

Soporte nutricional enteral en el recién nacido prematuro

Gladys Henríquez P.

Generalidades

Los avances científicos y tecnológicos logrados en los últimos 15 años en el campo de la Neonatología, permiten actualmente la sobrevivencia, con un buen pronóstico, de recién nacidos prematuros de peso muy bajo al nacer.

El cuidado de los aspectos nutricionales en estos pacientes, sin duda ha desempeñado un papel determinante en los logros alcanzados, quedando definitivamente demostrado que el manejo nutricional adecuado en estos niños es crucial, tanto para disminuir la alta morbimortalidad propia de su condición, como para garantizar un óptimo crecimiento y desarrollo a largo plazo.

Los señalamientos anteriores adquieren mayor relevancia al analizar en primer lugar, tanto la interrelación entre peso bajo al nacer y la mayor frecuencia de complicaciones metabólicas, hipoxia e infecciones, como las evidencias clínicas y experimentales sugerentes de que la desnutrición pudiera constituir un factor etiológico clave, en el desarrollo del síndrome de dificultad respiratoria y la displasia broncopulmonar en recién nacidos prematuros, debido a que compromete la capacidad del pulmón para resistir a la hiperoxia, el barotrauma y las complicaciones infecciosas, al mismo tiempo que limita su crecimiento normal y la reparación del tejido pulmonar lesionado (2,3,4).

En segundo lugar, se debe prestar atención a la posible relación de causalidad entre el manejo inadecuado del soporte nutricional en recién nacidos y otras complicaciones, como es el caso de la administración de líquidos en los casos de Persistencia del Conducto Arterioso (5) y la alimentación enteral en la enterocolitis necrotizante (6), todas las cuales tienen un efecto deletéreo sobre estos pacientes.

Los prematuros de peso bajo para edad gestacional (PPBEG) son particularmente vulnerables a la desnutrición debido en parte, a una serie de condiciones fisiológicas como son: (7,8)

- Reservas metabólicas limitadas.
- Inmadurez renal la cual condiciona un balance hidroelectrolítico precario y un mal manejo de los productos del metabolismo proteico.
- Inmadurez cardiopulmonar que predispone a hipoxia y acidosis respiratoria, limitando la posibilidad de aportar nutrientes y el aprovechamiento de los mismos.
- Inmadurez del tracto gastrointestinal la cual condiciona: dificultades en la coordinación del mecanismo de succión-deglución en menores de 34 sem.; motilidad esofágica inadecuada con esfínter gastroesofágico incompetente entre 33 a 36 semanas de EG hasta los 3 a 6 meses; capacidad gástrica disminuida;

vaciamiento gástrico retardado y motilidad intestinal incoordinada, con tiempo de tránsito prolongado. Todos estos elementos determinan disminución en la capacidad digestiva y absorbiva.

También son factores condicionantes de mayor vulnerabilidad nutricional:

- Una relación superficie corporal a peso particularmente alta, la cual impone requerimientos nutricionales aumentados.
- Variaciones en los requerimientos de nutrientes impuestas por las patologías asociadas y frecuentemente no consideradas para el tratamiento de estos niños nutricional en forma rutinaria.

Objetivos

El soporte nutricional en estas circunstancias tiene como objetivo suministrar los macro y micronutrientes requeridos, para alcanzar "Extra utero" una velocidad de crecimiento comparable a la de un feto normal, de la misma edad gestacional "In utero", sin imponer stress, en el desarrollo de los sistemas metabólico y de excreción. (9,10).

Fases

La planificación del soporte nutricional debe considerar tres fases, debido a que el stress inicial que representa para cualquier niño adaptarse a la vida extrauterina, en ellos, es mucho más severo por su propia condición fisiológica, unida a condiciones médicas y/o quirúrgicas eventuales. (8) Estas son:

Fase de adaptación: corresponde al período inicial de stress condicionado por; 1) adaptación al ambiente extrauterino con el handicap de la inmadurez, 2) patología asociada su duración es de pocas horas a varios días. Su objetivo es el mantenimiento de la homeostasis metabólica, cubriendo los requerimientos de energía, agua y electrolitos (Na, K, Ca, P y Mg).

Fase de transición: Es de duración variable, durante ésta se estabilizan la situación metabólica y los problemas patológicos asociados. Su objetivo es suministrar calorías y proteínas en cantidad suficiente para prevenir el catabolismo y permitir un balance nitrogenado positivo. Se deben cubrir además, los requerimientos de ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales. Ambas fases se pueden imbricar.

