Alimentación del recién nacido pretérmino

G. Peguero Monforte, A. Fina Marti y S. Salcedo Abizanda

El nacimiento de un recién nacido pretérmino de peso inferior a 1.500 gramos (28-34 semanas de gestación) plantea una serie de problemas, algunos aún no resueltos: Termorregulación, problemas respiratorios, deficiente madurez de la función enzimática, deficiente función renal, tendencia a las hemorragias y finalmente la alimentación.

Hacia el año 1950 se recomendaba que los prematuros se sometieran a un periodo de ayudo de 3-5 días de duración tras el parto en virtud de la ineficacia de los reflejos de succión-deglución, estado de hiperhidratación del paciente y por presentar un metabolismo basal bajo[1,2]. Al observarse que esta técnica alimentaria era capaz de ocasionar desnutrición, deshidratación, acidosis, alteraciones electrolíticas con capacidad de ocasionar daño derebral, en la actualidad se recomienda que el aporte nutritivo se inicie lo más precozmente posible después del nacimiento.

Parece evidente que el uso de lactancia materna o de banco convenientemente fortificada es el alimento ideal; sin embargo, si esto es imposible, se ha recurrido a fórmulas artificiales adaptadas para el prematuro. Generalmente se inicia la alimentación por vía parenteral y se administra lactancia materna o la fórmula adaptada correspondiente al objeto de alcanzar el aporte total calórico precozmente.

La leche materna parece el alimento idóneo[3], aunque, en función de las especiales características del prematuro, es pobre en algunos elementos, proteínas, minerales, vitamina K, etc., pero contiene unos elementos no nutritivos esenciales del tipo de factores de crecimiento, antiinfeciosos, células vivas, etc.

Respecto a la dosis de principios inmediatos, el Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría[7] ha estimado que la "dieta óptima para los recién nacidos de bajo peso puede ser definida como aquella que promueve la tasa de crecimiento más aproximada a la que tiene lugar en el curso del tercer trimestre de gestación, sin ocasionar situaciones de estrés o sobrecarga a los sistemas digestivos, metabólicos y enzimáticos que se hallan en desarrollo".

Hidratos de carbono

La baja actividad de la lactasa ocasiona que la lactosa no digerida pueda hallarse en concentraciones elevadas en el colon y permitir la proliferación de bacterias intestinales potencialmente patógenas, y por su efecto osmótico es capaz de causar distensión intestinal. Por este motivo es aconsejable que la lactosa no constituya el único hidrato de carbono de la dieta de los recién nacidos pretérmino.

El uso de dextrinomaltosa como hidrato de carbono, junto a la lactosa, parece adecuado ya que las glucoamilasas intestinales tienen actividad suficiente para hidrolizar la dextrinomaltosa. Así pues, en el orden práctico, la lactosa que posee efectos beneficiosos sobre la

absorción de minerales y sobre la composición de la flora intestinal es el principal componente de los hidratos de carbono de la dieta, y la dextrinomaltosa es el glúcido adecuado en orden a aumentar la ingesta de hidratos de carbono.

ESPGAN[5] ha recomendado que el aporte de hidratos de carbono de una fórmula para recién nacidos pretérmino se situe entre 7,0 y 14,0 gramos/100 kcal, de los cuales la lactosa debe aportar entre 3,2 y 12 gramos/100 kcal sin sobrepasar los 8 g/100 ml.

Proteínas

El aporte de proteínas debe cubrir las necesidades de mantenimiento y crecimiento, así como el desarrollo del metabolismo de aminoácidos y de la energía biodisponible para el desarrollo. La función de las proteínas no es energética sino trófica, es decir contribuir a la estructura de los tejidos, y por tanto por cada gramo de nitrógeno es preciso aportar 150 kcal para una correcta utilización de las proteínas.

La dosis recomendada por ESPGAN[5] se ha fijado entre 2,25-3,1 g/100 kcal. La relación caseína/proteínas séricas en la que predominan las proteínas séricas ocasionan unas cifras de aminoacidemias semejantes a las de los recién nacidos pretérmino alimentados con leche materna.

Lípidos

Las grasas aportan no solo elementos energéticos, sino también plásticos como constituyentes de membranas celulares, cerebro y retina, y funcionales como precursores de cuerpos prostanoides. El Comité de Nutrición de ESPGAN[6] ha fijado que las grasas deben significar el 40-50% de la energía total, equivalente a 4,4-6,0 g/100 kcal.

