

Dirección Nacional de
Maternidad e Infancia

Nutrición del niño prematuro

Recomendaciones para las Unidades
de Cuidado Intensivo Neonatal



Edición 2015

Dirección Nacional de
Maternidad e Infancia

NUTRICIÓN DEL NIÑO PREMATURO

Recomendaciones para las Unidades
de Cuidado Intensivo Neonatal



Edición 2015

Autoridades

Presidenta de la Nación

Cristina Fernández de Kirchner

Ministro de Salud

Daniel Gustavo Gollan

Secretario de Salud Comunitaria

Nicolás Kreplak

Subsecretaria de Medicina Comunitaria, Maternidad e Infancia

Sabrina Balaña De Caro

Directora Nacional de Maternidad e Infancia

Ana Speranza

Dirección Nacional de Maternidad e Infancia
Subsecretaría de Salud Comunitaria
Ministerio de Salud de la Nación
República Argentina
info@dinami.gov.ar

Coordinación Editorial
Área de Comunicación Social de la Dirección Nacional de Maternidad e Infancia
María del Carmen Mosteiro
Diego Rubio

Armado y diagramación
Florencia Zamorano - florencia.zamorano@speedy.com.ar

Primera edición
Octubre de 2015
2.000 ejemplares
Distribución gratuita. Prohibida su venta.
Permitida su reproducción, parcial o total, a condición de citar la fuente.

Integrantes del grupo de expertos

Enrique O. **Abeyá Gilardon** (*)

Aldana **Avila** (*)

Alicia **Benítez** (División Neonatología Hospital Materno Infantil Ramón Sardá).

María Paola **Carrascal** (Servicio de Neonatología, Hospital Italiano).

Maria Virginia **Desantadina** (CEMIC).

Alejandro **Dinerstein**, (Departamento Neonatología, Hospital Materno Infantil Ramón Sardá).

Adriana **Fernández** (Servicio de Nutrición y Dietoterapia, Hospital de Niños Sor María Ludovica).

Patricia **Fernández** (*).

Silvia **Fernández Jonusas** (CEFEN, Sociedad Argentina de Pediatría).

Carlos **Fustiñana** (Servicio de Neonatología, Hospital Italiano).†

Cecilia **García** (UCIN, Sanatorio de la Trinidad Palermo).

Silvia **García** (Hospital Nacional Profesor Alejandro Posadas)

Guadalupe **Mangialavori** (*)

Ricardo M. **Nieto** (*).

Daniela **Satragno** (CEFEN, Sociedad Argentina de Pediatría).

Nancy **Taglialegne** (*).

Mariela **Tenisi** (*).

Regina A. **Valverde** (Hospital Materno Infantil Dr Carlos Gianantonio).

Carmen **Vecchiarelli** (UCIN, Sanatorio Otamendi).

Mónica Rut **Waisman** (*).

(*) Dirección Nacional de Maternidad e Infancia, Ministerio de Salud



Decálogo del prematuro

- 1 La prematuridad se puede prevenir en muchos casos, por medio del control del embarazo al que tienen derecho todas las mujeres.
- 2 Los recién nacidos prematuros tienen derecho a nacer y a ser atendidos en lugares adecuados.
- 3 El recién nacido prematuro tiene derecho a recibir atención adecuada a sus necesidades, considerando sus semanas de gestación, su peso al nacer y sus características individuales. Cada paso en su tratamiento debe ser dado con visión de futuro.
- 4 Los recién nacidos de parto prematuro tienen derecho a recibir cuidados de enfermería de alta calidad, orientados a proteger su desarrollo y centrados en la familia.
- 5 Los bebés nacidos de parto prematuro tienen derecho a ser alimentados con leche materna.
- 6 Todo prematuro tiene derecho a la prevención de la ceguera por retinopatía del prematuro (ROP).
- 7 Un niño que fue recién nacido prematuro de alto riesgo debe acceder, cuando sale del hospital, a programas especiales de seguimiento.
- 8 La familia de un recién nacido prematuro tiene pleno derecho a la información y a la participación en la toma de decisiones sobre su salud a lo largo de toda su atención neonatal y pediátrica.
- 9 El recién nacido prematuro tiene derecho a ser acompañado por su familia todo el tiempo.
- 10 Las personas que nacen de parto prematuro tienen el mismo derecho a la integración social que las que nacen a término.

Presentación del documento

Propósito

Este documento tiene como propósito facilitar la atención nutricional de niños prematuros en las Unidades de Cuidado Intensivo Neonatal, así como su seguimiento posalta contribuyendo a unificar criterios de atención, monitoreo y evaluación nutricional del niño prematuro que procuren así mejorar su salud y calidad de vida actual y futura.

