

---

---

# Nutrición enteral y parenteral en el recién nacido prematuro

—

Paula Aldave Cobos R3  
Complejo Hospitalario de Navarra  
2020

—

---

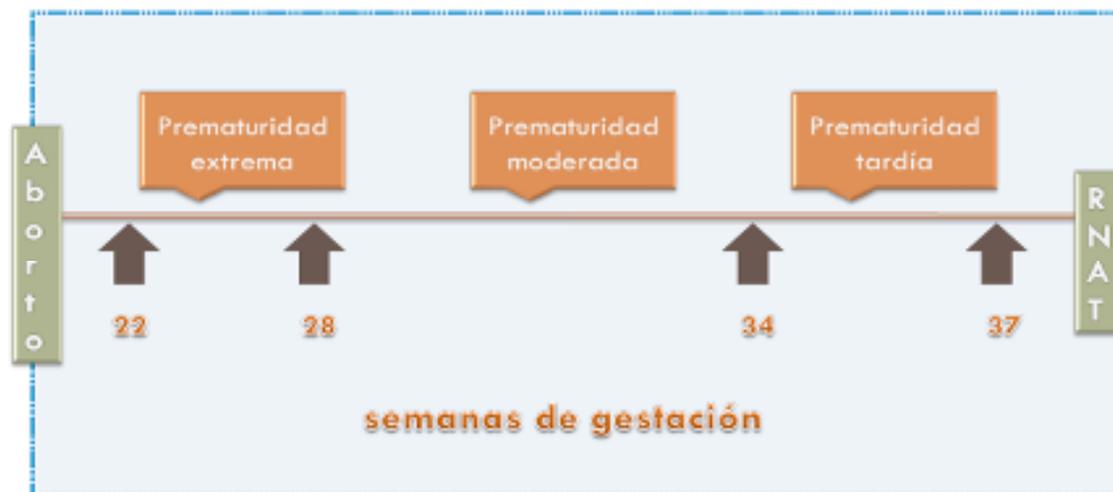
---

# Definición y características del recién nacido prematuro



# Definición

- Recién nacido antes de la semana 37 de gestación.



Engle, W. A. et al. Pediatrics 2007;120:1390-1401  
Pignotti M.S. Pediatrics 2008;121 . e193-e198

# Farmacocinética

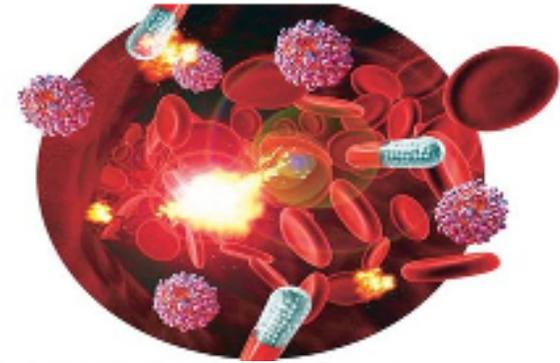
## ABSORCIÓN oral

- pH gástrico neutro nacimiento, asciende primeras horas, se neutraliza y se mantiene estable 10 días y va disminuyendo
- Vaciado gástrico enlentecido
- Motilidad y peristaltismo disminuidos
- Inmadurez mucosa intestinal
- Inmadurez de la función biliar
- Colonización microbiológica variable
- Interacción alimentos

## ABSORCIÓN cutánea

## METABOLISMO

- Reacciones de biotransformación I y II inmaduras
- Variabilidad individual en respuesta a inductores



## DISTRIBUCIÓN

- 80-90% agua: Vd es mayor en neonatos
- UPP: menor capacidad unión (baja concentración proteica y menor afinidad)
- Mayor permeabilidad BHE

## EXCRECIÓN

- Función renal disminuida

Enzimas y receptores no siempre presentes ni funcionantes

# Patología



## INMADUREZ-HIPOXIA



- DISTRÉS RESPIRATORIO (EMH)
- APNEA
- DISPLASIA BRONCOPULMONAR

Corticoides prenatales y surfactante  
Cafeína

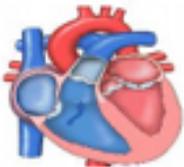


- Fragilidad estructura vascular, pobre mielinización sustancia blanca.. – Susceptibilidad a hipoxia, cambios osmolaridad y tensionales: hemorragia intraventricular
- Permeabilidad aumentada BHE (kernicterus)



- RETINOPATIA DEL PREMATURO

Colirios ciclopentolato y fenilefrina  
Pomada antibiótica



- Hipotensión arterial precoz (hipovolemia, sepsis, disfunción cardiaca)
  - PERSISTENCIA DUCTUS ARTERIOSO
- Estructura vascular (aorta descendente proximal-arteria pulmonar principal)  
Cierre mas allá de la primera semana (ventilación mecánica)

Dopa/Dobuta/Adrenalina  
SSF (expansor volumen)  
Óxido nítrico  
Ibuprofeno IV

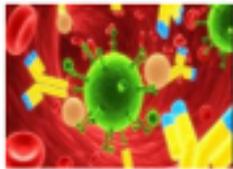
# Patología



- Maduración succión y coordinación deglución (32-34 SG)
- Trastornos tolerancia, RGE, evacuación lenta
- Deficit absorción grasas y vitaminas liposolubles

## ENTEROCOLITIS NECROTIZANTE

Soportes nutricionales parenterales  
Alimentación trófica precoz  
LM fortificada  
Probióticos



- Incapacidad limitar infección a un territorio orgánico
- INFECCIÓN NEONATAL=SEPSIS (focos secundarios)



# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT



# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT

- Los parámetros nutricionales de **peso, longitud y perímetro cefálico** continúan siendo los de elección en la programación y monitorización de su nutrición durante la estancia hospitalaria.

**TABLA I. Crecimiento esperado en prematuros durante el primer año de vida<sup>(\*)</sup>**

Edad gestacional corregida	Peso (g/día)	Longitud (cm/semana)	Perímetro cefálico (cm/semana)
0-3 meses	25-35	0,7-0,8	0,4
4-12 meses	10-20	0,2-0,6	0,2



# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT

- Los parámetros nutricionales de **peso, longitud y perímetro cefálico** continúan siendo los de elección en la programación y monitorización de su nutrición durante la estancia hospitalaria.
  - Después de nacer, los niños prematuros pueden ganar 15-20 g/kg/día. Este **aumento de peso** por lo general no se consigue **hasta 1 o 2 semanas después del nacimiento**.
-

# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT

- Los parámetros nutricionales de **peso, longitud y perímetro cefálico** continúan siendo los de elección en la programación y monitorización de su nutrición durante la estancia hospitalaria.
  - Después de nacer, los niños prematuros pueden ganar 15-20 g/kg/día. Este **aumento de peso** por lo general no se consigue **hasta 1 o 2 semanas después del nacimiento**.
  - El nacimiento prematuro es una **urgencia nutricional**. Un recién nacido con menos de 1 kg contiene tan solo un 1% de grasas y un 8% de proteínas, con una reserva calórica no proteica de 110 kCal/kg. **¡Ojo en sepsis e insuficiencia respiratoria!**
-

**TABLA IV.** Requerimientos estimados para nutrición enteral de proteínas (g/kg/día), energía (kCal/kg/día) y proteínas/energía (g/100 kCal) por grupos de peso<sup>(17)</sup>

Peso RN (g)	500-700	700-900	900-1200	1200-1500	1500-1800
Ganancia peso fetal (g/kg/d)	21	20	19	18	16
<b>Proteínas</b>					
Pérdidas	1	1	1	1	1
Crecimiento	2,5	2,5	2,5	2,4	2,2
Necesidades	4	4	4	3,9	3,6
<b>Energía</b>					
Pérdidas	60	60	65	70	70
Basales	45	45	50	50	50
Otras	15	15	15	20	20
Crecimiento	29	32	36	38	38
Necesidades	105	108	119	127	128
Proteína/Energía	3,8	3,7	3,4	3,1	2,8

## ión en el RNPT

núan siendo los de elección en la  
ría.

