

NUTRICION ENTERAL EN EL PREMATURO

ARTICULO DE REVISION

* DR JUAN JOSE GASQUE GONGORA

** DRA MARTA ALICIA GOMEZ GARCIA

Resumen

En las últimas dos décadas el número de niños sobrevivientes que nacen prematuros ha incrementado substancialmente. Durante la etapa neonatal proporcionar una alimentación adecuada es esencial para lograr un crecimiento normal, resistencia a las infecciones, salud a largo plazo, desarrollo neurológico y cognoscitivo óptimos. El recién nacido pretérmino con muy bajo peso al nacer presenta una urgencia nutricional, ya que tiene escasas reservas energéticas de glucosa, proteína y grasa. La meta nutricional en el neonato es alcanzar el crecimiento intrauterino lo que en la práctica es difícil, ya que se ha demostrado que la mayoría de los recién nacidos pretérmino menores de 34 semanas crecen más lentamente que en útero y con frecuencia sufren diversos grados de desnutrición extrauterina durante su estancia hospitalaria, debido a la presencia al nacer de una o varias patologías con estrés agregado que aumentan los requerimientos energéticos y causan catabolia, y a la falta de un buen aporte calórico proteico durante las primeras semanas de vida. Por estos motivos en la última década se han implementado terapias como la nutrición parenteral y enteral temprana e intensivas, con la finalidad de lograr un crecimiento y desarrollo óptimos en los bebés prematuros.

Palabras clave: recién nacido prematuro, alimentación enteral

***Dr. Juan José Gasque Góngora**

Unidad Neonatología Hospital O' Horán. Mérida Yucatán, México

Email: jjgasque54@hotmail.com

**** Dra. Martha Alicia Gómez García**

Jefa de la Unidad de Neonatología UMAE IMSS. Mérida Yucatán, México

Summary

The number of surviving children born prematurely has increased substantially during the last two decades. During the neonatal live provide an appropriate feeding is essential to achieve a normal growth, resistance to the infections, long term health and good neurological, cognoscitive development. The preterm infant with very low weight to born presents a nutritional emergency, because they had scarce energy reservations of glucose, protein and fatty. The goal nutritional in the newborn it's to reach the intrauterine growth that in practices it is difficult, it has been demonstrated that the most of the newborn smaller than 34 weeks growths slowly than it lives in uterus and frequently suffer diverse degrees of extrauterine malnutrition during hospital stay, due to the presence of one or several pathologies with added stress what increase the energy requirements and cause catabolia and to lack of a good reach of energy and protein the first weeks of live. For these reasons in the last decade nutritional therapies have been implemented as the nutrition parenteral and enteral early and aggressive, with the purpose of getting a growth and good development in the preterm babies

Key Words: preterm infant, enteral feeding

Introducción

En el neonato pretérmino menor de 34 semanas proporcionar una nutrición enteral adecuada es un reto debido a varios problemas entre los que encontramos: inmadurez gastrointestinal, inhabilidad para coordinar la deglución-succión, riesgo de intolerancia alimentaria y enterocolitis necrosante; así como la presencia al nacer de enfermedades respiratorias agudas (SDR, neumonía) y de otras patologías como sepsis, persistencia del conducto arterioso e intervenciones médicas (indometacina) que hacen necesario diferir la alimentación enteral. Por los motivos anteriormente mencionados estos neonatos frecuentemente son nutridos exclusivamente por vía parenteral los primeros días de vida, la cual tiene riesgos y complicaciones (metabólicas, infecciosas, colestasis), por lo que para disminuir éstas la alimentación enteral debe iniciarse a la brevedad posible.

En la última década ha habido un notable avance en los criterios de alimentación enteral en el neonato pretérmino particularmente en el que tiene muy bajo peso al nacer. Por otra parte, se ha demostrado que existe una notable variación en las prácticas nutricionales entre neonatólogos de un país a otro e incluso de un mismo hospital que predisponen a una nutrición inadecuada, por lo que para lograr una nutrición óptima en estos bebés es muy importante estandarizar el criterio médico e introducir alimentación parenteral y enteral temprana e intensiva desde las primeras 24-48 horas de vida. (1-7)

Fisiología del tracto gastrointestinal en el recién nacido

El recién nacido pretérmino menor de 34 semanas presenta inmadurez gastrointestinal y neuromotora que son determinantes en las decisiones de manejo de la alimentación enteral. A las 24 semanas el tubo digestivo del neonato esta estructuralmente completo, sin em-

bargo tiene problemas de motilidad y digestibilidad. La motilidad gastrointestinal inicia un poco antes de las 24 semanas, pero la peristalsis no está bien establecida hasta las 28-30 semanas de gestación. A las 32 semanas la motilidad inmadura o paradójica de la parte superior del tubo digestivo se reconoce por el retraso del vaciamiento gástrico y se le denomina “intolerancia a las tomas” La inmadurez de la motilidad intestinal es también responsable de que el tránsito sea más prolongado, lo que a menudo se manifiesta en forma de estreñimiento. A las 34 semanas el tiempo de vaciado gástrico, así como el tránsito del intestino delgado y grueso aún son lentos.

El desarrollo de las vellosidades intestinales y la diferenciación celular ocurren al principio del segundo trimestre de gestación. La absorción de carbohidratos es limitada debido a la deficiencia relativa de lactasa, la cual es sintetizada a partir de las 20 semanas. A las 32 semanas de gestación la actividad de la lactasa es el 70% de la observada en el neonato de término. Por el contrario la cantidad de glucoamilasa (enzima que hidroliza los polímeros de glucosa) es apropiada desde la gestación temprana, razones que son la base para disminuir el aporte de lactosa y la adición de polímeros de glucosa a las fórmulas para prematuros.

La digestión proteica inicia en el estómago por acción del pepsinógeno. La actividad de la amilasa pancreática inicia a las 22 semanas e incrementa muy poco conforme aumenta la edad gestacional, ya que continúa baja hasta los 3 meses de vida con digestión proteica mínima en el estómago. Antes de las 31 semanas los prematuros también tienen deficiencia de tripsina y quimotripsina por lo que la digestión proteica es algo irregular. Sin embargo, la digestión intestinal intraluminal por proteasas y peptidasas es relativamente eficiente contrarestando estas deficiencias. La digestión de las grasas inicia con la acción de la lipasa salival y gástrica sintetizada a

partir de las 26 semanas de gestación y estimuladas por la succión y deglución de los alimentos, comenzando la hidrólisis de éstos en el estómago. Mientras que a nivel intestinal la digestibilidad y absorción de las grasas está disminuida un 30% debido a la insuficiente cantidad de ácidos biliares y lipasa pancreática hasta las 31-32 semanas. Debido a que los TCM no requieren de sales biliares para su absorción las fórmulas de prematuros contienen un 40-50%, con la finalidad de facilitar éste proceso digestivo (3, 8,9)

A consecuencia de estos problemas de motilidad y digestibilidad los bebés prematuros menores de 32 semanas con muy bajo peso al nacer presentan con mucha frecuencia residuos gástricos, los cuales son fisiológicos las primeras 2 semanas de vida. Sin embargo, la administración de esteroides antenatales y alimentación enteral mínima favorecen la motilidad y maduración gastrointestinal. (3, 8,9)

Ventajas de la alimentación enteral

En el último trimestre de la gestación el feto tiene un ritmo acelerado de crecimiento el cual es interrumpido con el nacimiento prematuro. El recién nacido pretérmino con muy bajo peso al nacer presenta una urgencia nutricional, ya que tiene escasas reservas energéticas de glucosa, proteína y grasa. Debido a que el neonato menor de 34 semanas frecuentemente cursa con patología respiratoria al nacer que contraindica transitoriamente la vía enteral se le nutre inicialmente por vía parenteral con la finalidad de no interrumpir el aporte de nutrientes y evitar un balance nitrogenado negativo. Sin embargo, la nutrición parenteral tiene riesgos y complicaciones (mecánicas, metabólicas, infecciosas, colestasis); por estos motivos la alimentación enteral debe iniciarse lo más pronto posible ya que tiene las siguientes ventajas sobre la vía parenteral como son: riesgo disminuido de infección y anomalías metabólicas, menor

incidencia de hiperbilirrubinemia, mantiene y ayuda a restablecer la integridad de la mucosa gastrointestinal, facilita la restauración de las enzimas digestivas y es más barata. Cuando es leche materna: promoción de lazos madre-hijo, protección inmunológica, menor carga de solutos y mejor neurodesarrollo. (1-3)