Fase de crecimiento: durante este período se deben suministrar los requerimientos óptimos de todos los macro y micronutrientes requeridos, para lograr un crecimiento considerado normal en estos recién nacidos o un crecimiento de recuperación "catch up" en los casos en que fuese necesario. Su duración es variable.

Requerimientos Nutricionales

Es importante recordar que en esta etapa de la vida los requerimientos nutricionales son muy debatidos y no están totalmente

Centro de Atención Nutricional Infantil Antimano (CANIA). El Algodonal, Parroquia Antimano. Caracas, Venezuela. Apartado Postal Nº 20485.

definidos.(8,9,11). Por otra parte, aumenta la controversia sobre dichos requerimientos, los diferentes métodos empleados en su cálculo y la incertidumbre final de cual es la velocidad de crecimiento realmente óptima, para un prematuro "extra útero".(10)

A continuación se resumen los requerimientos correspondientes a líquidos, así como macro y micronutrientes.

Requerimiento Hídrico Total

DDV *	< 1000 g	> 1000 g
DDV 1	80 cc/kg/día	60 cc/kg/día
DDV 2	100 cc/kg/día	80 cc/kg/día
DDV 3	120 cc/kg/día	100 cc/kg/día

* Días de vida

Fuente: Adamkin DH. Clin Perinat. 1986 2:449.

Posteriormente se puede dar hasta 150-200 cc/kg/día, si se administran por vía oral y no hay patología cardiopulmonar o renal asociada.

El ingreso debe disminuirse de 10-20% cuando el recién nacido se encuentra en incubadora e incrementarse 20-30% en caso de fototerapia.(8,9)

El cálculo de requerimientos hídricos debe ser individualizado, ya que las características de composición corporal y la fisiología de los diferentes compartimientos en este período de la vida, determinan un margen de seguridad muy estrecho para el cálculo de líquidos, y de electrólitos, en particular, cuando el peso es menor de 1.250 grs., ésto condiciona que una vez que el desequilibrio hídrico se hace clínicamente evidente es muy difícil recuperar la situación de balance.(8)

Para el suministro parenteral de los líquidos se deben disponer de bombas de infusión que puedan regular la administración a una velocidad de 1 cc/hora o menos. Si se administran además líquidos por vía oral éstos, así como las pérdidas, se deben registrar al momento de su producción.

El balance de líquidos ingeridos y eliminados se debe reportar cada 8 o máximo cada 12 horas, así como también se debe hacer control de diuresis cada hora, osmolalidad urinaria o densidad urinaria y electrólitos séricos y urinarios.

Requerimiento Energético

Cálculo de metabolismo basal

FACTOR	Kcal/kg/día			
	a	b	c	d
Metabolismo basal	47,0	—	50	
Actividad Física	4,3	—	15	
Stress por frío (termoregulación)	—	—	10	
Energía Térmica de los alimentos	11,3	—	8	
Pérdidas Fecales energéticas	**	—	—	12
Sub Total	62,6	64,6	83	
Energía de crecimiento	(*)	(*)	25	
Requerimiento Energético Total(RET)	(*)	(*)	120	

a) Reichman B.L. et al. Pediatrics 69: 446, 1982.

b) Brooke OG. et al. Pediatr Res. 13: 215, 1979

c) Sinclair J. et al. Ped. Clin. N.A. 17: 863, 1970 y AAP. Committee on Nutrition. Pediatrics: 112, 622, 1988

** En orina y heces.

En líneas generales se puede calcular un requerimiento calórico básico entre 60 y 85 Kcal/kg/día, no considerando la "energía de crecimiento", ni la "energía de catabolismo" determinada por patologías asociadas.

El ítem "Energía de Crecimiento", fundamental en la tercera fase, debe ser calculado en forma individual en base a un costo energético de 5 kcal/g (4,93-5,74) de tejido sintetizado.

La aplicación de este factor condiciona variaciones en el RET, como se evidencia a continuación:

Ganancia de peso diario	Energía de crecimiento		Requerimiento energético Total	
	a	b	a	b
10 gr/día:	* 49,30	* 57,40	131,30	150,40
15 gr/día:	* 73,90	* 86,10	155,90	179,10
20 gr/día:	* 98,60	* 114,80	180,60	272,10

Es indispensable evaluar el progreso en crecimiento en relación a ingesta energética.