**aumento de peso** por lo general

menos de 1 kg contiene tan solo un  
L10 kCal/kg. **¡Ojo en sepsis e**

# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT

- Los parámetros nutricionales de **peso, longitud y perímetro cefálico** continúan siendo los de elección en la programación y monitorización de su nutrición durante la estancia hospitalaria.
  - Después de nacer, los niños prematuros pueden ganar 15-20 g/kg/día. Este **aumento de peso** por lo general no se consigue **hasta 1 o 2 semanas después del nacimiento**.
  - El nacimiento prematuro es una **urgencia nutricional**. Un recién nacido con menos de 1 kg contiene tan solo un 1% de grasas y un 8% de proteínas, con una reserva calórica no proteica de 110 kCal/kg. **¡Ojo en sepsis e insuficiencia respiratoria!**
  - El objetivo debe ser, como recomienda el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (AAP), **lograr una velocidad de crecimiento posnatal similar a la de los fetos de la misma edad gestacional**.
-

# Consideraciones generales de la nutrición en el RNPT

- Los parámetros nutricionales de **peso, longitud y perímetro cefálico** continúan siendo los de elección en la programación y monitorización de su nutrición durante la estancia hospitalaria.
  - Después de nacer, los niños prematuros pueden ganar 15-20 g/kg/día. Este **aumento de peso** por lo general no se consigue **hasta 1 o 2 semanas después del nacimiento**.
  - El nacimiento prematuro es una **urgencia nutricional**. Un recién nacido con menos de 1 kg contiene tan solo un 1% de grasas y un 8% de proteínas, con una reserva calórica no proteica de 110 kCal/kg. **¡Ojo en sepsis e insuficiencia respiratoria!**
  - El objetivo debe ser, como recomienda el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría (AAP), **lograr una velocidad de crecimiento posnatal similar a la de los fetos de la misma edad gestacional**.
  - La **mortalidad varía según el peso y la edad gestacional**:
    - > 90% para los pretérmino con edad gestacional (EG) de 24 semanas
    - 13% a las 28
    - < 7% con EG superior a 29-30 semanas.
-

## Nutrición enteral (NE) en el RNPT

1. ¿Cuándo se debe iniciar con la NE?
  2. ¿Cuáles son las indicaciones? ¿y contraindicaciones?
  3. Evidencias y recomendaciones sobre las Técnicas de la NE
-

# Nutrición enteral (NE) en el RNPT

## 1. ¿Cuándo se debe iniciar con la NE?

- Cada vez existe menos controversia de cuándo es el momento idóneo para comenzar NE.
- Siempre asociada a nutrición parenteral (NP) hasta buena tolerancia de la NE.



- **Tránsito intestinal** más rápido y patrones de **motilidad intestinal** normales en menor tiempo.
  - **Mejor tolerancia digestiva** y menor tiempo para alcanzar la nutrición enteral completa, sin un aumento del riesgo en el desarrollo de enterocolitis necrotizante.
-

# Nutrición enteral (NE) en el RNPT

2. ¿Cuáles son las indicaciones? ¿y contraindicaciones?



**TABLA V. Evidencias y recomendaciones sobre el inicio de la nutrición enteral**

Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E La nutrición enteral debe iniciarse lo antes posible, cuando el recién nacido se encuentre hemodinámicamente estable. Los beneficios de iniciar la nutrición enteral a partir de las 24 h de vida incluyen: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menor duración de la alimentación parenteral</li> <li>• Menos días de catéter venoso central</li> <li>• Menor número de casos de sepsis</li> </ul>	3 (36) 1+ (36)
E El inicio de la nutrición enteral en las primeras 24 h de vida se asocia con mayor mortalidad si lo comparamos con el inicio a partir de las 24 h de vida	1- (35)
E El inicio de la nutrición enteral mínima con volúmenes de 10 a 20 ml/kg/día no se asocia con mayor incidencia de enterocolitis necrotizante	1+ (35)
E El riesgo de intolerancia alimentaria cuando la nutrición se inició en las primeras 72 h, es mayor con cada hora de retraso en el inicio de la nutrición enteral	2- (36)
E La nutrición enteral precoz se asocia con menor frecuencia de hiperbilirrubinemia	3 (35)
E La nutrición enteral precoz se asoció con una estancia hospitalaria menor	3 (35)
R Los recién nacidos prematuros con estabilidad hemodinámica deben iniciar nutrición enteral trófica precoz	Punto de buena práctica
E Los recién nacidos prematuros pueden beneficiarse si se evita la nutrición enteral completa durante las primeras 24 h de vida	2+ (36)
E La cateterización umbilical no influye en una peor tolerancia de la nutrición enteral	2+ (36)
E Los recién nacidos con asistencia ventilatoria no tienen peor tolerancia a la nutrición enteral precoz. No se contraindica la nutrición enteral en: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Soporte ventilatorio (ventilación mecánica o CPAP)</li> <li>• Canalización umbilical</li> </ul>	1+ (36)
E Existe una asociación significativa entre asfixia perinatal e intolerancia digestiva, por lo que en esos casos se recomienda no iniciar la nutrición enteral hasta después de 48 horas	3 (36)
E La nutrición enteral se contraindica en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Intolerancia digestiva franca: signos de distensión abdominal clínicamente importante, vómitos (especialmente si son biliosos o sanguinolentos)</li> <li>• Íleo paralítico</li> <li>• Obstrucción intestinal</li> <li>• Inestabilidad hemodinámica, definida por la situación de shock o la hipotensión que precisa. Administración de dopamina a dosis de 10 µg/kg/min o superiores (grave compromiso del flujo sanguíneo mesentérico)</li> </ul>	3 (36)
R En caso de sepsis o asfixia documentada se recomienda iniciar la nutrición enteral hasta después de 48 horas o hasta comprobar estabilidad hemodinámica	Punto de buena práctica

Grupo de Nutrición de la SENEo

# Nutrición enteral (NE) en el RNPT

## 3. Evidencias y recomendaciones sobre las Técnicas de la NE

### A. Infusión gástrica

- a. Sonda nasogástrica
- b. Sonda orogástrica
- c. Gastrostomía



Es la más utilizada. Permite una digestión prácticamente normal.