La ausencia de nutrientes a nivel intestinal se asocia con problemas en el desarrollo del tracto gastrointestinal: disminución del tamaño y peso del intestino, atrofia de la mucosa intestinal. Retraso en la maduración motora, motilidad intestinal y enzimas intestinales, disminución de la respuesta hormonal a la secreción de gastrina (hormona trófica del crecimiento y desarrollo intestinal), incremento de la permeabilidad intestinal y translocación bacteriana. (1-3)

- **El ayuno** es una de las causas más frecuentes de desnutrición durante la vida postnatal y aumenta el riesgo de sepsis nosocomial. (1-3)

Contraindicaciones de la alimentación enteral

- 1. Condiciones asociadas con hipoxia o disminución del flujo sanguíneo intestinal:**
Asfixia perinatal, hipoxia e hipotensión.
 - En asfixia o shock la alimentación debe diferirse por 24 a 48 horas
 - Está recibiendo indometacina o la recibió las 12 horas previas
 - Policitemia, o se realizó salinoféresis en las últimas 12 horas.
 - Exsanguineotransfusión: la alimentación debe diferirse 12-24 horas.
- 2. Inestabilidad hemodinámica** evidenciada por signos clínicos de sepsis, hipotensión y mala perfusión.
 - Está recibiendo dopamina > 5 mcg/Kg/min u otra droga vasopresora.
 - PCA hemodinámicamente significativo. En estos casos la alimentación debe diferirse 24 horas después de lograr estabilidad hemodinámica.
- 3. Acidosis metabólica grave**

4. **Inestabilidad cardiorespiratoria:**
Eventos de hipoxia aguda, desaturaciones frecuentes (< 88%), FR > 80 por minuto. Bradicardia o apnea recurrente que amerita reanimación.
 5. **Ha sido extubado** en las 6-8 horas previas, por el riesgo de aspiración
 6. **Signos de disfunción gastrointestinal:** Vómito de bilis, intestinal o de sangre abundante, sangre macroscópica en heces.
 7. **Examen abdominal anormal:** decoloración, dibujo de asas, distensión abdominal persistente o en aumento. Íleo debido a sepsis o ECN, obstrucción intestinal por malformación (atresia esofágica o intestinal, gastrosquisis, onfaolocele etc.) y perforación intestinal (13-15,23)
- **La presencia de catéter arterial o venoso umbilical** no es contraindicación de alimentación enteral, como tampoco la ventilación mecánica o el CPAP nasal. (1,3,15)

Aporte hídrico en el pretérmino

Se recomienda un aporte de líquidos inicial de 70-90 ml/Kg/día dependiendo de la edad gestacional, peso al nacer y condición clínica del bebé. Es deseable que un neonato con muy bajo peso al nacer no pierda más del 2% de peso diario durante la primera semana de vida, mantenga una uresis de 1-3 ml/Kg/h, densidad urinaria de 1008-1012 y natremia normal. Se deben realizar incrementos diarios del aporte hídrico de 10-20 ml/Kg/día o más de acuerdo al balance, peso, densidad urinaria y necesidad de empleo de fototerapia o cuna radiante, ya que aumentan las pérdidas insensibles. A los 7 días de vida se recomienda un aporte de 140-150 ml/Kg día, mientras que después de la segunda semana de vida la mayoría de los neonatos prematuros con muy bajo peso al nacer requiere un aumento progresivo del aporte de líquidos de 150 hasta 180 ml/Kg/día. Mientras que el aporte debe restringirse en neonatos con insuficiencia respiratoria, DBP, PCA, insuficiencia cardíaca o renal (11-15)

Recomendación de nutrientes en el neonato pretérmino

Los requerimientos nutricionales en neonatos prematuros varían según la edad gestacional, el método de nutrición empleado y la influencia metabólica causada por las diversas enfermedades que presentan estos bebés. Se recomienda un aporte calórico enteral de 110-135 Kcal/Kg/día, hidratos de carbono de 10.5-13 g/100 Kcal, proteínas de 3.2-4.0 g/100 Kcal y grasas 4.4-6 g/100 Kcal, que aportan el 40-50% de la energía total (11, 14, 15)

Meta nutricional

La Academia Americana de Pediatría señala que la meta nutricional en el neonato prematuro es alcanzar el crecimiento intrauterino lo que en la práctica es muy difícil, ya que se ha demostrado que la mayoría crecen más lentamente que en útero debido varios problemas entre los que encontramos: 1) Presencia al nacer de una o varias patologías (respiratorias, infecciosas, etc.) con estrés agregado que aumentan los requerimientos energéticos y causan catabolia. 2) Por otra parte, durante la primera semana de vida los neonatos pretérmino pierden un 10-15% de su peso por contracción del espacio extracelular, 3) Adicionalmente la ganancia ponderal en estos bebés puede verse afectada por la falta de un buen aporte calórico proteico durante las primeras semanas de vida, debido en parte a la notable variación que existe en las prácticas nutricionales entre neonatólogos de un país a otro e incluso de un mismo hospital que predisponen a una nutrición inadecuada, 4) Por último estos bebés también pierden peso por la administración de diuréticos o esteroides.

Estos son los principales factores que contribuyen al desarrollo de desnutrición extrauterina y falla para crecer (no fisiológica, ni deseable) que inicia tempranamente en la UCIN y que persiste en diferentes grados durante la estancia hospitalaria del neonato particularmente en el prematuro con MBPN; por lo que para tratar de lograr un crecimiento y desarrollo óptimos en estos bebés es muy importante estandarizar el criterio médico e

introducir alimentación parenteral temprana con aporte relativamente alto de proteínas y lípidos el 1-2° día de vida (1.5-2.0 g/Kg/día de aminoácidos y 1.0 g/Kg/día de grasa) acompañada por alimentación enteral mínima a partir de las 24 -48 horas para evitar mayor desnutrición y recuperar el peso al nacer entre los 11-15 días o hasta las 3 semanas de edad postnatal en neonatos con PEBN (16-22).

Las recomendaciones de alimentación enteral y enteral temprana e intensiva en el neonato menor de 34 semanas se pueden observar en el cuadro 1.

¿Cuándo iniciar alimentación enteral?

En neonatos pretérmino con muy bajo peso al nacer la alimentación enteral mínima (AEM) o trófica a 10-20 ml/Kg/día debe iniciarse a la brevedad posible al tener el bebé estabilidad cardiorespiratoria y hemodinámica, lo que habitualmente se logra a las 24-48 horas de vida. Para iniciar la vía enteral el neonato debe tener ausencia de distensión abdominal; pero si es menor de 32 semanas de edad gestacional al nacer no es indispensable que tenga peristalsis y expulsión previa de meconio.

Los beneficios de la AEM se han comprobado ampliamente: aumenta la maduración del intestino en función y estructura pues favorece el crecimiento del enterocito, la motilidad y la inducción de hormonas tróficas como la gastrina, colecistoquinina, enteroglucagon, neurotensina y el péptico gástrico inhibidor. Por otra parte, la AEM permite el establecimiento más temprano de alimentación enteral completa, disminuye los episodios de sepsis y días de estancia hospitalaria sin aumentar el riesgo de ECN (1-3, 13-15, 23, 24)

¿Qué tipo de leche debe iniciarse?