La gran variabilidad de los cálculos individuales refleja en la actividad física, termoregulación y problemas médicos y/o quirúrgicos entre otros.

Proteínas

La cantidad y el tipo de proteína necesarias para el crecimiento óptimo del PPBEG han sido difícil de establecer. Las estimaciones se hacen basadas en los datos de acumulación proteica durante la vida intrauterina a lo cual se debe añadir una cantidad de proteína adicional, para cubrir pérdidas intestinales y pérdidas obligatorias por piel y orina. Según este método denominado "factorial" los requerimientos deberían ser: 3,5 g x kg x día en prematuro de < 120 g y 4,5 g x kg x día en aquellos de 1.200 ó más g, por vía enteral. Si embargo, se debe estar alerta, ya que dichos niveles pudieran no ser tolerados en prematuros muy inmaduros o estresados por enfermedad, ya que sobrepasan su capacidad metabólica y se han descrito problemas, tanto agudos como crónicos, asociados a estos niveles de ingesta. Entre los agudos están: fiebre, letargia, azotemia, hiperminioacidemia y acidosis metabólica; a largo plazo se pudiera encontrar mayor incidencia de estrabismo y QI más bajo, probablemente debido a anomalías bioquímicas secundarias a intolerancia metabólica.

Por tanto, una ingesta de 30 a 35 g/kg/día es recomendable en PPBEG. La importancia del tipo de proteína en la consideración de los requerimientos proteicos se debe a que los prematuros son deficientes en ciertas enzimas necesarias para el catabolismo o la síntesis de algunos aminoácidos; esto último limita su disponibilidad en algunos aminoácidos como son cisteína, taurina, trosina e histidina, que pasan a ser esenciales. Las características de la composición en aminoácidos de la leche materna, de la propia madre, determinan que ésta sea la fuente ideal de proteínas debiéndose suministrar fortificada. En su defecto se deben utilizar fórmulas con una relación suero:caseína 80:20.

Esto se logra con leche materna o fórmulas con una relación suero caseína 60/40 (la mayoría de las fórmulas infantiles son standard 82:18. Estos niños desarrollan más fácilmente acidosis metabólica e hiperamoniemia (tirosina y fenilalanina en plasma).

Componentes de Requerimiento Proteico

Peso EG Sem.	Absorción Intestinal (% de ingesta)	Pérdidas Piel (g/día)	Obligatorias Orina (g/día)	Síntesis Tisular (g/día)	Requerimientos (g/kg/día)	Requerimientos (g/día)
800-1.200 gr X: 1000 gr 26-28 sem.	87 *	0,17	0,68	2,32	4,0	4,0
1201 - 1800 gr X: 1500 gr 29-31 sem.	87 *	0,25	0,90	3,01	3,5	5,2

* Asumiendo una ingesta calórica de 130 Kcal/Kg/día.

Fuente: Ziegler E.E. et al. En R.M. Suskind. Test Book of Pediatric Nutrition. Raven Press. 1981

Grasas

Los PBEG requieren una cantidad adecuada de grasas que se absorban bien debido a: altos requerimientos energéticos para el crecimiento, la necesidad de ácidos grasos esenciales y éstos son indispensables para permitir la absorción de otros nutrientes como son vitaminas liposolubles y calcio.

La digestión y absorción de las grasas depende fundamentalmente de: la concentración intraluminal de lipasa pancreática y de ácidos biliares, así como de la composición de la grasa. Esto último es muy importante ya que los aceites vegetales (Ácidos grasos polinsaturados) se absorben más eficientemente que las grasas saturadas. Dentro de los primeros los triglicéridos de cadena media (TCM 6-10C), se absorben mejor, ya que no necesitan de sales biliares para este proceso, sin embargo, su uso rutinario no ha sido recomendado.

Se debe cuidar que en un mínimo del 3% de las calorías totales sean dadas como Ac Linoleico, para evitar el déficit de ácidos grasos esenciales. Los AG.P.I., no deben pasar del 12% en la dieta, ya que las membranas de los Glóbulos rojos tendrían mayor susceptibilidad a la destrucción oxidativa con hemólisis.

El total de grasa en las dietas de estos niños puede variar de 30-55%; nunca más de 60% porque se puede producir cetosis.