Riesgo de movilización accidental y favorece el reflujo gastroesofágico.

### B. Infusión postpilórica

- a. Sondas nasoduodenal y nasoyeyunal
- b. Gastroyeyunostomía y yeyunostomía



Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E La nutrición transpilórica se asocia con mayor mortalidad que la nutrición gástrica	1+ (39)
R La nutrición con sonda transpilórica se reserva en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflujo gastroesofágico grave</li> <li>• Enfermedad pulmonar crónica</li> </ul> 	1+ (39) Punto de buena práctica
E La nutrición cíclica en bolos intermitentes es más fisiológica que la nutrición enteral continua ya que estimula la producción cíclica de hormonas intestinales	2+ (53)
E Los recién nacidos que reciben nutrición continua necesitan más tiempo para alcanzar la nutrición enteral completa. No se observan diferencias en la incidencia de enterocolitis necrotizante entre las dos modalidades de nutrición	2+ (53)
E Cuando el alimento se administra por sonda orogástrica la saturación de oxígeno es mayor que cuando se administra por sonda nasogástrica. Durante la nutrición nasogástrica se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la ventilación minuto y de la frecuencia respiratoria.</li> <li>• Incremento de la resistencia pulmonar</li> <li>• Cambios en la presión transpulmonar pico</li> </ul>	2+ (38)
E A partir de la semana 34 se desarrolla una coordinación óptima entre succión, deglución y respiración	2+ (38)
R La nutrición enteral debe ofrecerse de forma intermitente por sonda orogástrica hasta las 34 semanas de EG corregida, a partir de esta edad debe ofrecerse la nutrición mediante succión	1+, 3 (39) (53) Punto de buena práctica

E El objetivo de nutrición enteral completa se establece en 120-150 ml/kg/día en la primera semana de vida	3 (54)
E La nutrición enteral mínima comparada con el ayuno mostró menor número de días necesario para alcanzar la nutrición enteral total y menor número de estancia hospitalaria	1+ (38)
E No se observó efecto de la nutrición enteral mínima en la incidencia de enterocolitis necrotizante respecto a los que no la recibieron	1- (38)
E No existen evidencias de que la nutrición enteral mínima afecte a la tolerancia a la nutrición ni a las tasas de crecimiento en recién nacidos de muy bajo peso	1- (55)

Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E La nutrición transpilórica se asocia con mayor mortalidad que la nutrición gástrica	1+ (39)
R La nutrición con sonda transpilórica se reserva en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflujo gastroesofágico grave</li> <li>• Enfermedad pulmonar crónica</li> </ul> 	1+ (39) Punto de buena práctica
E La nutrición cíclica en bolos intermitentes es más fisiológica que la nutrición enteral continua ya que estimula la producción cíclica de hormonas intestinales	 2+ (53)
E Los recién nacidos que reciben nutrición continua necesitan más tiempo para alcanzar la nutrición enteral completa. No se observan diferencias en la incidencia de enterocolitis necrotizante entre las dos modalidades de nutrición	2+ (53)
E Cuando el alimento se administra por sonda orogástrica la saturación de oxígeno es mayor que cuando se administra por sonda nasogástrica. Durante la nutrición nasogástrica se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la ventilación minuto y de la frecuencia respiratoria.</li> <li>• Incremento de la resistencia pulmonar</li> <li>• Cambios en la presión transpulmonar pico</li> </ul>	2+ (38)
E A partir de la semana 34 se desarrolla una coordinación óptima entre succión, deglución y respiración	2+ (38)
R La nutrición enteral debe ofrecerse de forma intermitente por sonda orogástrica hasta las 34 semanas de EG corregida, a partir de esta edad debe ofrecerse la nutrición mediante succión	1+, 3 (39) (53) Punto de buena práctica

E El objetivo de nutrición enteral completa se establece en 120-150 ml/kg/día en la primera semana de vida	3 (54)
E La nutrición enteral mínima comparada con el ayuno mostró menor número de días necesario para alcanzar la nutrición enteral total y menor número de estancia hospitalaria	1+ (38)
E No se observó efecto de la nutrición enteral mínima en la incidencia de enterocolitis necrotizante respecto a los que no la recibieron	1- (38)
E No existen evidencias de que la nutrición enteral mínima afecte a la tolerancia a la nutrición ni a las tasas de crecimiento en recién nacidos de muy bajo peso	1- (55)

Evidencia/Recomendación	Nivel/Grado
E La nutrición transpilórica se asocia con mayor mortalidad que la nutrición gástrica	1+ (39)
R La nutrición con sonda transpilórica se reserva en los siguientes casos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflujo gastroesofágico grave</li> <li>• Enfermedad pulmonar crónica</li> </ul> 	1+ (39) Punto de buena práctica
E La nutrición cíclica en bolos intermitentes es más fisiológica que la nutrición enteral continua ya que estimula la producción cíclica de hormonas intestinales	 2+ (53)
E Los recién nacidos que reciben nutrición continua necesitan más tiempo para alcanzar la nutrición enteral completa. No se observan diferencias en la incidencia de enterocolitis necrotizante entre las dos modalidades de nutrición	2+ (53)
E Cuando el alimento se administra por sonda orogástrica la saturación de oxígeno es mayor que cuando se administra por sonda nasogástrica. Durante la nutrición nasogástrica se observa: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Disminución de la ventilación minuto y de la frecuencia respiratoria.</li> <li>• Incremento de la resistencia pulmonar</li> <li>• Cambios en la presión transpulmonar pico</li> </ul>	2+ (38)
E A partir de la semana 34 se desarrolla una coordinación óptima entre succión, deglución y respiración	2+ (38)
R La nutrición enteral debe ofrecerse de forma intermitente por sonda orogástrica hasta las 34 semanas de EG corregida, a partir de esta edad debe ofrecerse la nutrición mediante succión	1+, 3 (39) (53) Punto de buena práctica

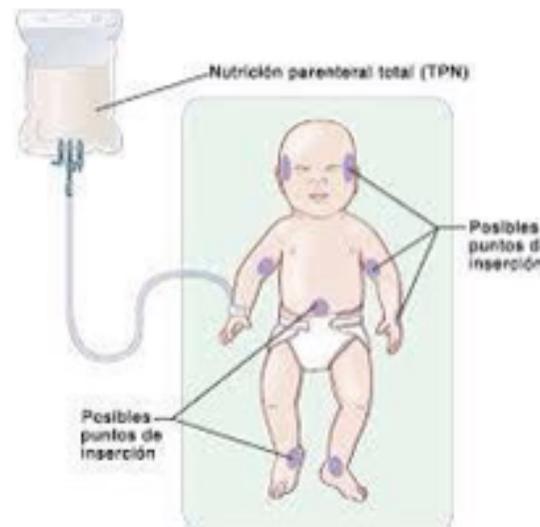
E El objetivo de nutrición enteral completa se establece en 120-150 ml/kg/día en la primera semana de vida	 3 (54)
E La nutrición enteral mínima comparada con el ayuno mostró menor número de días necesario para alcanzar la nutrición enteral total y menor número de estancia hospitalaria	1+ (38)
E No se observó efecto de la nutrición enteral mínima en la incidencia de enterocolitis necrotizante respecto a los que no la recibieron	1- (38)
E No existen evidencias de que la nutrición enteral mínima afecte a la tolerancia a la nutrición ni a las tasas de crecimiento en recién nacidos de muy bajo peso	1- (55)

