérdidas de proteínas (gastrosquisis, onfalocele, síndrome de intestino corto, etc.).
Lípidos	Lípidos al 20% (2 Kcal/ml). <u>Inicio:</u> 0.5 - 1 g/kg/día. <u>Avance:</u> 0.5 - 1 g/kg/día Si los TG < 250 mg/dl. <u>Meta:</u> 3 g/kg/día. Triglicéridos séricos: Mantener TG < 250 mg/dl. 250 - 400 mg/dl disminuir a 0.5 - 1 g/kg/día. Mayor a 400 mg/dl omitir lípidos y reiniciar al estabilizar.	Los extremos bajo peso al nacer tienen menor tolerancia. Se deben monitorear diariamente en estos pacientes hasta su estabilización. Neonatos pequeños para la edad gestacional, con sepsis o con esteroides requieren monitorización de TG diaria hasta estabilizar, luego 2 veces a la semana.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 7 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Cálculo de micronutrientes.

Consideraciones al agregar macro minerales y oligoelementos:

1. El propósito es mantener los valores séricos de electrolitos normales (ver protocolo de líquidos y electrolitos).
2. El Zinc debe iniciarse desde el nacimiento según requerimientos y los demás elementos trazas desde la segunda semana de vida.
3. Precaución por quemaduras químicas al utilizarse una vía periférica, debe mantenerse el aporte de calcio ≤ 50 mg/dl.

Tabla 3. Requerimientos de micronutrientes para neonatos prematuros y de término.

Solución de electrolitos	Prematuros	Término
NaCl	3 mEq/kg/día	2-3 mEq/kg/día
K2PO4	2 mEq/kg/día	2 mEq/kg/día
Gluconato de Calcio 10%	100-300 mg/kg/día	100-200 mg/kg/día
MgSO4	0.25 mEq/dl	0.25 mEq/dl.
Elementos traza (mcg/kg/día)		
Zinc	400	250
Cobre	20	20
Iodo	1	1
Manganeso	1	1
Selenio	2	2
Fluoruro	-	-
Cromo	0.2	0.2
Molibdeno	0.25	0.25

Pediatrace® 1ml Tiene concentraciones óptimas de cobre, manganeso, selenio, iodo. Tiene Zinc 250 mcg. Fluoruro 57 mcg. No contiene molibdeno ni cromo.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 8 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Vitaminas (diario)		
Vitamina A (UI)	2300	1640
Vitamina D (UI)	400	160
Vitamina E (UI)	7	2.8
Vitamina K (mcg)	200	80
Vitamina B6 (mcg)	1000	180
Vitamina B12 (mcg)	1	0.3
Vitamina C (mg)	80	25
Biotina (mcg)	20	6
Ácido Fólico (mcg)	140	56
Niacina (mg)	17	6.8
Pantotenato (mg)	5	2
Rivoflavina (mcg)	1400	150
Tiamina (mcg)	1200	350
IMV-Pediátrico	2 ml/kg	5 ml
Dosis máxima 5ml		

11. MONITORIZACIÓN DEL PACIENTE NEONATO CON NUTRICIÓN PARENTERAL

Laboratorios de control

Glucosa	Diariamente.
Electrolitos	Diariamente hasta estabilizar, luego 1 vez por semana. Seguir las recomendaciones del protocolo de líquidos y electrolitos.
Nitrógeno ureico y Creatinina	2 veces por semana.
Triacilgliceroles	Dos veces por semana hasta estabilizar luego 1 vez por semana. En pacientes EBPN y neonatos con condición definida deben tomarse diariamente hasta estabilizar.
Bilirrubina conjugada	Medir 1 vez por semana luego de la primera semana de vida.
Cobre y zinc	En infantes con colestasis medir cada 4 semanas.
Aminotransferasas	1 vez por semana, sobre todo cuando hay colestasis.

° Según disponibilidad en la institución.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 9 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

Criterios para discontinuar la NP:

1. Omita los lípidos cuando la nutrición enteral es ≥ 80 cc/kg/día
2. Descontinúe la NP cuando la nutrición enteral es ≥ 100 cc/kg/día.
3. Retirar lo antes posible los catéteres centrales.

MANEJO DE COMPLICACIONES

1. Extravasación del contenido de la NP: verifique siempre la posición del catéter central antes de iniciar su uso y diariamente. Evite en lo posible la infusión de NP por una vía periférica.
2. Infecciones asociadas a la administración de NP por catéteres: ver protocolo respectivo.
3. Acidosis metabólica severa: reducir aporte de aminoácidos.
4. Lesión hepática asociada a la NP: Reducir aporte de aminoácidos y elementos trazas. Medir cobre y zinc sérico.
5. Hiperglucemia e hipertrigliceridemia. Ver tabla 2.

	HOSPITAL DEL NIÑO DOCTOR JOSÉ RENÁN ESQUIVEL Departamento de Neonatología	CÓDIGO: PR-20-01	Página 10 de 10
	Título: Protocolo de manejo de la Nutrición Parenteral (NP) en Neonatología	Edición: Abril 2017	
	Elaborado: Dr. Jean Villegas, Dr. Luis Barrios – Neonatólogos	Revisión N°: 0	
	Aprobado: Dr. Francisco Lagrutta Jefe de Departamento de Docencia	Revisado: Dr. Alberto Bissot Jefe de Departamento de Neonatología	

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. *Gleason, Christine; Devaskar, Sherin.* Avery's Disease of the Newborn. 9na Edición. Editorial Elsevier Saunders. 2012, p963-971.
2. *Faranoff, Avroy; Faranoff, Jonathan.* Care of High-Risk Neonate. 6ta edición. Editorial Elsevier Saunders. 2013, p155-173.
3. Guidelines for acute care of the neonate, BCM, (2016-2017), p147-151.
4. *Koletzko, Berthold, Poindexter, Brenda; Uauy, Ricardo.* Nutritional Care of Preterm Infant. 1ra Edición. Editorial Karger. 2014.
5. Grupo de Nutrición de la SENEo. Recomendaciones para la nutrición enteral y parenteral en recién nacidos prematuros con peso inferior a 1.500 g y/o ≤ 32 semanas de edad gestacional. Revisión sistemática de las evidencias científicas. 2013.
6. *Peguero Monforte, G.* NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOLOGÍA Y PEDIATRÍA.
7. *Bustos G. Gomis P.* NUTRICIÓN PARENTERAL (NP) EN EL RECIÉN NACIDO. Servicio de Neonatología. Servicio de Farmacia. Hospital "12 de Octubre". Madrid. 2012.
8. *Moreno J, Gutiérrez C.* Nutrición parenteral. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHPN-AEP. 2008.
9. Protocolo Nutrición Parenteral en Neonatos y Pediatría. Hospital Son Llátzer. Gobierno de Las Islas Baleares. España. 2008.