La leche materna es la de elección para alimentar al recién nacido pretérmino, ya que tiene ventajas sobre las fórmulas en protección inmunológica, tolerancia a la alimenta-

ción y neurodesarrollo. Cuando no es posible utilizar la leche de la madre del bebe podemos utilizar leche materna obtenida del banco de leches. **En caso de no contar con ésta podemos utilizar como segunda opción las fórmulas para prematuros** con contenido calórico de 24 Kcal/onza. Aunque algunos clínicos prefieren iniciar con una fórmula para prematuros que proporcione 20 Kcal/onza, no existen argumentos sólidos para apoyar esta práctica (13-19)

Métodos de alimentación enteral

Los prematuros menores de 34 semanas deben ser alimentados por sonda orogástrica hasta que tengan la suficiente madurez para coordinar la succión-deglución con la respiración. Existen diversos estudios que comparan la administración de nutrición enteral por sonda orogástrica en bolos cada 3 horas o en infusión continua, sin embargo hasta la fecha no existe evidencia de ventaja de una sobre otra. En el pretérmino con muy bajo peso al nacer la mayoría **prefiere la técnica en bolos** administrando la leche por gravedad en lapso de 20-30 minutos, ya que es más “fisiológica” y no requiere de bomba de infusión. Cuando hay intolerancia con esta técnica utilizamos la **infusión continua**, ya que cuando la alimentación es administrada por un largo período de tiempo (60 a 120 minutos) resulta en mejoría de la motilidad intestinal y tolerancia a la alimentación particularmente en neonatos menores de 1500 g ventilados con insuficiencia respiratoria, DBP o cardiopatía congénita. (13-15, 23, 24)

La alimentación nasogástrica ha dejado de utilizarse, ya que obstruye la vía aérea y causa compromiso de la respiración en los prematuros más pequeños.

La vía transpilórica solo se utiliza en casos seleccionados cuando presentan residuos gástricos importantes, RGE severo en ausencia de patología intestinal y en postoperados de atresia duodenal, ya que entre las complicaciones observadas con este método encontramos aumento de la incidencia de ECN, perforación intestinal y mayor mortalidad (1,3,23)

Cuadro No 1. Recomendaciones de alimentación parenteral y enteral tempranas

Pronta provisión de energía

- Iniciar con flujos de glucosa de 4-6 mg/Kg/min
- Incrementar 1-2 mg/Kg/min, hasta 10 mg/Kg/min a los 7 días de vida

- Mantener glucosa sanguínea de 60-120 mg

Pronta provisión de aminoácidos a las 12-24 horas de vida

- Iniciar 1.5-2.0 g/Kg/día
- Aumentar 1.0 g/Kg/día hasta 3.5-4.0 g/Kg a los 3-4 días de vida

Iniciar lípidos a las 24-48 horas de vida

- Comenzar con aporte de 1.0 g/Kg/día
- Aumentar 0.5 g/Kg/día hasta 3.0 g/Kg/día

Iniciar alimentación enteral mínima a las 24-48 horas de vida

- Comenzar con aporte de 10-20 ml/Kg/día, de ser posible con LM
- Aumentar 20-30 ml/Kg/día hasta 150 ml/Kg/día

Vía de administración de la alimentación enteral

La vía de administración de la alimentación en el neonato pretérmino depende de la habilidad del bebe para coordinar la succión-deglución con la respiración, lo que se logra habitualmente a las 32-34 semanas; el patrón maduro de succión raramente se observa antes de las 34 semanas de gestación por lo que estos bebes son alimentados por **sonda orogástrica**. (1-3, 22-27)

Antes de iniciar la alimentación debemos valorar la edad gestacional, estado de salud y neurológico, así como el patrón de succión del bebé para decidir la ruta de administración de la leche. (Esquema 1)

Cuando él bebe mayor de 34 semanas de EGC, tiene un peso mayor de 1500 g y patrón de succión de transición se inicia alimentación con **técnica mixta (SOG y oral)** aumentando progresivamente la cantidad de leche administrada con alimentador o jeringa de acuerdo a la tolerancia del bebé. Si el patrón de succión es maduro se les alimenta por **vía oral**; aunque establecer una alimentación oral segura en el prematuro puede retrasarse debido a inmadurez neurológica o a compromiso respiratorio. (1-3, 22-27)

Patrones de succión del recién nacido

Evalúe la calidad de la succión introduciendo el dedo meñique en la boca del bebé y califique según los siguientes patrones:

Inmaduro

- Sellado incompleto de labios alrededor del pezón o mamila.
- Falta de colocación de la lengua por debajo del pezón o mamila.
- Sin movimientos, o no hay coordinación de los movimientos de la mandíbula, lengua, con la respiración-deglución

En transición

- Sellado de labios alrededor del pezón o mamila.
- Colocación de la lengua por debajo del pezón o mamila. Salvas de 2-3 movimientos de succión con períodos largos de reposo.
- Mejor coordinación de movimientos de mandíbula, lengua y respiración-deglución

Maduro

- Buen sellado de labios alrededor del pezón o mamila. Salvas de 6-10 movimientos de succión con períodos cortos de reposo.
- Buena coordinación de movimientos de mandíbula, lengua y respiración-deglución (32,33)

Succión no nutritiva

En prematuros mayores de 32 semanas alimentados por sonda orogástrica con patrón de succión de transición es recomendable efectuar **ejercicios de succión** con el dedo meñique entre la boca y paladar e iniciar **succión no nutritiva** con chupón o mamila para estimular la succión y lograr un patrón maduro, lo que habitualmente se logra en 1 a 2 semanas. (34 -36)

¿Cuándo y cómo aumentar el volumen de alimentación?

Después de un breve periodo de AEM (3-5 días) el volumen de alimentación se incrementa cuando el neonato se encuentra clínicamente estable, simultáneamente la nutrición parenteral debe reducirse.

La cantidad de incremento necesita ser individualizada en cada bebé, y para definir el volumen debemos tomar en cuenta:

- La edad gestacional corregida y el peso
- ¿Qué tan enfermo está el neonato?
- Que tan bien ha sido tolerada la leche (residuos gástricos, vómitos)
- Cualquier signo abdominal anormal (distensión, dibujo de asas, dolor, etc.).
- Situaciones especiales (apnea, RGE, STDA, sangre en heces) (14,15, 23-27)

El aumento de volumen para lograr alimentación enteral completa debe efectuarse en rangos de 10-35 ml/Kg/día, con intervalo de las tomas de leche cada 3 horas. Aunque existe controversia en el avance de la alimentación (lento 10-20 ml/Kg/día Vs rápido 25-35ml/Kg/día) en prematuros con peso menor a 1500 g, limitar en estos bebés el incremento de volumen a 20 ml/Kg/día es una práctica razonable y segura lo que permite llegar a alimentación enteral completa en 7 días (13-15, 23, 24).

En nuestra Unidad de Neonatología la mayoría de los recién nacidos pretérmino menores de 34 semanas y/o con peso menor a 1500 g al nacer presentan patología respiratoria (NIU, SDR) y PBEG. No contamos con banco de leche materna por lo que reciben fórmula para prematuros en la mayoría de las tomas, por estos motivos sugerimos la siguiente guía de alimentación (cuadro 2)

Cuando y por qué fortificar la leche materna

La leche materna es la ideal para la mayoría de los neonatos de término ya que provee de suficiente energía, proteínas, carbohidratos grasas y micronutrientes para un crecimiento normal. Sin embargo, en el neonato pretérmino con MBPN/o con RCIU la leche materna sola resulta insuficiente en aporte

calórico, calcio y fósforo después de la 2a-3a semana de vida, por lo que para lograr un crecimiento y desarrollo óptimos en estos bebés debe fortificarse. **El fortificador de leche materna** no solo proporciona más calorías sino también mejora el aporte de proteínas, calcio, fósforo y vitaminas. La leche materna debe fortificarse a 22 y luego a 24 Kcal/onza (un sobre de fortificador Mead Johnson/25 ml de LM), al lograr un aporte enteral de 80-100 ml/Kg/día.

