



ANNE GEDDES

# **Nutrición Enteral**

**Dra Silvia Porto Rodríguez**  
**Hospital Ramón Glez Coro**



## ***Nutrición Enteral del Recién Nacido Bajo Peso y Gravemente Enfermo.***

La Nutrición Enteral del recién nacido incorpora en los últimos años, importantes modificaciones conceptuales, un mejor conocimiento de las funciones fisiológicas y nutritivas de la leche humana, y la importancia de su uso en los recién nacidos pre-término, inclusive.





## ***Temas a Tratar:***

- 1) Ontogenia del Tracto Gastrointestinal (TGI).***
- 2) Características de la composición de leche materna durante la lactancia.***
- 3) Fortificadores de leche humana.***
- 4) Nutrición Enteral. Esquemas de Iniciación (Nutrición Enteral Mínima).***
- 5) Nutrición Enteral. Esquemas de Progresión.***
- 6) Recomendaciones.***



## ***1) Ontogenia del TGI.***

El TGI del prematuro es inmaduro desde el punto de vista fisiológico, incluyendo los procesos de digestión, absorción y actividad inmunológica.

### **Limitaciones**

- Digestivas:
  - ✓ ↑ de la permeabilidad de los nutrientes parcialmente digeridos (especialmente péptidos).
  - ✓ ↑ de la facilidad para desarrollar traslocación bacteriana, provocando sepsis endógena.
  - ✓ Digestión limitada de las grasas.
- La regulación de la función motora es compleja:
  - ✓ Disfunción relacionada con nutrimentos, hormonas y agentes farmacológicos.





## ***1) Ontogenia del TGI (Continuación)***

La maduración del sistema inmunológico del TGI se inicia a partir de la 6<sup>ta</sup> semana del desarrollo embrionario.

Las Placas de Peyer se desarrollan concomitantemente con el bazo y el tejido linfoide intestinal.

El intestino secreta gradualmente agregados de células CD4, linfocitos T, B y macrófagos.

Hay elementos nutricionales presentes en la leche humana que aceleran la maduración intestinal como la glutamina, la taurina y otros nucleótidos.



## **2) Composición de la leche materna durante la lactancia.**

Primeros 10 días: Calostro:

- Volúmenes pequeños (10-40 mL/día)
- ↑ Proteínas (3.5-4.0 g/Kg/día)



(2.0-2.5 g/Kg/día)

- Relación Caseína/Albúmina: 30/70 (En el caso de la Leche bovina: 60/40).
- Composición proteica:  
 $\alpha$ -Lactoalbúmina → Sintetizada por la propia glándula mamaria.

Otros componentes de la porción proteica:

Lactoferrina	}	Función Inmunológica
Lisozima		
IgAs		

Aminoacidograma de las proteínas del Calostro: Ricas en Taurina, Carnitina, Proporción aumentada de los aminoácidos ramificados, con ↓ de los aromáticos.





## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

### **Lípidos:**

- Constituyen el 50-60% de la distribución energética.
- Digestión y absorción facilitada tanto por:
  1. Su estructura y contenido en ácidos grasos (palmítico, oleico, linoleico y linolénico).
  2. Distribución de las moléculas de triglicéridos.
  3. Presencia de lipasas en la propia leche (acción estimulada por las sales biliares).
- Contiene ácidos grasos esenciales de cadena larga como el araquidónico y el docosahexanoico (integrantes de las membranas del SNC, la retina, y los eritrocitos).
- El contenido de lípidos varía con el decursar del día y de la mamada.
  - Inicio de la mamada: Fracción de solución (↑ elementos inmunológicos).
  - Parte final de la mamada: Fracción de emulsión (↑ Tenor de grasa).
- La leche humana contiene un 11% de ácidos grasos  $w_6$  y alrededor del 2% de  $w_3$  (5:1).



## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

### **Hidratos de Carbono:**

- Contienen Lactosa y oligosacáridos.
- La capacidad de absorción de lactosa es mayor del 90% después de las 28 semanas.
- Los oligosacáridos son polímeros de monosacáridos. Por su estructura atraen a bacterias antigénicas y protegen a la mucosa de la acción de las bacterias.





## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

### **Minerales:**

#### **Sodio y Cloro:**

- Los niveles de Sodio son  $\uparrow$  en la leche del prematuro (menos de 32 semanas de edad gestacional).
- En general, decrecen después de la 2<sup>da</sup> semana postnatal.
- Se deben monitorizar los niveles de Sodio y Cloro.



## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

### **Ca, P, Mg:**

- Sus necesidades  $\uparrow$  después de las 34 semanas de edad gestacional debido al aumento de la mineralización ósea.
- El contenido de Ca/P de la leche humana (calostro/ leche materna) es inferior a las necesidades del prematuro: Ca: 30 mg - P: 15 mg x 100 mL

→ Déficit de mineralización ósea

Este déficit se puede corroborar entre las 40-52 semanas de edad postconcepcional.





## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

### **Hierro:**

- La leche materna contiene de 57-460  $\mu\text{g}$ .
- Los prematuros nacen con reservas bajas de Fe.
- La mayor acreción de este mineral ocurre durante el último trimestre del embarazo.
- Su consumo durante los primeros 2-3 meses de vida extrauterina es elevado.
- Se deben introducir dosis de mantenimiento de este mineral de 2.5 mg/Kg/día después del primer mes de edad.
- Una implementación precoz puede  $\uparrow$  la hemólisis por deficiencia de vitamina E y afectar la inmunidad.



## ***2) Composición de leche materna durante la lactancia (Continuación).***

**Inmunología:** ↓ de la susceptibilidad a las infecciones por ↑ de la actividad de los mecanismos naturales de defensa inmunológica por la presencia de:

- Lactoferrina.
- Lisozimas.
- IgA, IgG, IgM e IgD.
- Linfocitos T y B.
- Macrófagos.
- Placa intestinal desarrollada con la lactancia materna.
- Anticuerpos específicos desarrollados por la madre contra gérmenes de infección nosocomial, y que se transfieren de forma pasiva al RN en forma de IgA secretora específica para estos gérmenes





## ***Dieta óptima***

### ***(Asociación Norteamericana de Pediatría).***

**Es aquella que permite una velocidad de crecimiento que se aproxime a la del tercer trimestre del embarazo, sin causar ningún estrés a los sistemas metabólicos y excretores en desarrollo.**

#### Objetivo de una Nutrición óptima:

- Crecimiento.
- Desarrollo del SNC.
- Desarrollo del tracto gastrointestinal.
- Facilitar nutrientes óptimos.
- Evitar efectos negativos.

#### Cómo lograr la dieta óptima:

- Composición del nutriente.
- Régimen: Volumen/Métodos/Progresión.
- Edad postnatal.
- Absorción de los nutrientes.



## Problemas con la nutrición del RN bajo peso alimentados con leche materna

1. **Proteínas**: Disminuyen según los días del posparto:
  - Calostro: 24.4 g/L.
  - Leche de transición: 19.3 g/L.
  - Leche madura: 15.3 g/L.

2. **Vitaminas**:

	Contenido	Necesidades
A	72 U/100 Kcal	700-1500 U/día
C	6-7 mg/100 Kcal	20-60 mg/día
D	3 U/100 Kcal	400 U/día
E	3 U/100 Kcal	25 U/día
Acido fólico	30-80 ug/L	50 ug/día

3. **Minerales**:

	Contenido	Necesidades
Calcio	38 mg/100 Kcal	120-200 mg/Kg/día
Fósforo	22 mg/100 Kcal	60-140 mg/Kg/día
Magnesio	5 mg/100 Kcal	8-15 mg/Kg/día

4. **Elementos traza**:

	Contenido	Necesidades
Zinc	3-8 mg/L	0.5-0.8 mg/Kg/día
Cobre	35 ug/100 Kcal	0.10-0.15 mg/Kg/día
Hierro	5 mg/L	2-4 mg/Kg/día





### 3) ***Fortificadores de leche humana.***

- Cerca de 200 mL de leche humana son necesarios para ofrecer al RNMBP los requerimientos energéticos diarios.
- La Lactancia Materna Exclusiva para el RNMMBP (minúsculo) puede ocasionar intolerancia digestiva y sobrecarga hídrica; o, por el contrario, ser insuficiente.

Objetivo de estos aditivos:

- Aumentar la densidad energética.
- Aumentar el aporte de proteínas.
- Aumentar el aporte de Ca, P y Sodio.

#### Suplementos/Fortificadores de la leche materna:

- Leche materna deshidratada.
- Suero de leche de vaca.
- Hidrolizado de almidón de maíz.
- Aceite de coco.
- Aceite de maíz.
- Polímeros de glucosa.