E	No existen suficientes evidencias que demuestren que la nutrición enteral mínima modifique los patrones de crecimiento, la tolerancia alimentaria, la incidencia de sepsis o de enterocolitis necrotizante	1+ (33) (56) (57)
R	Indicar nutrición enteral mínima en adición a la nutrición parenteral en los siguientes casos: Menores de 750 g Crecimiento intrauterino retardado Dificultad respiratoria significativa Cardiopatía congénita	1- (55) (39)
R	La nutrición enteral mínima debe iniciarse con 1 ml cada 4 horas durante 3 días, posteriormente si no hay signos de intolerancia debe ofrecerse 2 ml cada 4 horas durante 2 días más. Si la nutrición enteral mínima se suspende por un período inferior a 24 horas, retomarla con el volumen último administrado. Si se suspende por un período mayor a 24 horas, reiniciar desde el principio	4 (39)  Punto de buena práctica
E	El incremento diario de 10-35 ml/kg/día se considera seguro. El incremento rápido de volumen disminuye el tiempo para alcanzar el requerimiento total de líquidos por vía oral, sin incremento del riesgo de enterocolitis necrotizante	3 (54)
E	El incremento rápido de la nutrición enteral (20-35 ml/kg/día) comparado con el incremento lento (10-20 ml/kg/día) no mostró un incremento significativo de enterocolitis necrotizante, aunque disminuyó el tiempo necesario para alcanzar el peso al nacimiento y disminuyó el número de días en alcanzar la nutrición enteral completa	1+ (39)
E	La mayoría de los autores consideran el objetivo de "nutrición enteral completa" con volúmenes de 140-160 ml/kg/día	2 (21)

E	No existen suficientes evidencias que demuestren que la nutrición enteral mínima modifique los patrones de crecimiento, la tolerancia alimentaria, la incidencia de sepsis o de enterocolitis necrotizante	1+ (33) (56) (57)
R	Indicar nutrición enteral mínima en adición a la nutrición parenteral en los siguientes casos: Menores de 750 g Crecimiento intrauterino retardado Dificultad respiratoria significativa Cardiopatía congénita	1- (55) (39)
R	La nutrición enteral mínima debe iniciarse con 1 ml cada 4 horas durante 3 días, posteriormente si no hay signos de intolerancia debe ofrecerse 2 ml cada 4 horas durante 2 días más. Si la nutrición enteral mínima se suspende por un período inferior a 24 horas, retomarla con el volumen último administrado. Si se suspende por un período mayor a 24 horas, reiniciar desde el principio	4 (39) Punto de buena práctica
E	El incremento diario de 10-35 ml/kg/día se considera seguro. El incremento rápido de volumen disminuye el tiempo para alcanzar el requerimiento total de líquidos por vía oral, sin incremento del riesgo de enterocolitis necrotizante	3 (54)
E	El incremento rápido de la nutrición enteral (20-35 ml/kg/día) comparado con el incremento lento (10-20 ml/kg/día) no mostró un incremento significativo de enterocolitis necrotizante, aunque disminuyó el tiempo necesario para alcanzar el peso al nacimiento y disminuyó el número de días en alcanzar la nutrición enteral completa	1+ (39)
E	La mayoría de los autores consideran el objetivo de "nutrición enteral completa" con volúmenes de 140-160 ml/kg/día	2 (21)

# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

1. Indicaciones
2. Vías de acceso
3. Requerimientos



# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

## 1. Indicaciones

- **Grandes prematuros.**
  - Recién nacidos con intolerancia digestiva prolongada.
  - Malformaciones del aparato digestivo que no permiten la alimentación enteral.
  - Enterocolitis necrotizante.
  - Intestino corto y otros síndromes de malabsorción.
  - Derrames quilosos (pleural o peritoneal).
-

# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

## 1. Indicaciones

- Grandes prematuros.
- Recién nacidos con intolerancia digestiva prolongada.
- Malformaciones del aparato digestivo que no permiten la alimentación enteral.
- Enterocolitis necrotizante.
- Intestino corto y otros síndromes de malabsorción.
- Derrames quilosos (pleural o peritoneal).



\*\* Siempre que sea posible se debe mantener por lo menos un **aporte enteral mínimo** (0,5 a 1 ml / Kg / h) con leche materna o con una fórmula láctea concentrada al 10% o más.

# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

## 1. Indicaciones

- Grandes prematuros.
- Recién nacidos con intolerancia digestiva prolongada.
- Malformaciones del aparato digestivo que no permiten la alimentación enteral.
- Enterocolitis necrotizante.
- Intestino corto y otros síndromes de malabsorción.
- Derrames quilosos (pleural o peritoneal).

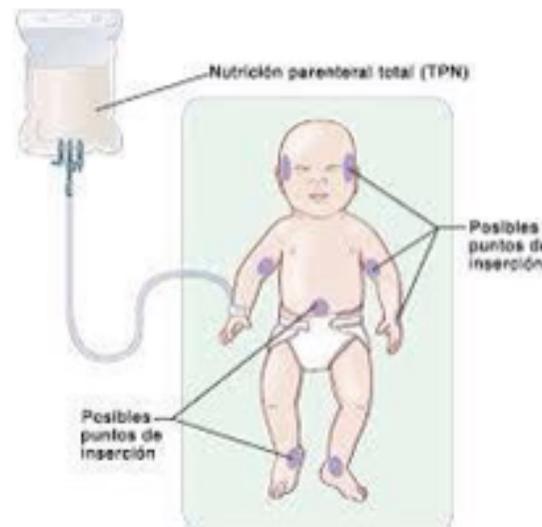
-Debe iniciarse en las primeras horas de vida.  
-Mantener hasta que sea posible administrar al menos  $\frac{2}{3}$  de los aportes calóricos mediante NE.



\*\* Siempre que sea posible se debe mantener por lo menos un aporte enteral mínimo (0,5 a 1 ml / Kg / h) con leche materna o con una fórmula láctea concentrada al 10% o más.

# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

1. Indicaciones
2. Vías de acceso
3. Requerimientos



# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

## A. Acceso venoso periférico

- a. Permite la administración de soluciones con osmolaridad  $< 800 \text{ mOsm/L}$  ( $700 \text{ mOsm/L}$ ) → aporte limitado
- b. Medida temporal. Cuando los requerimientos del paciente son bajos por ser un complemento de la NE o porque no se pueden lograr accesos venosos centrales.