En prematuros con muy bajo peso al nacer la fortificación de la leche materna provee un adecuado soporte nutricional cuando se alcanza un aporte enteral de 180 ml/Kg/día y debe suspenderse cuando el bebé alcanza un peso de 1800-2000 g; aunque en algunos casos el fortificador de leche materna puede ser necesario posterior al alta del hospital del lactante (14-19,23, 24)

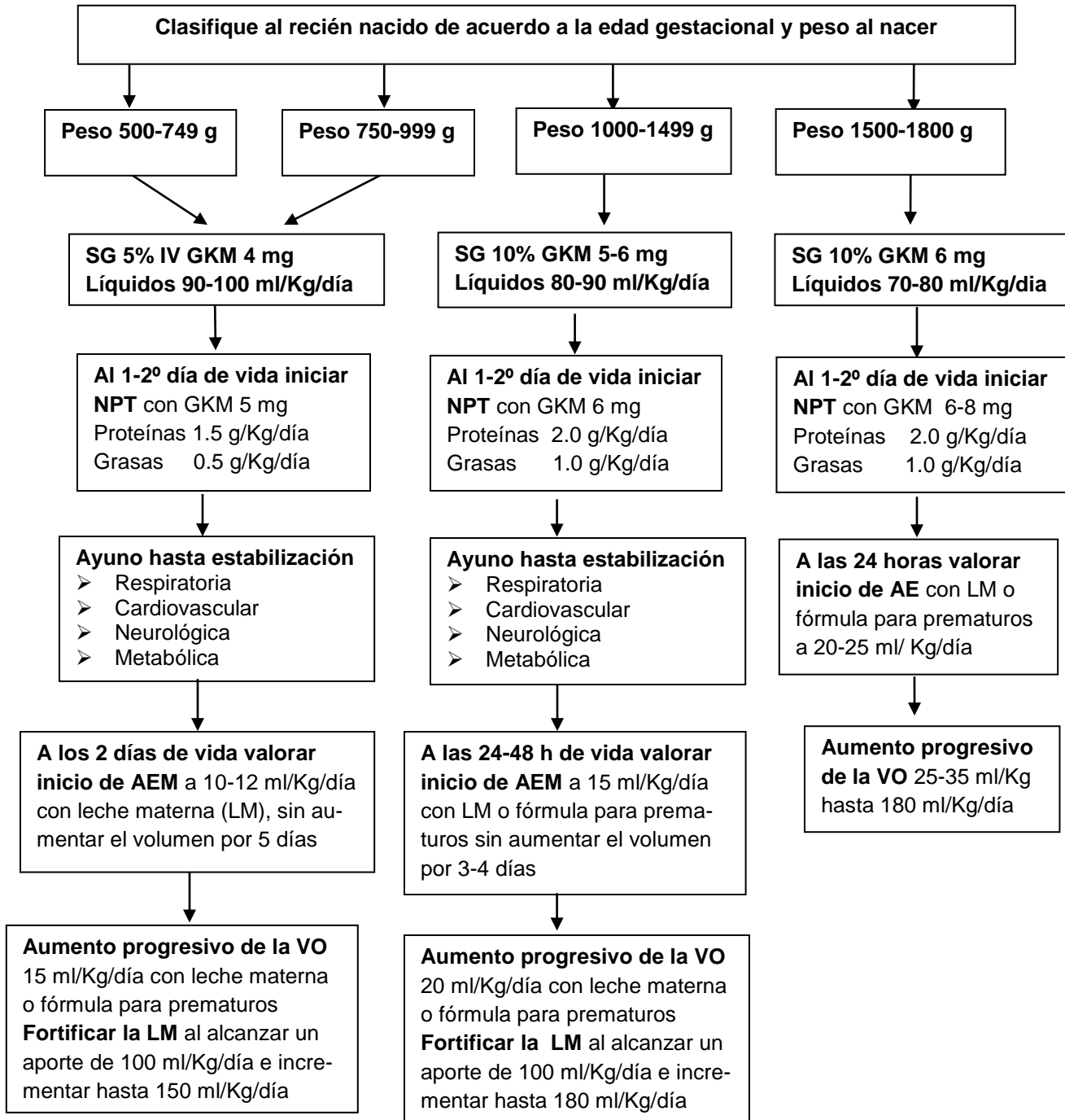
Fórmulas hipercalóricas

Esta estrategia nutricional es reservada para neonatos pretérmino con muy bajo peso al nacer críticamente enfermos, DBP o CC, que no pueden tolerar volúmenes altos de alimentación para cubrir sus necesidades de crecimiento con una fórmula estándar de prematuros o leche materna fortificada.

La introducción de fórmulas líquidas listas para su uso con aporte de 30 Kcal/onza (Similac Special Care) es una opción para incrementar el aporte calórico en estos bebés sin aumentar el volumen más de 150 ml/Kg/día. Por otra parte, la leche materna de banco puede ser fortificada hasta 26-30 Kcal/onza.

El aporte calórico que debemos administrar a un bebé depende del grado de restricción hídrica necesaria para su patología de fondo. Estas fórmulas contienen mayor aporte de calorías, calcio, fósforo y zinc necesarios para promover un adecuado crecimiento, sin embargo hay que considerar que tienen una osmolaridad alta 325 mOsm/L, mientras que las convencionales para prematuros tienen 280 mOsm/L. (23,24)

Esquema 1. Guía de alimentación en el neonato pretérmino



Cuadro 2. Guía de alimentación en el neonato pretérmino < 34 semanas

Días de alimentación	Volumen de leche de acuerdo al peso al nacer (ml/Kg/día)			
	500-749 g	750-999 g	1000-1499 g	1500-1800 g
1	10	15	15	20
2	10	15	15	40
3	10	15	15	60
4	10	15	35	80
5	10	30	55	105
6	25	45	75	130
7	40	60	95	150
8	55	75	115	
9	70	95	135	
10	85	115	150	
11	100	135		
12	115	150		
13	130			
14	145-150			

¿Cuándo deben utilizarse fórmulas semielementales o elementales en neonatos pretérmino?

Indicaciones: síndrome de malabsorción, intestino corto, colestasis, quilotórax.

Incluye: Proteínas extensamente hidrolizadas (nutramigen, pregestimil, alfare) o fórmulas elementales basadas en aminoácidos libres (neocate). 37-38

Metas de la nutrición enteral

- **Volumen**
160-170 ml/Kg/día con fórmula pretérmino (0.8 Kcal/ml).
170-180 ml/Kg/día con LM fortificada
180-200 ml/Kg/día con LM o fórmula de inicio (0.67 Kcal/ml)
- **Calorías**
110-130 Kcal/Kg/día
150 Kcal/Kg/día en neonatos con PEBN, RCIU, DBP o CC.
- **Incremento ponderal:**
< 1500 g: 15 g/Kg/día
> 1500-1800 g: 15-20 g/Kg/día
- **Talla:** 0-8-1.0 cm por semana
- **Circunferencia cefálica:**
0.5-0-8 cm por semana

Vigilancia clínica de tolerancia a la alimentación enteral

La habilidad para tolerar la alimentación enteral es el mayor problema de los neonatos pretérmino; es el factor primario para tomar la decisión de iniciar, aumentar o discontinuar la alimentación. La mayoría de los neonatos con muy bajo peso al nacer cursan con episodios de suspensión temporal de la alimentación o retraso en el incremento de la toma, pero generalmente estos episodios se resuelven espontáneamente y sin secuela; por estos motivos la intolerancia a la alimentación puede ser el mayor factor que determine la duración de la estancia hospitalaria. Entre los factores que afectan la tolerancia a la alimentación enteral encontramos: el vaciamiento gástrico, la motilidad intestinal y enzimas digestivas, el tipo de leche, rapidez de la alimentación y volumen de aumento, concentración de la leche o medicación concomitante. En el neonato menor de 34 semanas el vaciamiento gástrico esta disminuido especialmente en presencia de patología respiratoria, cardiovascular o gastrointestinal. Otros factores que afectan el tiempo de vaciamiento gástrico son el tipo de leche, la composición e incremento de la densidad calórica de la fórmula, pero el incremento de la osmolaridad no lo afecta. Comparada con la leche humana el tiempo de vaciamiento gástrico es 2 veces más prolongado con la administración de fórmulas para prematuros. (14,15, 39-43)