Carbohidratos

No hay requerimientos específicos, del 35 a 65% de las calorías deben ser suministradas como Hidratos de Carbono, en forma de Lactosa o Sacarosa ya que la enzima sacarasa - isomalasa está presente en el 70% de los fetos en el tercer trimestre, también se pueden administrar polímeros de glucosa.

Minerales

	800 - 1200 g X: 1000 g	1201 - 1800 g X: 1500 g
Sodio (mEq/kg/d)	3,5	3,0
Cloro (mEq/kg/d)	3,1	2,5
Potasio (mEq/kg/d)	2,5	2,3
Calcio (mgr/kg/d)	210,0	185,0
Fósforo (mgr/kg/d)	140,0	123,0
Magnesio (mgr/kg/d)	10,0	8,5

Fuente: Ziegler E.E. et al. in R.M. Suskind. Textbook of Pediatric Nutrition. Raven Press. 1981.

Vitaminas

Vitamina	Requerimiento Diario
Vitamina A	500 UI
Vitamina D	600 UI
Vitamina E	30 UI
Vitamina K	15 ugr.
Vitamina B1	0,2 mgr.
Vitamina B2	0,4 mgr.
Niacina	5,0 mgr.
Vitamina B6	0,4 mgr.
Vitamina B12	1,5 ugr.
Vitamina C	60,0 mgr.
Acido Fólico	60,0 ugr.
Acido Pantoténico	2,0 mgr.
Biotina	12,0 ugr.

Fuente: Ziegler E.E. et al. In Rm suskind Texbook of Pediatric Nutrition. Raven Press. 1981.

Oligoelementos

El prematuro tiene un riesgo aumentado de deficiencia de oligoelementos debido a:

- Reservas tisulares bajas porque la repleción de los depósitos ocurre en el último trimestre del embarazo. El crecimiento postnatal es muy rápido. Los requerimientos son desconocidos y el ingreso es variable. (1,2,3).

Requerimientos:

No hay un estándar único y al suministrarlos se pueden plantear tres alternativas:

- Suministrar cantidades que eviten deficiencias. Repletar los depósitos. Evitar toxicidad.

En líneas generales durante las fases de adaptación y transición no es necesario la suplementación, ya que es muy poco probable que aparezcan deficiencias de los mismos. Si se llegara a suplementar en esta fase es sólo para evitar deficiencias. Si se usa nutrición parenteral total en estas fases no es necesario incluir oligoelementos, con la posible excepción del Zinc.

Una vez que alcanzan la fase de crecimiento la suplementación debe cubrir necesidades de crecimiento y repleción de depósitos, además de evitar deficiencias, debido a que la gran demanda de éstos, en particular de Hierro y Zinc, impuestas por el crecimiento de recuperación o "catch-up", condicionan un gran riesgo de déficit de oligoelementos (4, 7a, 9a).

Se desconoce si hay diferencias en los requerimientos de oligoelementos, entre lactantes a término y prematuros, después de alcanzar éstos las cuarenta semanas de edad postconcepcional.

Métodos de Soporte Nutricional

Los requerimientos nutricionales calculados pueden ser administrados como nutrición parenteral o nutrición enteral. La alimentación enteral será la de elección por ser la más fisiológica y con menos complicaciones sin embargo, la decisión es muchas veces difícil debiéndose tener en cuentas además: el grado de prematuridad, la patología peri y neonatal, la evaluación clínica y el funcionalismo del tracto gastrointestinal.

Ingresos recomendados de oligoelementos para prematuros

Elemento	Periodo de transición (0 a 14 días)		Periodos estable/postgreso	
	Enteral (ug/kg/día)	Parenteral (ug/kg/día)	Enteral (ug/kg/día)	Parenteral (ug/kg/día)
Zinc	500 a 800	150	1000*	400
Cobre	120	0,< 20 +	120 - 150	20+
Selenio	1.3	0,< 1.3	1.3 - 3.0	1.5 - 2.0
Cromo	0.05	0,< 0.05	0.1 - 0.5	0.05 - 0.2
Molibdeno	0.3	0	0.3	0.2 5++
Manganeso	0.75	0,< 0.76	0.75 - 7.5	1.0+
Yodo	11 a 27	0,< 1.0	30 - 60	1.0

* Complemento postgreso de 0.5 mg/kg/día para lactantes que recibieron leche humana.

+ Es necesario suspenderlo cuando hay colestasis hepática.

++ sólo para TPN a largo plazo.