Los recién nacidos pretérmino tienden a malabsorción lipídica debido a la baja actividad de la lipasa pancreática y a la insuficiente formación de sales biliares. Mediante el uso de triglicéricos de cadena media (MCT) se consigue mejorar la esteatorrea ocasionando ahorro calórico, aumento de la absorción de calcio y magnesio, así como mejorar la retención de nitrógeno. Los ácidos grasos esenciales linoleico (18:2w6) y linolénico (18:3w3), al no poder ser sintetizados por el organismo, deben ser aportados por la dieta. Sin embargo, en función de la inmadurez de los sistemas enzimáticos elongasas desaturasas deben administrarse los metabolitos activos de la serie ω6 y ω3, ya que éstos se hallan presentes en la leche materna y son los precursores de los cuerpos prostanoides.

En el momento presente parece prematuro establecer recomendaciones definitivas sobre el aporte de ω6 y ω3, aunque pueden sugerirse los datos siguientes[23].

Total de ácidos grasos esenciales ω6+ω3=4-5% de la energía total (máximo 12%).

Ácido linoleico, 0,5-0,7 g/kg/día.

Ácido linolénico: el total debería ser 70-150 mg/kg/día teniendo en cuenta la inmadurez enzimática; la mitad de los aportes de ω3 debería efectuarse en forma de sus metabolitos activos, principalmente 20:5ω3 y 22:6ω3, ácidos eicosapentaenoico y docosahexaenoico, respectivamente.

A pesar de los esfuerzos de muchos investigadores, la Academia Americana de Pediatría aún no se ha pronunciado sobre el caracter de esencialidad de los ácidos grasos ω3, incluso hay fórmulas usadas en muchas partes del mundo que continen cantidades bajas de ω3[7]. Sin embargo, la ESPGAN ha recomendado

no sólo el uso de ácido linolénico, sino también la de ácido docosahexaenoico y araquidónico en las fórmulas destinadas a recién nacidos pretérmino.

Las fórmulas para prematuros deberían contener carnitina, substancia fundamental para permitir el paso de ácidos grasos de cadena larga desde el citosol al interior de la mitocondria para su posterior betaoxidación. La esencialidad de la carnitina para el recién nacido pretérmino se basa en la inmadurez de la enzima gammabutirobetaína, que la sintetiza a partir de los aminoácidos lísina y metionina.

Calorías, agua, electrólitos, oligoelementos y vitaminas

La distribución de necesidades energéticas mínimas diarias se establece así:

Gasto calórico:	50 kcal/kg/día
Actividad	15 kcal/kg/día
Estrés por el frío	10 kcal/kg/día
Acción dinámica específica	8 kcal/kg/día
Pérdidas fecales	12 kcal/kg/día
Crecimiento	25 kcal/kg/día
Total	120 kcal/kg/día

Las necesidades hídricas se han situado entre 150-200 ml/kg/día.

Necesidades de electrólitos y oligoelementos.

Sodio	2-5 mEq/kg/día
Potasio	1-4 mEq/kg/día
Cloro	1-5 mEq/kg/día
Calcio	3-4 mEq/kg/día
Fósforo	1-2 mmol/kg/día
Magnesio	0,3-0,5 mEq/kg/día
Cinc	0,4 µg/kg/día
Cobre	20,0 µg/kg/día
Selenio	2,0 µg/kg/día
Cromo	0,2 µg/kg/día
Manganeso	1,0 µg/kg/día
Molibdeno	0,25 µg/kg/día
Yodo	1,0 µg/kg/día

Las recomendaciones de vitaminas por ESPGAN[10] son las siguientes:

Vitamina A	µg/100 kcal	9-150
Vitamina D	µg/100 kcal	<3
Vitamina E	mg/100 kcal	0,6-10
Vitamina K	µg/100 kcal	4,0-20
Vitamina C	mg/100 kcal	7,0-40
Tiamina	µg/100 kcal	20-250
Riboflavina	µg/100 kcal	60-600
Niacina	mg/100 kcal	0,8-5,0
Vitamina B6	µg/100 kcal	35-250
Ácido fólico	µg/100 kcal	>60
Vitamina B12	µg/100 kcal	>0,15
Biotina	µg/100 kcal	>0,5
Ácido pantoténico	mg/100 kcal	>0,3

En general cada unidad asistencial utiliza su propio sistema de alimentación al prematuro.

Las pautas de nutrición de los recién nacidos de peso inferior a 1.500 g constan de dos fases:

1. Mezcla o conbinación de alimentación parenteral y enteral de unos 10 días de duración.
2. Alimentación enteral exclusiva mediante lactancia materna o fórmulas artificiales adaptadas.