Los signos clínicos de intolerancia a la alimentación incluyen:

Residuos gástricos. Distensión abdominal. Vómitos. Ausencia de eliminación de heces. Sangre en heces (oculta o macroscópica). Apnea y bradicardia

Residuos gástricos (RG)

Aunque la medición del residuo gástrico se ha utilizado como guía para valorar el progreso o no de la alimentación en prematuros, se reporta que en neonatos menores de 32 semanas al nacer los residuos gástricos son fisiológicos durante las primeras 2 semanas de vida y nos indican maduración gastrointestinal y no tolerancia alimentaria. Por otra parte, en estos bebés el aspecto del RG puede ser en condiciones normales claro, lechoso o verde. Por estas razones la medición del RG debe realizarse cada 2-3 tomas de leche únicamente para verificar la posición de la sonda orogástrica y no se recomienda medir rutinariamente el RG como guía para decidir el avance de la alimentación en neonatos que no tengan otro signo de intolerancia alimentaria como vómitos abundantes, aumento progresivo del PA, sangre en heces o ausencia de eliminación de heces. Para poder decidir el progreso o no de la alimentación debemos tomar en cuenta el volumen, la condición clínica del neonato y la presencia de signos abdominales anormales (14, 23-25, 39-43)

La correcta evaluación del RG debe incluir las siguientes consideraciones

- ¿La sonda de alimentación está en posición correcta? Si la sonda de alimentación está alta en el esófago o el calibre es demasiado pequeño el aire deglutido no puede ser eliminado. Grandes cantidades de aire deglutido pueden causar sobredistensión gástrica y desplazamiento de la leche resultando en vómito o RG importantes.
- ¿La posición del bebé está afectando el vaciamiento gástrico? El vaciamiento gástrico mejora en posición prona o decúbito lateral derecho, en comparación con la posición supina.
- ¿El RG es muy difícil de interpretar en el neonato que recibe alimentación por sonda en infusión continua? Estos infantes general-

mente vacían su estómago rápidamente y deben ser evaluados cada 3-4 horas, de manera similar que con la técnica en bolos.

- ¿El vaciamiento gástrico retardado es debido a una enfermedad sistémica? Este puede ser la primera manifestación de un problema más serio que necesita ser evaluado (14,15, 23,24)

Características del RG utilizadas para determinar la tolerancia a la leche

- Si el RG es verde o biliar podría indicar obstrucción intestinal, pero más frecuentemente indica sobredistensión del estómago o reflujo retrógrado de bilis dentro del estómago.
- Un RG teñido de sangre podría indicar un proceso inflamatorio agudo, pero puede deberse a irritación de la mucosa gástrica por la posición de la sonda. (14,15, 23, 24)

Manejo de la intolerancia alimentaria

- Si el neonato pretérmino presenta un RG < 2 ml/Kg o menor del 50% con aspecto claro, lechoso, verde o de sangre escasa verifique la posición de la sonda, continúe la alimentación enteral prolongando el intervalo de las tomas, vigile el estado general y la exploración física abdominal del bebé. (14, 23-26)
- Si presenta un RG > 50% o > 2 ml/Kg en 2-3 tomas disminuya el volumen un 20%, prolongue el intervalo de las tomas cada 4-6 horas y realice lentamente el avance de la alimentación; si en las siguientes tomas los RG persisten o aumentan debemos indicar ayuno, evaluar la condición clínica del neonato, la presencia de signos abdominales anormales y realizar RX de abdomen. Si estos hallazgos son negativos o normales a las 12-24 horas reinicie la vía enteral al 50% de lo que recibía él bebe previamente, pero si ya pasaron más de 24 horas indique un aporte de leche a 20 ml/Kg/día, con vigilancia estrecha del neonato en ambas situaciones.(14, 23-26).
- Si el RG tiene aspecto intestinal o sangre abundante indique ayuno y evalúe la condición clínica del neonato, la presencia de signos abdominales anormales, realice pruebas de coagulación y RX de abdomen ya que él bebe podría tener obstrucción intestinal o coagulopatía secundaria a sepsis. (14, 23-26)

Medicamentos empleados en intolerancia alimentaria

- Los antagonistas H₂ de la histamina como la cimetidina, ranitidina y la famotidina han sido utilizados para tratar la intolerancia alimentaria en prematuros con MBPN, sin embargo el empleo de éstos aumenta el riesgo de ECN y de sepsis tardía por lo que no deben ser utilizados. (14)
- La eritromicina como agente procinético ha sido empleada para tratar la intolerancia alimentaria en neonatos pretérmino, sin embargo los estudios realizados hasta la fecha reportan resultados contradictorios por lo que no se justifica su empleo. (14)
- El uso de cisaprida con la finalidad de mejorar el vaciamiento gástrico y la tolerancia a la alimentación reporta resultados controvertidos por lo que no debe emplearse de manera rutinaria, ya que su empleo puede condicionar en algunos casos alteraciones cardiovasculares (QTc prolongado, TSV) en el neonato pretérmino con muy bajo peso (15)
- En un estudio multicéntrico reciente se reporta que el empleo de diferentes cepas de probióticos disminuye la incidencia de ECN.
- Por otra parte, otro grupo de investigadores reporta que la adición de prebióticos y probióticos a las formulas mejora la motilidad del tubo digestivo alto. Sin embargo se necesitan más estudios para evaluar la seguridad y eficacia de los prebióticos o probióticos en el neonato pretérmino y no se recomienda su empleo rutinario. (15)

Distensión abdominal

- La presencia de distensión abdominal con o sin asas intestinales visibles o palpables comúnmente es un signo de pobre motilidad gástrica, constipación o “gas” y con menor frecuencia es debida a otras patologías como ECN u obstrucción intestinal.
- Hasta hace una década si un neonato pretermo con muy bajo peso al nacer presentaba aumento del PA > 2 cm se suspendía la vía enteral, sin embargo recientemente se reporta que el PA puede aumentar en estos bebés 2-3 cm sin tener patología gastrointestinal por lo que antes de dejar al bebé en ayuno se recomienda valorar el estado general y la presencia de otros signos abdominales anormales.

- Si el abdomen luce distendido pero se mantiene blando no doloroso, la posición prona y la estimulación rectal gentil con supositorio de glicerina puede ayudar a la eliminación de gas y habilita la defecación. Pero si continúa distendido antes de cada toma de leche realice exploración abdominal buscando los siguientes datos: decoloración, aumento del PA, dibujo de asas, dolor a la palpación, ausencia de peristalsis y de eliminación de heces; si no encontramos alteración de estos signos se sugiere disminuir el volumen, prolongar el intervalo de las tomas de leche y vigilar estrechamente al neonato.
- Si el bebé presenta alteración de sus condiciones generales, vómitos de aspecto biliar o intestinal, aumento del PA con dibujo de asas u otros signos abdominales anormales suspenda la alimentación y realice valoración clínica general, índices de sepsis y RX de abdomen (14, 15, 23-26)

Vómitos

- La presencia de vómitos de leche puede deberse con más frecuencia a intolerancia a la alimentación por un vaciamiento gástrico retardado, problema de motilidad, posición inadecuada de la sonda de alimentación, irritación gástrica por medicamentos, sobreestimulación o reflujo gastroesofágico. En estos casos se sugiere verificar la posición de la sonda, disminuir el volumen o espaciar el intervalo de las tomas de leche e indicar decúbito prono o lateral derecho.
- En algunas ocasiones el vómito es finamente teñido con sangre que puede deberse a succión, intubación con trauma de la vía aérea, sondas de alimentación gástrica o leche de madres con trauma del pezón; en estos casos no debe disminuirse ni suspenderse la alimentación enteral (14,15, 23-26).
- Cuando el vómito contiene abundante sangre este puede deberse a deglución de sangre materna, úlceras del estómago, enfermedad hemorrágica del recién nacido y con menor frecuencia a trastornos de coagulación o enterocolitis necrosante, que justifican suspender transitoriamente la alimentación enteral. Si el estado general del neonato no está afectado y no presenta signos abdominales anormales se debe reiniciar la alimentación ente-

ral a la brevedad posible (previo lavado gástrico); si es antes de 24 horas el aporte de leche debe ser el 50% de lo que tomaba previamente, pero si el ayuno se prolonga más tiempo se reinicia la alimentación como el primer día (14,15, 23-26).