Fuente: Reifen RM, Zlotkin SH: Microminerals. In Tsang RC, Lucas A, Uauy R, et al (eds): Nutritional Needs of the Preterm Infant. Baltimore, Williams and Wilkins, 1993.

Nutrición Parenteral

Es importante señalar que los requerimientos metabólicos básicos son aproximadamente 20% menos que los requerimientos por vía enteral, generalmente se usa de rutina en la fase de inicio las primeras 72 horas de vida. Las circunstancias individuales de cada caso pautaron su prolongación en tiempo.

Indicaciones**Médicas:**

- Prematuridad extrema (<1000 g).
- Stress respiratorio severo.
- Enterocolitis necrotizante.
- Malformaciones congénitas del tracto gastrointestinal.

Quirúrgicas:

- Soporte post-operatorio del R.N. quirúrgico sin posibilidad de usar V.O. por > 3 días.

La vía a utilizar puede ser periférica o central, dependiendo fundamentalmente de los recursos y la experiencia del personal.

Esquema a seguir:

Líquidos: se aplica el esquema considerado en requerimientos hídricos.

Hidratos de carbono

Iniciar DDV 1

< 1000 gr.

> 1000 g

< 6 mgr/kg/min.

< 8 mgr/kg/min.

Progresión: 1,0-2,0 mgr/kg/min. debido al riesgo de hiperglicemia

Vigilar: glicemia, glucosuria, diuresis y densidad urinaria.

Concentración de glucosa:

	< 1000 g.	> 1000 g.
DDV1:	5 %	DDV1: 10%
DDV2:	7,5%	
DDV3:	10 %	

Concentración máxima: Vía Periférica: 13%
Vía Central: 20%

Fuente: Adamkin H.D. Clin. Perinat. 2: 445-476, 1986.

Características de las soluciones de dextrosa:**Proteínas**

Iniciar: DDV3

< 1200 gr: 0,5 g/kg/día

> 1200(AEG): 1 g/kg/día

Progresión: 0,5 g/kg/día

Monitorear: Proteínas totales, Albúmina, Urea, Creatinina y Amonio al inicio y semanal

Fuente: Adamkin D.H. Clin. Perinat. 2:445-476. 1986

Grasas

Iniciar : DDV4

< 1200 grs.

> 1200 g.

DDV4-6: 0,5 g/kg/día

DDV4: 0,5 1g/kg/día

DDV7. 1 g/kg./día

DDV5-6: 1g/kg/día

DDV7: 1,5g/kg/día

Progresión: 0,25-0,5 grs/kg/día, para administrar en 24 hs.

Dosis máxima: 3∞,-4,0 g/kg/día

Monitorear: Triglicéridos (<250mg/día) y Acidos Grasos al inicio y al cambiar la concentración y posteriormente semanal.

Fuente: Adamkin D.H. Clin. Perinat. 2: 445-47. 1986

Contraindicaciones**Absolutas**

Ictericia (AGL/A < 6)

Relativas

- Recién Nacido de peso muy bajo al nacer.

- Sepsis

Vel. Max. De Infusión: 0,15 g/kg/h.

Intralipid 10%: 1.5 cc/kg/h. (1cc = 0,1 g)

Intralipid 20%: 0,75cc/kg/h. (1cc = 0,2 g)

Nutrición Enteral**Indicaciones**

- Prematuridad < 34 sem.
- Transición de nutrición parenteral total a nutrición enteral.

“Siempre que se pueda utilizar el TGI debe ser la preferida”

Vías de Administración

Método	Indicaciones	Complicaciones	Manejo
Oro Gástrica intermitente (Gavaje)	- Prematuro > 1500 g o < 34 sem. con fatiga al succionar hasta 20 min. - Mecan.succión y deglución alterados: prematuro 1000 -1500 g trastornos neurológicos. - Distress respiratorio (>G0 rpm)	- Vómitos - Broncoaspiración - Bradicardia por estimulación vagal	Medir siempre residuo gástrico Antes y decidir
Oro (naso) Gástrica continua.	- Prematuro < 1000 g. - Ventilación mecánica. - Intolerancia a la anterior.	- Vómitos - Broncoaspiración	Medir Res.gástrica cada 6-8 horas y decidir.
Transpilórica (Duodenal)	- Intolerancia a la alimentación. - Reflujo gastro-esofágico.	- Sind.de Dumping - Mayor riesgo de perforación TGI - Absorción de Grasas y K - Alteración de microflora intestinal.	Evitar fórmulas hiperosmolares y temperaturas extremas. Cambiar tubo de alimentación. Usar fórmulas con MTC Monitorear electrolitos séricos.