Se conoce desde hace tiempo[8] que la leche humana madura es incapaz de cubrir la totalidad de las necesidades nutritivas de los recién nacidos inmaduros. Así pues, la utilización de leche humana madura para alimentar a los recién nacidos inmaduros debe ser suplementada principalmente con proteínas y minerales.

Referente a los minerales, la tasa de almacenamiento por el feto en el curso del tercer trimestre es de 120-140 mg/kg/día de calcio, 65-70 mg/kg/día de fósforo y de 3-4 mg/kg/día para el magnesio.

En orden a aportar un suplemento nutritivo lo más cercano posible a las necesidades pueden seguirse varias pautas: aumentar la cantidad de fortificante hasta que el prematuro alcance un aumento de peso de 15 g/kg/día; analizar el contenido proteínico de la leche materna y suplementarla hasta alcanzar la cifra de 3,5 g de proteínas por 120 kcal, o bien, el suplemento nutritivo se aporta de acuerdo con la respuesta metabólica monitorizada por la determinación del nitrógeno ureico y la creatinina sérica[9]. La técnica consiste en dosificar dos veces por semana los valores de urea sérica corregida. La corrección de urea sérica se hace en función de la concentración de creatinina sérica a causa de la baja tasa de filtración glomerular en este tipo de niños, y puede conducir a la elevación del nitrógeno ureico independientemente del aporte proteínico. Su cálculo se efectúa del modo siguiente:

$$\text{N. ureico sérico} \times \frac{0{,}5}{\text{Creatinina sérica}} = \text{N. ureico corregido}$$

donde 0,5 es la concentración normal de creatinina sérica.

Una vez obtenida la cifra se traslada a la tabla adjunta donde se nos indicará la cantidad a suplementar.

Este tipo de soporte nutritivo podría prolongarse hasta los 2.200 gramos de peso o hasta el momento de alta del hospital.

Grado	Urea sérica corregida (mg/dl)	g de fortificante a administrar/100 ml de leche humana madura
1	<3,0	5,3
2	3,1-6,0	4,7
3	6,1-9,0	4,1
4	9,1-12	3,5
5	12,1-15	2,9
6	15,1-18	2,3
7	>18	1,7

Ejemplo:

Urea (mg/dl)	5,5
Creatinina (mg/dl)	0,44

5,5 x 0,5 : 0,44 = 6,25.

Luego le correspondería un suplemento de 4,1 g de polvo por 100 ml.

Fortificantes	Proteínas	Minerales
	1 g de polvo	
Proteínas	0,2	
Grasas	–	
Hidratos de carbono	0,7 g	
Sodio	6,7 mg	
Potasio	0,8 mg	
Calcio	12,5 mg	(a) 1ml = 15,5 mg
Magnesio	0,7 mg	
Fósforo	8,5 mg	(b) 1 ml = 6,0 mg
Cloro	5,0 mg	
Energía	3,6 kcal.	

(a) Pidolato cálcico.
(b) Sol de Joulie (en función de su alta osmolaridad 2.000 mOsm/l, debe diluirse 1/6 ml de agua).

Propuesta de modelo de fortificación de lactancia materna (LM) + fortificaciones proteica y mineral

				LM + Fort. Prot. + Pidolato + Sol. Joulie*.				Total		Rel. Ca/P
	Vol ml	Ca mg	P mg	Ca ml	Ca mg	P ml	P mg	Ca mg	P mg	
Grado										
1	180	183	109	–	–	–	–	183	109	1,6
2	180	170	100	–	–	–	–	170	100	1,7
3	180	156	91	–	–	–	–	156	91	1,7
4	180	143	82	–	–	–	–	143	82	1,7
5	181	130	73	1	13,5	–	–	143	73	1,7
6	184	116	63	2	27	1	6	143	69	2,0
7	187	102	54	3	40	3	18	142	72	1,9

* En función de su alta osmolaridad, 1 ml de Sol de Julie debe disolverse en 6 ml de agua destilada.