## ***Fórmulas de leche para pretérminos:***

- Composición nutrimental que no sobrecargue los sistemas renal y metabólico del recién nacido.
- Aporte energético entre 0.7-0.8 Kcal/mL.
- Osmolaridad: Entre 240-300 mOsmol/100 mL.
- Proteínas: Entre 2.0-2.4 g/100 mL.
- Relación Caseína:Lacto-albúmina: Entre 30/70 y 40/60.
- Adición con Taurina, Carnitina, Arginina, Histidina, Glutamina, Tirosina.
- Ácidos grasos de cadena larga
- Hidratos de carbono (50% lactosa, 50% polímeros de glucosa).
- Vitaminas, minerales, oligoelementos.





#### ***4) Nutrición Enteral Mínima***

*(Precoz con bajos volúmenes).*

Uno de los aspectos más relevantes en el tratamiento nutricional de los RNPT es la combinación acertada de la Nutrición Enteral y Parenteral.

La Nutrición Enteral es menos agresiva y técnicamente más fácil que la Nutrición Parenteral, pero tiene limitaciones → Volúmenes.



## 4) *Nutrición Enteral Mínima*

*(Precoz con bajos volúmenes).*

- Favorece la alimentación enteral precoz (24-48 horas).
- Menor incidencia de intolerancia gástrica.
- Mayor ganancia de peso en relación con aquellos RN que se alimentan tardíamente.
- Efecto trófico de la leche materna sobre la mucosa por factores de crecimiento: Insulina, Factor de crecimiento epidérmico.
- Estímulo de la liberación de péptidos endógenos como la gastrina y colecistoquinina.

Efectos en otros tejidos como:

- Maduración de la función de la musculatura lisa del TGI.
- Disminución de la resistencia vascular esplácnica con aumento del flujo sanguíneo y mejor oferta de oxígeno a la periferia.
- Disminución de ECN.
- Aumento de las concentraciones de gastrina, motilina, péptidos pancreáticos.
- Promueve la colonización intestinal:
  - En el caso de la Lactancia materna: Lactobacilos, Bifidobacterias (acidófilas).
  - En el caso de fórmulas: Enterobacterias, Bacteroides y Clostridios.





#### **4) Nutrición Enteral Mínima**

*(Precoz con bajos volúmenes).*

- Previene la atrofia de la mucosa intestinal.
- Estimula maduración del intestino.
- Aumenta la tolerancia a la glucosa.
- Mejora la oferta energético-nutricional.
- Disminuye la ictericia al aumentar el ciclo enterohepático.
- Permite mejor tolerancia a los aumentos diarios de volúmenes.
- Mejor ganancia ponderal.
- No se asocia con mayor incidencia de Enterocolitis necrotizante.



## 5) **Nutrición Enteral. Esquemas de Progresión.**

- No es posible establecer criterios rígidos.
- Debe manejarse individualmente.
- En la gran mayoría de las situaciones se recomienda realizarlo de la manera siguiente:

**Volumen:** Varía      2.5 mL      20 mL/Kg/día

                                 Iniciar con      1-2 mL/Kg/día

                                 Intervalos      c/1-2 horas si Peso < 1250g

                                 c/3 horas si Peso > 1250g

**Método:** Infusión intragástrica: Mediante sondas nasointerales de fino calibre:

Nasogástrica

Orogástrica

Mejor fijación

Puede producir apneas

Obstruye el paso de aire

Las sondas finas deben ser cambiadas c/24 horas.

Administración del alimento/nutriente: Por gavage/gastroclisis/microgoteo.

**Incremento:**

Inicial: 5-10 mL/Kg/día

Posterior: 10-20 mL/Kg/día





## ***Recomendaciones para una Lactancia Materna exitosa:***

1. La madre debe ingerir diariamente 2-3 litros de líquidos.
2. Proporcionar a la madre una dieta balanceada para mantener adecuado contenido de grasa y proteínas en la leche materna.
3. Entrada precoz de la madre en el Servicio de Neonatología para la producción de anticuerpos por el sistema inmunitario enteromamario.
4. Realizar vaciamiento completo de la mama para obtener la fracción final de la leche materna, rica en grasas.
5. Estimular y desarrollar planes y programas de apoyo para facilitar la extracción, mantenimiento, almacenamiento y conservación de las leches de las madres **(CANGURO)**.
6. Alimentar al RN con sonda hasta que exista reflejo de succión y deglución.
7. De preferencia: La alimentación/nutrición por sonda debe ser intermitente, con la leche bien mezclada.
8. La alimentación/nutrición continua no debe durar más de 1 hora.
9. La sonda nasointestinal debe ser suave, de calibre fino o mediano; debe mantenerse fija en su lugar, y cambiarse cada 24-48 horas.
10. Programa de actividad física diaria, para aumentar la mineralización de los huesos, con movimientos contra resistencia pasiva de los miembros superiores 5-6 veces al día.