## A. Acceso venoso central. Tipos de catéteres venosos centrales (CVC) según el tiempo de utilización:

- a. NP a corto plazo (hasta tres semanas): CVC percutáneos directamente en una vía central. Los catéteres umbilicales deben retirarse a los 14 días.
  - b. NP a medio plazo (de tres semanas a tres meses): CVC no tunelizados para un uso discontinuo o transitorio. PICC.
  - c. NP a largo plazo (más de tres meses): CVC tunelizados y fijados tipo Broviac, Hickman. Catéteres totalmente implantados subcutáneamente tipo Port-a-Cath
-

[ r e v i s i ó n ]

## Catéteres venosos centrales en nutrición parenteral total: puesta al día

Alicia Colares-Castiblanco

Unidad de Gestión de Endocrinología y Metabolismo, Hospital Universitario Reina Sofía, Córdoba, España

### Palabras clave

nutrición parenteral total, catéteres venosos centrales, nutrición enteral, nutrición oral, nutrición parenteral total, catéteres venosos centrales de inserción pericútica

### Key words

total parenteral nutrition, central venous catheters, enteral nutrition, oral nutrition, total parenteral nutrition, percutaneous central venous catheters

### >>>RESUMEN

Los catéteres venosos centrales han contribuido al aumento de la calidad de vida de los pacientes al permitir la administración, prolongada de nutrición parenteral, quimioterapia, antibióticos, fluidos y hemoderivados sin someter al paciente a múltiples y molestas punciones venosas. En esta revisión se describen los sistemas de acceso venoso más empleados para la nutrición parenteral total, sus ventajas e inconvenientes, así como las complicaciones relacionadas con dichos accesos (infección, trombosis y complicaciones mecánicas).

Nutr. Clín. Med. 2017, XI (2): 74-85  
DOI: 10.73067/NCM.2017.11.2.8091

### >>>ABSTRACT

Central venous catheters allow for patients to improve their quality of life because they can get a long term administration of parenteral nutrition, chemotherapy, antibiotic therapy, fluids and blood products without unpleasant repeated blood draws. In this paper, we review the main central venous catheters for parenteral nutrition, their advantages and disadvantages, and also their most relevant complications as catheter-related infections, catheter-related thromboses, and mechanical complications.

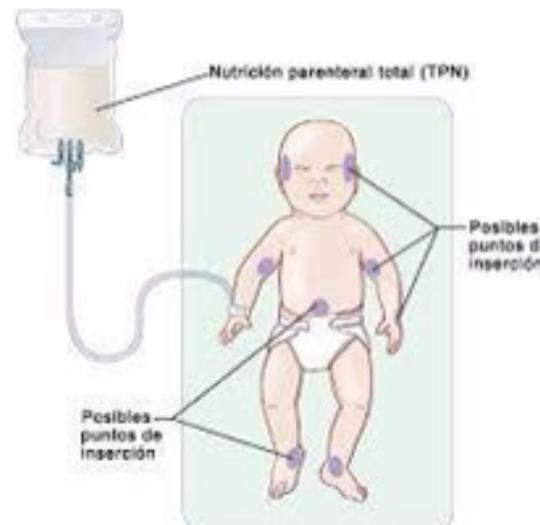
Nutr. Clín. Med. 2017, XI (2): 74-85  
DOI: 10.73067/NCM.2017.11.2.8091

### Correspondencia

Dr. Alicia Colares-Castiblanco  
Unidad de Gestión de Endocrinología y Metabolismo, Servicio de Endocrinología y Nutrición, Edificio de Consultas Externas,  
2.ª planta, Hospital Universitario "Reina Sofía", Avda de Menéndez Pidal s/n, 14014 Córdoba  
Email: aliciacolares@hrcp.uco.es

# Nutrición parenteral (NP) en el RNPT

1. Indicaciones
2. Vías de acceso
3. Requerimientos



# Requerimientos energéticos

Clásicamente, la principal preocupación a la hora de prescribir una NP era el no alcanzar las necesidades energéticas del paciente; sin embargo, actualmente, el problema se centra más en las **consecuencias negativas a las que conduce el exceso o desequilibrio de los diversos nutrientes.**

→ Considerar por tanto:

- ◆ Gasto energético
- ◆ Hospitalización, inactividad
- ◆ NE
- ◆ Grados de estrés metabólico



# Cálculo de requerimientos energéticos

1º Gasto energético en reposo (GER)

- Forma idónea → Calorimetría indirecta (no disponible en mayoría de hospitales).
- Ecuaciones de predicción → Fórmula de Schofield (la más aceptada).



# Cálculo de requerimientos energéticos



**Tabla III.** Ecuaciones de predicción para el cálculo de los requerimientos energéticos en NP (kcal/día) y relación kcal no proteicas por gramo de nitrógeno

Cálculo del GER	Schofield		OMS
	Con el peso	Con el peso y la talla	
<i>Niños:</i>			
0-3 años	$(59,5 \times P) - 30,3$	$(0,17 \times P) + (1.516,1 \times T) - 617$	$(60,9 \times P) - 54$
3-10 años	$(22,7 \times P) + 504$	$(19,6 \times P) + (130 \times T) + 415$	$(22,7 \times P) + 495$
10-18 años	$(17,7 \times P) + 658$	$(16,2 \times P) + (137,1 \times T) + 515$	$(17,5 \times P) + 651$
<i>Niñas:</i>			
0-3 años	$(58,3 \times P) - 31$	$(16,2 \times P) + (1.022,3 \times T) - 413$	$(61 \times P) - 51$
3-10 años	$(20,3 \times P) + 486$	$(16,9 \times P) + (161,7 \times T) + 370$	$(22,4 \times P) + 499$
10-18 años	$(13,4 \times P) + 692$	$(8,4 \times P) + (465,2 \times T) + 200$	$(12,2 \times P) + 746$

*P: peso (kg); T: talla (m); GER: gasto energético en reposo. Requerimientos energéticos totales (kcal/día): GER x factor (1,1-1,2). Relación kcal no proteicas/gramo de nitrógeno: 150-200 kcal no proteicas por cada g nitrógeno. En críticos, 100-130 kcal no proteicas por cada g nitrógeno.*

# Cálculo de requerimientos energéticos

1º Gasto energético en reposo (GER).

- Forma idónea → Calorimetría indirecta (no disponible en mayoría de hospitales).
- Ecuaciones de predicción → Fórmula de Schofield (la más aceptada).

2º Corregir por un factor de multiplicación que tenga en cuenta el **estrés de la enfermedad y la actividad física**.

- Enfermedad de moderada intensidad: 1,1-1,2
- Desnutrición grave: 1,3-1,5
- Existen tablas que se **aproximan** a las necesidades energéticas totales según la edad.



# Cálculo

- 1º Gasto energético
- Forma idónea
- Ecuaciones de

- 2º Corregir por
- Enfermedad
- Desnutrición
- Existen tablas

**Tabla IV. Necesidades energéticas aproximadas en NP según la edad**

Edad (años)	Kcal/kg peso/día
Recién nacido pretérmino*	1º día 60 1ª semana 90 3ª semana 120
< 1 mes	110
1-3 meses	95-100
4-12 meses	80
1-3 años	60
4-10 años	45-55
11-14 años	35
15-18 años	30

\*Ref. 17; resto de las edades modificado de ref. 16.

Para menores de un año las recomendaciones se basan en el GET incluyendo el crecimiento (16).

A partir de un año las cifras de energía/kg/d que se muestran corresponden al GER (Schofield) (14) para cada uno de los rangos de edad. En ellos y en función de la situación clínica del niño estas cifras se multiplicarán por un factor 1,1-1,2 o por el que se considere adecuado.



edad y la actividad física.