- Si el vómito es de aspecto biliar o intestinal y se acompaña de otras alteraciones de disfunción gastrointestinal como son distensión abdominal, aumento o disminución de los ruidos intestinales y ausencia de eliminación de heces, debe suspenderse la alimentación enteral, evaluar el estado general del neonato, tomar índices de sepsis y RX de abdomen, ya que podría tener obstrucción intestinal o un íleo secundario a sepsis. (14,15, 23-26)

Reflujo gastroesofágico (RGE)

Los prematuros tienen una alta incidencia de RGE, la cual aumenta cuando tienen DBP. El RGE debe sospecharse en un neonato con irritabilidad, rechazo al alimento, vómitos, apnea y bradicardia, o deterioro respiratorio. El manejo de este problema requiere elevación de la cabeza un mínimo de 30 grados, decúbito prono o lateral derecho para facilitar el vaciamiento del estómago, disminuir el volumen, aumentar el intervalo de las tomas de leche y evaluar la administración de un procinético. (14-15, 23-26)

Apnea y bradicardia

La apnea o bradicardia, eventos de desaturación o letargia pueden ser una manifestación de intolerancia alimentaria, sepsis o de reflujo gastroesofágico. Suspenda la alimentación si presenta más de 2 episodios de apnea, o si requiere reanimación con PPI y oxígeno. Evalúe estrechamente el estado general, el abdomen del neonato y realice índices de sepsis. (14-15,23-26)

Ausencia de eliminación de heces

La ausencia de eliminación de heces en la mayoría de las ocasiones se debe a un problema de motilidad gastrointestinal o intolerancia alimentaria y no precisamente a obstrucción intestinal o íleo. Algunos clínicos no inician alimentación enteral hasta que el neonato pretérmino con muy bajo peso haya eliminado meconio; en algunas ocasiones usando un

pequeño supositorio de glicerina se estimula la eliminación de heces. La evacuación rápida de meconio parece mejorar la tolerancia a la alimentación en neonatos con peso extremadamente bajo, durante los primeros 14 días después del nacimiento. (14-15,23-26)

Sangre en heces

La presencia de sangre oculta + a ++ es frecuente y puede ser un signo de intolerancia; sin embargo ante su presencia se sugiere valorar la condición clínica general y abdominal del neonato. Cuando observamos sangre macroscópica en heces es un dato de alarma, en estos casos considere realizar RX de abdomen y pruebas de coagulación ya que puede ser un signo de enterocolitis necrosante o de coagulopatía secundaria a sepsis.

Otras condiciones que pueden condicionar sangre en heces son:

Deglución de sangre materna, succión, intubación, sondas de alimentación gástrica y leche materna de madres con trauma del pezón.

- Excoriación anal o fisuras, pólipos, hemangiomas.
- Colitis debida a infección (Ej.: C. difficile)
- Alergia a la proteína de la leche
- Coagulopatía o trombocitopenia
- Anormalidades del tracto gastrointestinal: son raras e incluyen divertículo de Meckel, duplicación del intestino delgado, úlceras gástricas o duodenales, vólvulo o intuscepción (14,15, 23,26)

Enterocolitis necrosante (ECN)

La ECN es más frecuente en neonatos pretérmino con muy bajo peso al nacer en la segunda semana de vida, cuando el paciente está recibiendo un aporte por vía enteral a 100 ml Kg/día. En neonatos de término la ECN se presenta más tempranamente (primera semana) pero es menos frecuente; ellos generalmente tienen antecedentes de riesgo como son asfixia perinatal, policitemia, desnutrición in útero o RCIU.

Tenga un alto índice de sospecha de ECN si él bebe se torna clínicamente inestable y presenta un RG de más del 50%, distensión abdominal y sangre en heces. En estos casos

suspenda la alimentación enteral, evalúe clínicamente al paciente y realice índices de sepsis, pruebas de coagulación y RX de abdomen. (14,15, 44-47)

Evaluación del estado nutricional

Evaluación clínica. El estado nutricional debe ser monitorizado todos los días valorando el aporte de líquidos, energético y los parámetros de crecimiento. El peso debe ser medido diario, el perímetro cefálico y la talla semanalmente. El incremento mínimo de peso debe ser 15 g/Kg/día, 0.8-1 cm de talla y 0.5-0.8 cm del perímetro cefálico por semana. Aunque la mayoría los bebés con MBPN crecen con tasas semejantes a las del crecimiento intrauterino una vez que recuperan el peso al nacer, todavía están creciendo por debajo del percentil 10 comparados con el feto de referencia de la misma edad gestacional y se consideran con retraso del crecimiento extrauterino, por lo que para valorar el crecimiento posnatal se sugiere utilizar las curvas de Ehrenkranz hasta las 40 semanas de edad gestacional corregida (Fig. 3)

Evaluación bioquímica. El estado nutricional también debe ser evaluado desde el punto de vista bioquímico por la medición seriada de proteínas, minerales y electrolitos cada 1-2 semanas. Si el BUN y los valores de albúmina son anormales debe determinarse el valor sérico de prealbúmina que es un mejor indicador de malnutrición aguda.

Deben monitorizarse el calcio, fósforo y la fosfatasa alcalina para descartar osteopenia del prematuro. Los electrolitos séricos deben medirse una vez por semana en los que son alimentados con leche materna o reciben diuréticos. La hemoglobina, el hematocrito y conteo de reticulocitos deben monitorizarse una vez por semana para evaluar la posibilidad de anemia, ya que la hemoglobina desciende progresivamente 1g por semana hasta aproximadamente 8 g/dl a las 8 semanas. (14-15, 23,24)

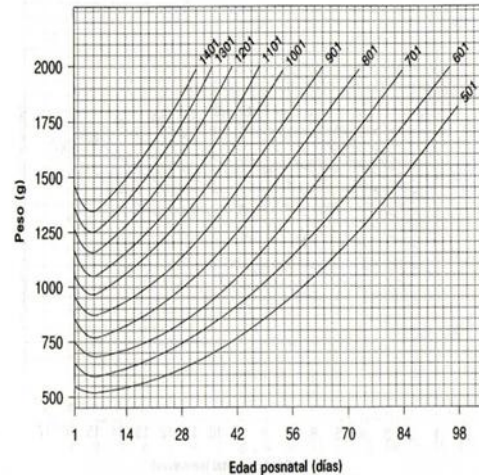


Fig. 3. Peso corporal promedio diario en comparación con la edad posnatal en días, de lactantes con muy bajo peso al nacer (VLBW) estratificados por intervalos de 100 g. (Con autorización de Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons JA, et al: Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. Pediatrics 104:280-289, 1999.)

Causas de ganancia de peso inadecuada

La ganancia de peso inadecuada es un problema común y persistente en neonatos con muy bajo peso al nacer la cual comienza en la UCIN y que en muchas ocasiones persiste después del alta del hospital, resultando en falla para crecer y desnutrición el primer año de vida. Las causas comunes de este problema se esquematizan en el cuadro 3.