Pauta de soporte nutritivo del recién nacido inmaduro

	Parenteral					Oral					Total				
Día	Vol ml	Kcal	H. de C. g	AA g	Lip g	Vol ml	Kcal	H. de C. g	AA g	Lip g	Vol ml	Kcal	H. de C. g	AA g	Lip g
1	65	26	6	0,5	–	–	–	–	–	–	65	26	6,0	0,5	–
2	82	37	7	1,0	0,5	20	13	1,3	0,3	0,6	102	50	8,3	1,3	1,1
3	90	44	7	1,0	1,0	30	20	2,0	0,5	1,0	120	64	9,0	2,0	2,0
4	92	49	7	1,5	1,5	40	27	2,7	0,7	1,3	132	76	9,7	2,2	2,8
5	92	49	7	1,5	1,5	50	33	3,3	0,9	1,7	142	82	10,3	2,4	3,2
6	90	44	7	1,5	1,5	60	40	4,0	1,1	2,0	150	84	11,0	2,6	3,5
7	72	33	6	1,0	0,5	80	54	5,4	1,5	2,7	152	87	11,4	2,5	3,2
8	60	24	5	1,0	–	100	66	6,6	1,9	3,4	160	90	11,6	2,9	3,4
9	45	18	4	0,5	–	120	80	8,0	2,3	4,1	165	98	12,0	2,8	4,1
10	20	8	2	–	–	150	102	10,2	2,9	5,2	170	110	12,2	2,9	5,2
11	–	–	–	–	–	175	120	12,0	3,4	6,1	175	120	12,0	3,4	6,1

Día	Na mEq	Cl mEq	K mEq	Ca mEq	Mg mEq	P mmol	Na mEq	Cl mEq	K mEq	Ca mEq	Mg mEq	P mmol	Na mEq	Cl mEq	K mEq	Ca mEq	Mg mEq	P mmol
1	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	–	–	–	–	–	–	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7
2	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	0,2	0,2	0,4	0,8	0,1	0,2	1,7	1,7	1,9	2,4	0,4	0,9
3	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	0,3	0,3	0,6	1,2	0,1	0,4	1,8	1,8	2,1	2,8	0,4	1,1
4	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	0,4	0,4	0,8	1,6	0,2	0,5	1,9	1,9	2,3	3,1	0,5	1,2
5	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	0,5	0,5	1,0	2,0	0,2	0,7	2,0	2,0	2,5	3,6	0,5	1,4
6	1,5	1,5	1,5	1,6	0,3	0,7	0,6	0,6	1,2	2,4	0,2	0,8	2,1	2,1	2,7	4,0	0,5	1,5
7	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2	0,5	0,8	0,8	1,6	3,2	0,4	1,1	1,9	1,9	2,7	4,3	0,6	1,6
8	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2	0,5	1,0	1,0	2,0	4,1	0,4	1,4	2,1	2,1	3,1	5,2	0,6	1,9
9	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2	0,5	1,1	1,1	2,4	5,0	0,4	1,7	2,2	2,2	3,5	6,1	0,6	2,2
10	0,5	0,5	0,5	0,5	0,1	0,2	1,5	1,7	3,0	6,2	0,6	2,2	2,0	2,2	3,5	6,7	0,7	2,4
11	–	–	–	–	–	–	1,8	2,0	3,5	7,3	0,6	2,5	1,8	2,0	3,5	7,3	0,6	2,5

Datos expresados por kilogramo de peso y día.
Sol. glucosada 10%. Sol. aminoác. 10%. Emulsión lípidos 20%. Fórmula adaptada 13,7%.
Vitaminas. Minerales. Oligoelementos. Carnitina.

Bibliografía

1. Gasiford W, Schofield S. Prolongation of the initial starvation period im premature infants. Br Med J 1950; 1: 1404-1405.
2. Hansen JDL, Smidt CA. Effects of witholding fluid in the inmediate postnatal period. Pediatrics 1953; 12: 99-113.
3. Barnes LA. Nutrition for the low birth weight infant. Clin Perinatol 1975; 2: 345-352.
4. American Academy of pediatrics. Committee on Nutrition: Nutritional need of low-birth-weight infants. Pediatrics 1977; 60: 519-530.
5. ESPGAN. Committee on Nutrition of the Preterm Infant. Nutrition and feeding of premature infants. Acta Paediatr. Scand 1987; suppl. 336: 1-14.
6. ESPGAN. Committee Report. Comment on the content and composition of lipids in infant formulas. Acta paediatr Scand. 1991; 80: 887-896.
7. Hansen J, Appendix. Comercial formulas in Preterm Infants 1992. En: Tsan RC, Lucas A, Uauy R, Ziotkin S. eds. Nutritional Needs of Preterm Infants: Scientific Basis and Practical Guidelines. Pawling, New York, Williams and Wilkins Caduceus Medical Publishers Inc. 1993: 297-301.
8. Fomon SJ, Ziegler EE, Vázquez HD. Human milk and the small premature infant. Am J Dis Child 1977; 131: 463-467.
9. Moro E, Minolli I, Ostrom M. et al. Fortification of human milk: Evaluation of novel fortification scheme and of a new fortifier. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1995; 20: 162-172.

NOTAS