# Cálculo

- 1º Gasto energético
- Forma idónea
- Ecuaciones de

- 2º Corregir por
- Enfermedad
- Desnutrición
- Existen tablas

**Tabla IV. Necesidades energéticas aproximadas en NP según la edad**

Edad (años)	Kcal/kg peso/día
Recién nacido pretérmino*	1º día 60 1ª semana 90 3ª semana 120
< 1 mes	110
1-3 meses	95-100
4-12 meses	80
1-3 años	60
4-10 años	45-55
11-14 años	35
15-18 años	30

\*Ref. 17; resto de las edades modificado de ref. 16.

Para menores de un año las recomendaciones se basan en el GET incluyendo el crecimiento (16).

A partir de un año las cifras de energía/kg/d que se muestran corresponden al GER (Schofield) (14) para cada uno de los rangos de edad. En ellos y en función de la situación clínica del niño estas cifras se multiplicarán por un factor 1,1-1,2 o por el que se considere adecuado.



edad y la actividad física.

# Cálculo de requerimientos energéticos



1º Gasto energético en reposo (GER).

- Forma idónea → Calorimetría indirecta (no disponible en mayoría de hospitales).
- Ecuaciones de predicción → Fórmula de Schofield (la más aceptada).

2º Corregir por un factor de multiplicación que tenga en cuenta el **estrés de la enfermedad y la actividad física**.

- Enfermedad de moderada intensidad: 1,1-1,2
- Desnutrición grave: 1,3-1,5
- Existen tablas que se **aproximan** a las necesidades energéticas totales según la edad.

3º Fundamental que el aporte en principios inmediatos esté **equilibrado**:

- Para conseguir una adecuada **retención nitrogenada** y evitar alteraciones metabólicas.



→ **En primer lugar** → **Cálculo de los requerimientos de proteína y es el que determina el resto del aporte calórico no proteico.**

- ◆ Recomendación → 100-200 kcal no proteicas por cada gramo de nitrógeno.
-

# Cálculo de requerimientos energéticos



**Tabla VI.** Necesidades de energía y proteínas a alcanzar en NP en el pretérmino según el peso al nacer

Peso (g)	Proteína g/kg/d	Energía kcal/kg/d	Proteína/E g/100 kcal	Nitrógeno*/E g/100 kcal
500-700	4,0	105	3,8	0,61
700-900	4,0	108	3,7	0,59
900-1.200	4,0	119	3,4	0,54
1.200-1.500	3,9	125	3,1	0,50
1.500-1.800	3,6	128	2,8	0,45
1.800-2.200	3,4	131	2,6	0,42

*E: energía; \*g nitrógeno = g proteína (AA)/6,25.*

# Cálculo de requerimientos proteicos

Siempre en primer lugar



# Cálculo de requerimientos proteicos

Siempre en primer lugar

Importantes para:

→ Prevención del catabolismo, promoción del anabolismo y aumento en la secreción de IgF favoreciendo el crecimiento.



# Cálculo de requerimientos proteicos

Siempre en primer lugar

Importantes para:

- Prevención del catabolismo, promoción del anabolismo y aumento en la secreción de IgF favoreciendo el crecimiento.



**El aumento debe ser lo más rápido posible:**

- 1-1,5 g/kg/día el 1º día (¿?) hasta 3,8-4,2 g/kg/día en neonatos <30 semanas de edad gestacional y 3,6 g/kg/día en los mayores de 30 semanas, siempre que se guarde la relación nitrógeno/calorías no proteicas.
- Actualmente se tiende a comenzar desde el 1º día con 2,5-3 g/kg/día.



# Cálculo de requerimientos proteicos

Siempre en primer lugar

Importantes para:

→ Prevención del catabolismo, promoción del anabolismo y aumento en la secreción de IgF favoreciendo el crecimiento.



**El aumento debe ser lo más rápido posible:**

→ 1-1,5 g/kg/día el 1º día hasta 3,8-4,2 g/kg/día en neonatos <30 semanas de edad gestacional y 3,6 g/kg/día en los mayores de 30 semanas, siempre que se guarde la relación nitrógeno/calorías no proteicas.

→ Actualmente se tiende a comenzar desde el 1º día con 2,5-3 g/kg/día.

- El **aumento proteico** es, en general, **bien tolerado** en los prematuros y no va asociado con elevación de los marcadores de sobrecarga de aminoácidos como acidosis, hiperamoniemia, BUN o hiperaminoacidemia.
- Además de Aa esenciales, la soluciones de Aa deben contener aminoácidos semiesenciales: **tirosina, cisteína/cistina y taurina**.

# Cálculo de requerimientos proteicos

Siempre en primer lugar



**Tabla V. Necesidades de aminoácidos en NP según la edad**

Edad	Gramos/kg peso/día Pacientes estables	
	Límites	Recomendaciones
Recién nacido pretérmino	1,5-4	3-4
Recién nacido a término	1,5-3	2,3-3
2º mes a tres años	1,0-2,5	2,0-2,5
3-5 años	1,0-2,0*	1,5-2
6-12 años	1,0-2,0*	1-1,5
Adolescentes	1,0-2,0	1-1,5

*\*En pacientes críticos se puede incrementar hasta 3 g/kg/día.*

# Cálculo de requerimientos de glucosa



*Hay que tener en cuenta, en el gran prematuro, la resistencia periférica y hepática a la insulina, la menor secreción de insulina por parte del páncreas y la interacción con hormonas contrarreguladoras, como el cortisol, el glucagón y catecolaminas.*



# Cálculo de requerimientos de glucosa

- La tasa máxima de metabolización es de aproximadamente **12 mg/kg/min** (en pacientes críticos puede tener que limitarse a 5 mg/kg/minuto)→ aportes mayores van a favorecer la formación de tejido adiposo.
- Su aporte no debe exceder el 60-75% de las calorías no proteicas (50% kCal totales).



# Cálculo de requerimientos de glucosa



- La tasa máxima de metabolización es de aproximadamente **12 mg/kg/min** (en pacientes críticos puede tener que limitarse a 5 mg/kg/minuto)→ aportes mayores van a favorecer la formación de tejido adiposo.
- Su aporte no debe exceder el 60-75% de las calorías no proteicas (50% kCal totales).