Fuente: Modificado de Pereira G.R. Feedinf The Premature Infant. IX Curso Actualizado en Neonatología. Mayo 1992.

Debido a los problemas técnicos en la colocación de la sonda no está indicada de rutina solamente en niños críticamente enfermos donde las ventajas de su uso sean mayor que los riesgos.

Tubos: Deben ser de plioetano o silicón que son no reactivos, atraumáticos pero se colapsan con facilidad.

PEDITUBE 6F 50 cms	POLIURETANO	Biosearch®
KEOFEED NEONATAL 5F 50 cm	SILICON	IVAK®
CORSAFE NEONATAL 5F 38 cm	POLIURETANO	IVAK®

Monitoreo de Nutrición Enteral

Se debe tener en cuenta:

- Vigilancia de ubicación de la sonda y aparición de alguna complicación mecánica (obstrucción)
- Vigilancia de complicaciones metabólicas.
- Vigilancia tolerancia a la fórmula.
- Vigilancia del estado nutricional.

Selección del tipo de alimento

Lo primero y más importante es recordar que para estos R.N el ambiente extrauterino representa un cambio muy brusco, y estresante que requiere un período de ajuste antes de que la tolerancia a cualquier alimento enteral pueda ser establecido.

En prematuros sin complicaciones:

1. Es válido probar tolerancia con agua esterilizada ya que existe evidencia de que el daño pulmonar de la aspiración de agua es < que el de aspirar glucosa 5% o leche.
2. Posteriormente se debe introducir *leche de la madre* o una fórmula adecuada aumentando cautelosamente las cantidades y la

concentración en el caso de las fórmulas.

Siempre el objetivo del manejo dietético en esta fase es facilitar la tolerancia a la leche suministrada.

Un soporte nutricional agresivo inicial con frecuencia se asocia a fracaso del RN en asimilar un gran volumen y concentración de nutrientes.

Por lo general es necesario suplementar con líquidos parenterales hasta que es tolerado un volumen oral adecuado de una leche con las siguientes características:

- Composición de nutrientes rápidamente digestible y absorbible.
- Relación cualitativa proteínas suero de leche: Caseína 60:40
- Baja carga renal de solutos
- Isosmolar (300 mOs)

Estas leches serían:

- Leche de la propia madre. Fórmula para prematuros. Fórmula baja en proteínas y baja en minerales.

En esta fase de ajuste en que hay pérdidas obligatorias de agua las fórmulas para prematuros, con mayor concentración de sales se deben utilizar con mucho cuidado.

Una vez que el prematuro ya está estable y el crecimiento es sostenido la selección de leches será: Leche humana. Fórmula prematuro. Fórmula modificada estándar.

En menos de 2 kg. si es imposible suministrar leche humana, se debe dar fórmula para prematuros y en mayores de 2 kg fórmula estándar.

La decisión de cambiar de fórmula de prematuro a fórmula estándar varía en tiempo dependiendo de la historia de crecimiento del lactante, sus requerimientos energéticos, limitaciones de volumen y el egreso de retén.

Esquema de Inicio y Seguimiento

	Tipo de alimento	Hasta 1000 g.		1001-1500 g.		1501-2000 g.		> 2000	
		VOL.	FREC.	VOL.	FREC.	VOL.	FREC.	VOL.	FREC.
1ra. Toma	agua estéril	1cc	1 h.	2-3cc	2 h.	4-5cc.	2h.	10cc	3h.
Siguientes		0,5cc/t MAX	2 h. MAX	1cc/t MAX	2 h. MAX	2cc/t	2-3h.	5cc/t	3h.
12-72 HS.	LM O FP	3-5cc/t		7-10cc/t		12-15cc/t	20cc/t		
Esquema final	LM O FP	6-12cc	2 h.	18-28cc	3 h.	28-37cc	3 h.	35-70cc	3-4 h.
Volumen total (cc/Kg/día)		120 - 150		150	150	150			

LM= Lactancia materna FP= Fórmula prematuro T= Toma

Fuente: O'Leary M.J. Nutritional Care of the LBWI, 1990, 37.