Cuando el neonato pretérmino recibe vía enteral completa con aporte calórico adecuado y no gana peso en rango de 10-15 g/Kg/día en 48 horas incremente el aporte de calorías y evalúe la posibilidad de una condición desencadenante. Una nutrición adecuada es importante para prevenir falla para crecer y promover un crecimiento y neurodesarrollo óptimos. Cuando el neonato pretérmino recibe vía enteral completa con aporte calórico adecuado y no gana peso en rango de 10-15 g/Kg/día en 48 horas incremente el aporte de calorías y evalúe la posibilidad de una condición desencadenante. Una nutrición adecuada es importante para prevenir falla para crecer y promover un crecimiento y neurodesarrollo óptimos (14, 15)

Cuadro 3. Causas de ganancia ponderal inadecuada

<p>1. Insuficiente ingestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio tardío de alimentación enteral con falta de aporte calórico proteico tempranos • Gran variación de las prácticas nutricionales entre neonatólogos de un mismo hospital o país • Cálculo incorrecto del aporte de líquidos y calorías • Intolerancia alimentaria y o/RGE <p>2. Incremento de la demanda de energía</p> <ul style="list-style-type: none"> • Hipotermia o stress por frío • Displasia Broncopulmonar • Cardiopatía Congénita Cianógena o compleja • Medicamentos: corticoesteroides • Sepsis • Infección urinaria <p>3. Otras condiciones patológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Anemia • Hiponatremia • Depleción de volumen por diuréticos

¿Cuándo se inicia la suplementación de vitaminas ACD?

La leche materna fortificada cubre las necesidades de vitaminas y hierro en el neonato pretérmino, mientras que las fórmulas para prematuros cubren el 25% de los requerimientos de vitaminas y la mitad de las de hierro. (3,14, 22,48)

La suplementación con vitaminas se inicia a las 3 semanas de vida, cuando el neonato recibe alimentación enteral casi completa (más de 120 ml/Kg/día)

Las vitaminas son hiperosmolares por lo que deben ser administradas diluidas en una de las tomas de fórmula o leche materna.

Deben administrarse hasta los 3-4 meses de vida (3,14, 22,48)

Vitamina	Dosis	No de gotas
A	1600 UI	5 gotas (0.25ml)
C	20 mg	5 gotas (0.25ml)
D	333 UI	5 gotas (0.25ml)

¿Que otras vitaminas debe recibir el neonato?

Vitamina	Dosis	Comentario
K	1 mg	hipoprotobinemia o colestasis

¿Cuándo se inicia eritropoyetina y hierro oral?

Recientemente se ha demostrado que la administración de eritropoyetina antes de la segunda semana de vida en neonatos pretérmino con muy bajo peso al nacer no disminuye significativamente el número de transfusiones si se limita la toma de productos de laboratorio y se utiliza microtécnica en estos bebés. Por otra parte, se reporta que aumenta el riesgo de retinopatía del prematuro (G I-II), ya que estimula la angiogénesis (49)

La suplementación de hierro en el neonato con muy bajo peso al nacer debe iniciarse a las 4-6 semanas de edad, cuando el neonato recibe alimentación enteral casi completa (> 100-120 ml/Kg/día). La dosis preventiva de hierro oral es de 2 mg/ Kg/día que equivale (0.1 ml/Kg o 2 gotas/Kg) de sulfato ferroso con concentración de 25 mg/ml de hierro elemento. Pero si el neonato tuvo al nacer menos de 30 semanas de edad gestacional, peso extremadamente bajo y/o RCIU se recomienda incrementar el aporte a 4 mg/Kg. (50-51)

En caso de anemia por deficiencia de hierro la dosis debe aumentarse a 6 mg/Kg/día de hierro elemento, acompañada de la administración de eritropoyetina SC 2 veces por semana (50-51)

En neonatos prematuros con peso al nacer menor de 1500 g alimentados con leche materna no fortificada o con fórmula para prematuros, la suplementación con hierro oral debe continuarse hasta el primer año de vida (50-51)

Alimentación del prematuro después del alta

En un estudio multicéntrico realizado en 124 unidades neonatales de Estados Unidos (1997 - 2000) en 24 000 neonatos prematuros menores de 34 semanas al nacer hasta las 41 sema-

nas de EGC al egreso del hospital, se encontró una alta prevalencia de parámetros antropométricos subnormales (< percentil 10) de 28% para el peso, 34% para la talla y 16% para la circunferencia cefálica.

Desafortunadamente no existe una recomendación basada en la evidencia de un adecuado aporte de nutrientes cuando el neonato pretérmino es egresado del hospital.

En el año 2005 Henderson y colaboradores en un Cochrane concluyen que existe limitada evidencia para recomendar al egreso del hospital una fórmula enriquecida en el neonato con bajo peso, con la intención de mejorar el crecimiento y desarrollo. Sin embargo, los estudios de este metanálisis muestran gran variación entre las características de los lactantes, tamaño de la muestra, composición de las fórmulas y duración de la intervención. (52)

En mayo del 2006 la Sociedad Europea de Pediatría, Gastroenterología, Hepatología y Nutrición (ESPGHAN) recomienda diferentes medidas nutricionales en el neonato pretérmino con peso adecuado para la edad gestacional corregida, de los que egresan con peso subnormal (debajo del percentil 10)

- ❖ Los neonatos pretérmino que egresan con peso adecuado para la EGC deben ser alimentados con leche materna y cuando no es posible como segunda opción podemos utilizar una fórmula de inicio estándar hasta los 6 meses de edad.
- ❖ Los egresados con peso subnormal (< percentil 10) para la EGC especialmente los que tuvieron RCIU al nacer, lactantes con DBP o CC deben ser alimentados con fórmulas enriquecidas de transición o para prematuros durante 3-6 meses después del término.(52)

Otros investigadores recomiendan administrar las fórmulas de transición hasta lograr que todos los parámetros antropométricos se encuentren por arriba del percentil 25, momento en el que puede cambiarse a una fórmula de inicio estándar (52-53)

En estos bebés es necesario monitoreo continuo de la ganancia ponderal y el crecimiento para adaptar la alimentación a las necesidades individuales y evitar la subalimenta-

ción con sus consecuencias (desnutrición, retraso del crecimiento y neurodesarrollo) o la sobrealimentación que predispone a síndrome metabólico (obesidad, diabetes e hipertensión (24, 52-53)

Referencias Bibliográficas:

1. Newel SJ. Alimentación enteral del lactante con peso extremadamente bajo al nacer. *Clin Perinatol* 2000; 1:235-48
2. Novak D. Importancia de la alimentación en los primeros días de vida. *Clin Perinatol* 2002; 2:183-204
3. Ziegler EE, Thureen PJ, Carlson SJ. Alimentación intensiva del lactante con muy bajo peso al nacer. *Clin Perinatol* 2002; 2: 205-24
4. Dusick AM, Poindexter BB, Ehrenkranz RA, Lemons JA. Growth failure in the preterm infant: ¿Can we catch up? *Sem Perinatol* 2003; 4:302-10
5. Bloom BT, Mulligan J, Arnold C, Ellis S, Moffitt S, Rivera A, et al. Improving growth of very low birth weight infants in the first 28 days. *Pediatrics* 2003; 112:8-14
6. Sherry B, Mei Z, Grummer SL and Dietz WH. Evaluation and recommendations for growth references for very low birth weight (< 1500 grams) infants in the United States *Pediatrics* 2003; 111:750-58
7. Udaeta Mora E, Martínez de Castro GT, Pérez Marín P, Carmona Rodríguez M. Alimentación enteral en el recién nacido pretérmino y de término con bajo peso: estado actual en México. *Gac Med Mex* 2005; 141(4): 283-90
8. Meetze WH, Valentine C, McGuigan JE, Conlon M, Sacks N, Neu J. Gastrointestinal priming prior to full enteral nutrition in very low birth weight infants. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1992; 15:163-70
9. Neu J and Koldovsky O. Nutrient absorption in the preterm infant. *Clin Perinatol* 1996; 23: 229-43
10. Tiffany K, Burke BL, Collins-Odoms C, Oelberg DG. Current practice regarding the enteral feeding of high-risk newborns with umbilical catheters in situ. *Pediatrics* 2003; 112:20-23