**Tabla VIII. Requerimientos de glucosa en NP según edad**

Edad	Dosis inicial mg/kg/minuto g/kg/d	Dosis máxima mg/kg/minuto g/kg/d
Recién nacido pretérmino	4-8 6-12	11-12 16-18
Lactantes y niños hasta dos años	5-7 7-10	11-12 16-18
Resto de edades	3-5 4-7	8-10 10-14

# Cálculo de requerimientos de lípidos



- Su adición a la NP mejora el balance nitrogenado.
  - 25-40% de las calorías no proteicas.
  - Aportes máx. en los RNPT: 3-4 g/kg/día. Se inicia desde el 1º día de vida a 1 g/kg/día con incrementos graduales hasta aportes máximos.
  - Deben controlarse las cifras de triglicéridos, que no deben superar la concentración de **150 mg/dl en pretérminos**, 250 mg/dl en lactantes y 400 mg/dl en los niños mayores.
  - Reducir los aportes (0,5-1 g/kg/día), garantizando el aporte de ácidos grasos esenciales(AGE) en:
    - infecciones graves
    - hiperbilirrubinemia neonatal
    - trombocitopenia < 100.000/mm<sup>3</sup>
    - insuficiencia hepática
    - enfermedades pulmonares
  - No se recomienda el uso exclusivo de LCT proveniente de la soja por la inducción de daño hepático y acción prooxidante. Más adecuadas las mezclas que llevan ácidos grasos poliinsaturados w6 y w3 así como las emulsiones de aceite de oliva por sus aportes de ácido oleico.
-

## *Las principales consecuencias de los aportes excesivos de glucosa e insuficientes de lípidos son:*

→ Hiperglucemia → Retención hídrica y diuresis osmótica.

→ El aumento en la producción de CO<sub>2</sub> con incremento del cociente respiratorio (VCO<sub>2</sub>/VO<sub>2</sub>) y la retención hídrica, que pueden inducir **insuficiencia respiratoria** en pacientes con función pulmonar comprometida.

→ La esteatosis y la alteración de la función hepática.

→ Aumento del riesgo de infección.

---

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos



# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

**TABLA XX.** Aportes de líquidos en NP<sup>(84)</sup>

	Agua (ml/kg/día)		
	Fase de transición (1-5 días)	Fase intermedia (5-15 días)	Fase estable (> 15 días)
RNT	60-120	140	140-170
RNPT > 1.500 g	60-80	140-160	140-160
RNPT < 1.500 g	80-90	140-180	140-180



# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

TABLA XX. Aportes de líquidos en NP<sup>(84)</sup>

	Agua (ml/kg/día)		
	Fase de transición (1-5 días)	Fase intermedia (5-15 días)	Fase estable (> 15 días)
RNT	60-120	140	140-170
RNPT > 1.500 g	60-80	140-160	140-160
RNPT < 1.500 g	80-90	140-180	140-180



- **Fase de transición (primeros 3-6 días)**, caracterizada por oliguria seguida de poliuria, horas o días después, que finaliza cuando se da la máxima pérdida de peso.
- **Fase intermedia, de duración 5-15 días**, en la que disminuyen las pérdidas cutáneas, la diuresis se incrementa a 1-2 mL/kg/hora y disminuye la excreción de sodio.
- **Fase de crecimiento estable**, que se caracteriza por un balance positivo de agua y sodio paralelo al incremento ponderal.

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

TABLA XX. Aportes de líquidos en NP<sup>(84)</sup>

	Agua (ml/kg/día)		
	Fase de transición (1-5 días)	Fase intermedia (5-15 días)	Fase estable (> 15 días)
RNT	60-120	140	140-170
RNPT > 1.500 g	60-80	140-160	140-160
RNPT < 1.500 g	80-90	140-180	140-180



## *Diversas condiciones pueden modificar estos cálculos:*

- Exceso de líquidos provoca → persistencia del *ductus arterioso*, *displasia broncopulmonar* y *hemorragia intraventricular*.
- Incrementar aportes en → fiebre, fototerapia con calor radiante, diarrea, vómitos, aspiración gástrica, glucosuria, poliuria, deshidratación, hiperventilación y estados hipercatabólicos.
- Restricción hídrica en → insuficiencia cardíaca, insuficiencia renal oligoanúrica, enfermedad respiratoria y situaciones que cursan con edema.

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

## Sodio (3-5mmol/kg/día)

- No se debe suministrar sodio hasta que no haya tenido lugar la natriuresis posnatal, ya que en los **dos primeros días de vida** existe un **exceso** fisiológico de sodio corporal total y agua.
- Es fundamental su **monitorización** muy estrecha en la primera semana de vida.



# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

## Sodio (3-5mmol/kg/día)

- No se debe suministrar sodio hasta que no haya tenido lugar la natriuresis posnatal, ya que en los **dos primeros días de vida** existe un **exceso** fisiológico de sodio corporal total y agua.
- Es fundamental su **monitorización** muy estrecha en la primera semana de vida.



## Potasio (1-2 mmol/kg/día)

- No se aconseja emplear en los primeros **tres días de vida en los extremadamente grandes prematuros** → riesgo de desarrollar hiperkaliemia no oligúrica por inmadurez tubular distal.



# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos

## Sodio (3-5mmol/kg/día)

- No se debe suministrar sodio hasta que no haya tenido lugar la natriuresis posnatal, ya que en los **dos primeros días de vida** existe un **exceso** fisiológico de sodio corporal total y agua.
- Es fundamental su **monitorización** muy estrecha en la primera semana de vida.



## Potasio (1-2 mmol/kg/día)

- No se aconseja emplear en los primeros **tres días de vida en los extremadamente grandes prematuros** → riesgo de desarrollar hiperkaliemia no oligúrica por inmadurez tubular distal.

Cloro (2-3 mmol/kg/día), con un mantenimiento no menor de 1 mmol/kg/día.

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos



## Sodio (3-5mmol/kg/día)

- No se debe suministrar sodio hasta que no haya tenido lugar la natriuresis posnatal, ya que en los **dos primeros días de vida** existe un **exceso** fisiológico de sodio corporal total y agua.
- Es fundamental su **monitorización** muy estrecha en la primera semana de vida.

## Potasio (1-2 mmol/kg/día)

- No se aconseja emplear en los primeros **tres días de vida en los extremadamente grandes prematuros** → riesgo de desarrollar hiperkaliemia no oligúrica por inmadurez tubular distal.

Cloro (2-3 mmol/kg/día), con un mantenimiento no menor de 1 mmol/kg/día.

## Calcio y fósforo

- Para conseguir una mejor retención fosfocálcica se recomienda una **relación calcio:fósforo molar de 1,1-1,3:1**.

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos



**TABLA XXII. Aportes de electrólitos en nutrición parenteral<sup>(84)</sup>**

	Sodio (mEq/kg/día)			Potasio (mEq/kg/día)		
	Fase de transición (1-5 días)	Fase intermedia (5-15 días)	Fase estable (> 15 días)	Fase de transición (1-5 días)	Fase intermedia (5-15 días)	Fase estable (> 15 días)
RNT	0-3 (5)*	2-5	2-3	0-2	1-3	1,5-3
RNPT < 1.500 g	0-3 (5)*	3-5	3-5 (7)*	0-2	1-3	2-5
RNPT > 1.500 g	0-3 (5)*	2-3 (5)*	3-5 (7)*	0-2	1-2	2-5

*\*Fase poliúrica (valores entre paréntesis).*

# Cálculo de requerimientos de agua y electrolitos



Tabla X. Aportes de minerales en NP

		RNPT/kg/d	RNT/kg/d	< 1año/kg/d	1-11 años/kg/d	12-15 años/kg/d
<i>Calcio</i>	mg	60-80	40-60	20-25	10-20	4,5-9
	mM	1,5-2	1-1,5	0,5-0,6	0,25-0,5	0,12-0,2
	mEq	3- 4	2-3	1-1,2	0,5-1	0,2-0,4
<i>Fósforo</i>	mg	45-70	30-45	10-30	8-22	5-10
	mM	1,45-2,25	1-1,5	0,3-1	0,25-0,7	0,16-0,3
	mEq	2,9-4,5	2-3	0,6-2	0,5-1,5	0,3-0,6
<i>Magnesio</i>	mg	4-7	3-6	3-6	3-6	2,5-4,5
	mM	0,17-0,3	0,12-0,25	0,12-0,25	0,12-0,25	0,1-0,2
	mEq	0,34-0,6	0,25-0,5	0,25-0,5	0,25-0,5	0,2-0,4

RNPT: RN pretérmino; RNT: RN a término. Calcio: 1 mM = 40 mg = 2 mEq (gluconato Ca 10%: 100 mg = 9 mg Ca); Fósforo: 1 mM = 31 mg = 2 mEq (relación calcio/fósforo = 1,3/1); Magnesio: 1 mM = 24 mg = 2 mEq.