Manipulaciones Dietéticas

Cuando se suministran fórmulas:

- Concentrar la fórmula
Monitorear: Balance hídrico y osmolaridad urinaria.
- Utilizar Módulos Calóricos.
 - Grasas: Ag. vegetales o TCM.
Monitorear: Tolerancia G-I, REL E/P.
 - Hidratos de Carbono: Fantomalt(R) 5 g/18 Cal.
Monitorear: Rel E/P OSM: 190mOsM
- Utilizar Módulos Proteicos.
 - Proteínas: Protifar(R). : Ca: 33.7 mg.
Prot: 2.2 g.
OSM: 90mOsm

Monitorear: Urea NH₃ séricos.

Cuando se suministra lactancia materna:

- Fortificantes de leche humana
Enfamil Human Milk Fortifier (95 g)
Similar Natural Care (120cc)
100cc 14 Cal.
 2.7 g CHO s.7
 0.7 g Prot. (60/40)
 0.04 g grasa

Suplementación

	Leche Humana	Formula de Prematuro	Formula de Inicio
< 2000 g.			
Supl. Vitaminas	SI	SI	SI
Gluconato de Ca 10% 25 Mgrs. (0.25cc)	SI	NO	SI
Monosfosfato de R. HIERRO	SI	NO	SI
2 mgrs/kg/día	cuando dobla el peso al nacer o entre 15d y 2 meses		
> 2000 g.			
Supl. Vitaminas	SI	Generalmente no se usan	SI
HIERRO			
1 mg/kg/día	SI	—	calcular aporte por formula y cubrir el déficit

Fuente: O'Leary M.J. Nutritional Care of The LBWI. 1990, 37.

REFERENCIAS

- Roberts R.J. Implications of nutrition in oxygen- related pulmonary diseases in the human premature infant. *Adv Pharmacol ther* 1978; 8: 53-64.
- Frank Lee, Sosenko R.S. Undernutrition as a major contributing factor in the pathogenesis of bronchopulmonary dysplasia. *Am Rev Respir Dis.* 1988, 138: 725-29.
- Frank L. Groseclose EE. Oxigen Toxicity in new borns: The adverse effect of undernutrition *J. Appl Physiol.* 1992; 53: 1248-55.
- Israel EJ. Neonatal necrotizing enterocolitis, a disease of the immature intestinal mucosal barrur. *Acta Pediatr.* 1994, 396: 27-32.
- Bell EF, Warburton D, Stonestreet. BS et al. Effects of fluid administration on the development of symptomatic patente ductus arteriosus and congestive heart failure in premature infants. *N Engl J Med* 1980, 302: 598.
- Adamkin David H. Nutrición del lactante de peso excesivamente bajo al nacer. *Clin. Parinat.* 1986;
- American Academy of Pediatrics. Committe on Nutrition: Nutritional needs of low bith - weight in Perinatology 1986; 13: 175-189.
- Perera G.R. and Zuker AH. Nutritional deficiencies in the neonate. *Clinics in Perinatology* 1986; 13: 175-189.
- Adcock III Eugne W. Consolvo Carol Ann. Fluid and electolyte management in Chaper 11. *Handbook of neonatal intensive care* Ed. Merenstein Gerald. St. Louis Moshy/Lear Book, 1993, 3ra. Ed.
- Binder ND, Baschko PK, Benda GI, et al. Insulin infunson with parenteral nutrition in extremly con birth weight infants with hyperglycemia. *H. Pediatr,* 1993; 122: 751-755.
- Collins JR Jr, Hoppe M, Brown K, et al a controlled trial of insulin infunson and parenteral nutrition in extremly low birth weight infants with glucose intolerance *J. Pediatr* 1991; 118: 921-927.
- Bresson JL. Narcy P, Bader B, Bocchiccionli Fetal. Protein metabolism Kinetics and energy substrate utilization in infants fed parenteral solutions with different glucose.fat ratios. *Am H. Clin. Nutr.* 1991; 54: 370-376.
- Salas. Salvade J., Molina J, Figueras H, et al Effect of The quality of infused energy reciving total parenteral nutrition. *Pediatr Res.* 1993; 33: 112-117.
- Stahl G.E. Speat ML, Hamosh M. Intravenous administration of lipid emulsions to premature infants. *Clin. Perinat.* 1986; 13: 133-162.
- Zaidan H., Dhanireddy R, Hamosh M. Et al. Lipid clearance in premature infants during continuouys heparin infunson. Role of circulation lipises. *Pediat Res.* 1985; 19: 23-25.