11. Lima-Rigel V. Nutrición en el neonato prematuro: ¿estrategias para alimentar a un feto? *Clin Nutr* 2003; 6 (4): 396-401
12. American Academy of Pediatrics, Committee on Nutrition. Nutritional needs of preterm infants. In: *Pediatric Nutrition Handbook 5a ed.* Elk Grove Village: American Academy of Pediatrics 2004, p. 23-54.
13. Lavoie PM. Earlier initiation of enteral nutrition is associated with lower risk of late-onset bacteremia only in most mature very low birth weight infants. *J Perinatol* 2009; 29:448-54
14. Schanler RJ. Approach to enteral nutrition in the premature infant. *Up To Date* 2010
15. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, De Curtis M, Darmaun D, Decsi T, et al: for the ESPGHAN Committee on Nutrition. Enteral nutrient supply for preterm infants: commentary from de European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Committee on Nutrition. *JPGN* 2010; 50 (1): 85-91
16. Heiman H, Schanler RJ. Enteral nutrition of premature infants: the role of human milk. *Semin Fetal Neonatal Med* 2007; 12:26-34
17. Clark RH, Wagner CL, Merrit RJ, Neu J, Young TE, Clark DA. Nutrition in the neonatal intensive care unit: ¿How do we reduce the incidence of extrauterine growth restriction? *J Perinatol* 2003; 23:337-44
18. Simmer K. Aggressive nutrition for preterm infants -benefits and risks. *Early Hum Develop* 2007; 83:631-34
19. Ehrenkranz RA. Early, aggressive nutritional management for very low birth weight infants: what is the evidence? *Semin Perinatol* 2007; 31:48-55
20. Parish A and Bhatia J. Feeding strategies in the ELBW infant. *J Perinatol* 2008, 28: S18-20
21. Hans DM, Pylipow M, Long JD, Thureen PJ, and Georgieff MK. Nutritional practices in the neonatal intensive care unit: analysis of a 2006 neonatal nutrition survey. *Pediatrics* 2009; 123:51-7
22. Martin CR, Brown YF, Ehrenkranz RA, O'Shea M, Allred EN, Belfort MB, et al. Nutritional practice and growth velocity in the first month of life in extremely premature infants. *Pediatrics* 2009; 124:649-57
23. Xiao MB. Nutritional management of newborn infants: practical guidelines. *World J Gastroenterol* 2008; 14 (40): 6133-6139
24. Adamkin DH. Nutritional strategies for the very low birth weight infants. In: Cambridge University Press 2009, p. 69-175
25. Edmond K and Bahl R. Optimal feeding of low birth weight infants. WHO 2006: 1-99
26. Berseth C. Feeding methods in preterm infant. *Semin Neonatol* 2003; 6 (5) 417-24
27. Caple J, Armentrout D, Huseby V, Halbardier B, Garcia J, Sparks JW et al. Randomized, controlled trial of slow versus rapid feeding volume advancement in preterm infants. *Pediatrics* 2004; 114:1597-1600
28. Krishnamurthy S, Gupta P, Debnath S, Gomber S. Slow versus rapid enteral feeding advancement in preterm newborn infants 1000-1499 g: a randomized controlled trial. *Acta Paediatric* 2010; 99:42-6
29. Ziegler E, Carlson SJ. Early nutrition in very low birth weight infants. *J Maternal Fetal Neonatal Med* 2009; 22 (3): 191-97
30. King C. ¿What's new in enterally feeding the preterm infant? *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2010; 95:F304-F308
31. Vander Akker CHP, Vlaardingbroek H and Goudoever JB. Nutritional support for extremely low birth weight infants: abandoning catabolism in the neonatal intensive care unit. *Curr Opin Clin Nutr Metab Care* 2010; 13:327-35
32. Mizuno K and Ueda A. The maturation and coordination of sucking, swallowing with the respiration in preterm infants. *J Pediatr* 2003,142:36-40
33. Costas M, Santos S, Godoy C, Martell M. Patrones de succión en el recién nacido de término y pretérmino. *Arch Pediatr Urug* 2004; 75 (1): 36-50
34. Simpson C, Schanler RJ, and Lau C. Early introduction of oral feeding in preterm infants *Pediatrics* 2002; 110:517-22
35. Nieto-Sanjuanero, Rodríguez-Balderrama I, Garrido-Garza D, Rodríguez-Juárez A. Alimentación temprana por succión en neonatos prematuros menores de 1800 g. *Rev Mex Pediatr* 2005; 72 (1); 9-12

36. Harding C. An evaluation of the benefits of nonnutritive sucking for premature infants as described in the literature. *Arch Dis Child* 2009; 94:636-40
37. Picaud JC, Lapillonne A, Rigo J, Normand S, Reygrobelle B, Claris O, et al. Nitrogen utilization and bone mineralization in very low birth weight infants fed partially hydrolyzed preterm formula. *Semin Perinatol* 2002; 26: 439-46
38. Mihatsch WA, Franz AR, Högel J, and Pohlandt F. Hydrolyzed protein accelerates feeding advancement in very low birth weight infants. *Pediatrics* 2002; 110:1199-1203
39. Dollberg S, Kuint J, Mazkereth R, and Mimouni FB. Feeding tolerance in preterm infants: randomized trial of bolus and continuous feeding. *J Am Col Nutr* 2000; 19 (6):797-800
40. Härtel C, Haase B, Browning-Carmo K, Gebauer C, Kattner E, Kribs A, et al. ¿Does the enteral feeding advancement affect short term outcomes in very low birth weight infants? *JPGN* 2009;4S:464-70
41. Sundseth E and Browne JV. Developmental progression of feeding skills: an approach to supporting feeding in preterm infants. *Semin Neonatol* 2002; 7:469-75
42. Jadcherla SR and Kliegman RM. Studies of feeding intolerance in very low birth weight infants: definition and significance. *Pediatrics* 2002; 109; 516-17
43. Mihatsch WA, Von Schoenaich P, Fahrenstich H, Dehne N, Ebbecke H, Plath C, et al. The significance of gastric residuals in early enteral feeding advancement of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2002; 109: 457-59
44. Kliegman RM. The relationship of neonatal feeding practices with the pathogenesis, and prevention of necrotizing enterocolitis. *Pediatrics* 2003; 111: 671-72
45. Berseth CL, Bisquera JA and Paje VU. Prolonging small feeding volumes early in life decrease the incidence of necrotizing enterocolitis in very low birth infants. *Pediatrics* 2003; 111:529-34
46. Cobb BA, Carlo WA and Ambalavanan N. Gastric residuals and their relationship to necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Pediatrics* 2004; 113:50-3
47. Henderson G, Craig S, Brocklehurst, McGuire W. Enteral feeding regimens and necrotizing enterocolitis in preterm infants: a multicenter case control study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2009; 94:F120-F123
48. Greer FR. Metabolismo y requerimiento de vitaminas en el lactante con peso extremadamente bajo al nacer. *Clin Perinatol* 2000; 1:101-25
49. Figueras Aloy J. Eritropoyetina en neonatología. *An Pediatr (Barc)* 2010; 73 (6): 301-4
50. Franz AR, Mihatsch WA, Sander S, Kron M, and Pohlandt F. Prospective randomized trial of early versus late enteral iron supplementation in infants with a birth weight of less than 1301 grams. *Pediatrics* 2000; 106: 700-06
51. Rao R and Georgieff, MK. Iron therapy for preterm Infants. *Clin Perinatol* 2009; 36 27-42
52. ESPGHAN Committee on Nutrition: Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, De Curtis M, Goulet O, Hernell O, et al. Feeding preterm infants after hospital discharge. *JPGN* 2006; 42 (5): 596-603
53. Griffin IJ and Cooke RJ. Nutrition of preterm infants after hospital discharge *JPGN* 2007; 45: S195-S203