# Cálculo de requerimientos de oligoelementos

- Soluciones de oligoelementos intravenosos (iv) específicos para pediatría → Peditrace®
  - Se recomienda administrar 1 ml/kg/día de la solución de oligoelementos.
  - Pueden precisar más aporte de zinc pues los prematuros tienen unas necesidades de zinc de 400 µg/kg/día → Oligo-Zinc®: zinc: 1.000 mcg/ml.
  - En el caso de colestasis → suspender los aportes de cobre y manganeso ya que ambos se excretan por la bilis.
-

# Cálculo de requerimientos de oligoelementos

**TABLA XXIV. Aportes de oligoelementos en la nutrición parenteral<sup>(71,84)</sup>**

Elemento	RNPT µg/kg/d	RNT-1 años µg/kg/d	Resto edades µg/kg/d
Fe	100	100	1 mg/d
Zn	400	250 < 3 meses 100 > 3 meses	50 (máx 5.000 µg/d)
Cu	20	20	20 (máx. 300 µg/d)
Se	2	2	2 (máx. 30 µg/d)
Cr	0,2	0,2	0,2 (máx. 5 µg/d)
Mn	1	1	1 (máx. 50 µg/d)
Mo	0,25	0,25	0,25 (máx. 5 µg/d)
I	1	1	1 (máx. 500 µg/d)



**Tabla XII. Recomendaciones y preparados de vitaminas en NP**

Vitamina	RNPT (dosis/kg/día)	Lactante (dosis/kg/día)	Niño (dosis/día)	Soluvit® + Vitalipid Infantil® 3,77 + 10 ml	Soluvit® + Vitalipid Infantil® 10 + 10 ml <sup>1</sup>	Infuvite Pediatric® 5 ml <sup>2</sup>	Cernevit 5 ml <sup>3</sup>	Soluvit® + Vitalipid Adultos® 10 + 10 ml <sup>1</sup>
A (mcg) <sup>4,6</sup>	210-455	150-300	150	700	700	700	1.060	1.000
E (mg)	2,8-3,5	2,8-3,5	7	6,4	6,4	7	10,2	9,1
K (mcg)	10	10	200	200	200	200	0	150
D (mcg) <sup>5</sup>	1-4	3,2	10	40	40	40	22	20
C (mg)	15-25	15-25	80	37,7	100	80	125	100
B <sub>1</sub> (mg)	0,2-0,35	0,35-0,5	1,2	0,94	2,5	1,2	3,51	2,5
B <sub>2</sub> (mg)	0,15-0,2	0,15-0,2	1,4	1,35	3,6	1,4	4,14	3,6
B <sub>6</sub> (mg)	0,15-0,2	0,15-0,2	1	1,5	4	5	4,53	4
B <sub>3</sub> (mg)	4-6,8	4-6,8	17	15,08	40	17	46	40
B <sub>5</sub> (mg)	1-2	1-2	5	5,65	15	5	17,25	15
Biotina (mcg)	5-8	5-8	20	22,62	60	20	69	60
Folato (mcg)	56	56	140	150,8	400	140	414	400
B <sub>12</sub> (mcg)	0,3	0,3	1	1,88	5	1	6	5

<sup>1</sup>El Soluvit® es un vial de vitaminas hidrosolubles liofilizadas que se disuelven en 10 ml y el Vitalipid Infantil® contiene vitaminas liposolubles en emulsión lipídica en ampollas de 10 ml. <sup>2</sup>Infuvite®. Dos viales multidosis; uno de 1 ml con folato, biotina y vitamina B<sub>12</sub> y otro de 4 ml con el resto de vitaminas. La dosis recomendada es 1 ml + 4 ml. Medicamento extranjero. Dosis: RNPT < 1 kg: 1,5 ml; 1-3 kg peso: 3 ml; resto edades: 5 ml. <sup>3</sup>El Cernevit es un vial de liofilizado que se recomienda disolver en 5 ml de agua estéril. <sup>4</sup>Equivalencia: 1 mcg de vitamina A = 3,3 UI. <sup>5</sup>Equivalencia: 1 mcg de vitamina D = 40 UI. <sup>6</sup>RNPT (recién nacido pretérmino) con enfermedad pulmonar: 450-850 mcg. B<sub>1</sub> (tiamina); B<sub>2</sub> (riboflavina); B<sub>3</sub> (niacina); B<sub>5</sub> (pantoténico); B<sub>6</sub> (piridoxina).

## OTROS REQUERIMIENTOS...

### → CARNITINA

- ◆ La principal función de la carnitina es permitir el paso de los triglicéridos de cadena larga a la mitocondria para su posterior oxidación. La leche materna y la mayoría de las fórmulas infantiles contienen carnitina.
  - ◆ Los pacientes pediátricos, especialmente neonatos pretérmino, tienen mayor probabilidad de presentar déficit de carnitina porque la síntesis está disminuida por su inmadurez enzimática.
  - ◆ Condicionalmente esencial hasta el año.
-

## Algunas conclusiones...

- El nacimiento prematuro es una **urgencia nutricional** → Se debe iniciar NP en las primeras 24h de vida y comenzar con la NE a partir de las 24h, siempre que haya estabilidad hemodinámica.
- Siempre que sea posible se debe mantener por lo menos un aporte enteral mínimo (0,5 a 1 ml / Kg / h) con leche materna o con una fórmula láctea concentrada al 10% o más.
- La **NP debe mantenerse** hasta que se consiga una adecuada transición a la nutrición enteral (NE) y dichos aportes alcancen al menos **2/3 de los requerimientos nutricionales estimados**
- Fundamental que el aporte en principios inmediatos esté **equilibrado**.
- Para el cálculo de requerimientos energéticos → En primer lugar se calculan los requerimientos de proteína y es lo que determina el resto del aporte calórico no proteico.
  - Relación Kcal no proteicas, glucosa/lípidos: 60/40
  - Tener en cuenta situaciones especiales en las que se invierte la relación de las Kcal no proteicas y también varía el aporte de Kcal proteicas (siempre oscilando entre 100-200 kcal no proteicas por cada gramo de nitrógeno.)



¡Muchas gracias!