Se tomaron como base para la elaboración de este documento el simposio "Global Neonatal Consensus Symposium: Feeding the Preterm Infant" (Ricardo Uauy, editor invitado) publicado como suplemento del Journal of Pediatrics (marzo 2013), las guías de la Academia Americana de Pediatría, las guías de la European Society Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition y el libro Nutritional Care of Preterm Infants. Scientific Basis and Practical Guidelines (B. Koletzko, B. Poindexter, R. Uauy, editores). Asimismo se consideró la guía 2011 de OMS, Guidelines on optimal feeding of low birth-weight infants in low- and middle-income countries.

Objetivos

- Procurar el óptimo crecimiento y desarrollo de los niños prematuros
- Unificar criterios de atención nutricional
- Priorizar la leche humana como alimento de elección para el recién nacido
- Concientizar acerca del uso de fórmulas y suplementos nutricionales
- Contribuir a garantizar el derecho a una alimentación adecuada

Para el logro de estos objetivos es necesario que los recién nacidos de riesgo nazcan en centros de atención de complejidad de nivel III B (< 1500g) y III A (> 1500g), en los que las acciones que respondan al logro de estos objetivos estarán garantizadas permanentemente.*

(* Directriz de Organización y Funcionamiento de los Servicios de Cuidados Neonatales, Resolución Ministerio de Salud N° 641 de 2012. Disponible en: <http://www.infoleg.gov.ar/infolegInternet/anexos/195000-199999/197943/norma.htm>

ÍNDICE

Introducción	12	Hierro	33	Variación de la composición de la leche humana	56	FÓRMULAS PRETÉRMINO	72
Justificación	13	Oligoelementos	35	Composición de la leche humana	57	Características generales	73
Epidemiología de la prematuridad	13	Zinc	35	Hidratos de Carbono	57	Proteínas	73
Clasificación según edad gestacional ...	13	Yodo	35	Proteínas	58	Hidratos de Carbono	73
		Vitaminas	36	Lípidos	58	Grasas	74
				Hierro	59	Nucleótidos	74
EVALUACION ANTROPOMÉTRICA	14			Probióticos	59	Selección de fórmulas	75
				Prebióticos	59		
Evaluación del peso	15	ESTRATEGIAS NUTRICIONALES	38	Factores bioactivos	60		
Técnica de medición del peso	17	Objetivos	39	Proteínas transportadoras	60	NUTRICIÓN DEL NIÑO DURANTE SU POSALTA	76
Técnica de medición de la longitud corporal	17	Nutrición parenteral	39	Enzimas	60	Programas de seguimiento	77
Técnica de medición del perímetro cefálico	18	Indicación	39	Hormonas y sustancias similares a las hormonas	60	Importancia de un programa de seguimiento	77
Curvas para evaluación del crecimiento	18	Duración	40	Nucleótidos, nucleósidos y ácidos nucleicos	61	Historia clínica nutricional	78
Recuperación del crecimiento	21	Aminoácidos	40	Fortificación de leche humana	62	Criterios clínicos y nutricionales para el alta	79
Crecimiento y desarrollo neurológico ...	22	Lípidos	40	Comienzo	62	Evaluación antropométrica	80
Crecimiento y la salud a largo plazo	22	Vías de acceso	42	Duración	62	Crecimiento compensatorio en el seguimiento	81
		Accesos venosos centrales	42	Preparación y administración	62	Estrategias nutricionales	82
		Accesos venosos periféricos	42	Importancia	63	Lactancia materna	82
		Tipos de nutrición parenteral	42	Estrategias para favorecer la lactancia	63	Fórmulas artificiales	83
		Recomendaciones para la administración	43	Centro de Lactancia Materna	64	Indicación de suplementos durante el período posalta	84
		Controles bioquímicos	44	Banco de Leche Humana	65	Hierro	84
		Nutrición enteral	46	Contraindicación de lactancia materna	65	Vitaminas	84
		Nutrición enteral mínima	46			Alimentación complementaria	87
		Residuos	48	ESTÍMULO DE LA VÍA ORAL	68		
		Indicaciones para la suspensión de la alimentación enteral	46	Succión no nutritiva	69	ANEXO	88
		Nutrición enteral completa	50	Contacto piel a piel	71	Guía de infusión de insulina	89
		Métodos de administración de la alimentación enteral	50				
		LACTANCIA MATERNA	54				
		Beneficios	55				
		Relación entre leche humana, infección y NEC	55				

Acrónimos

BLH	Banco de leche humana
BPN	Recién nacido prematuro de bajo peso al nacer (< 2500 g)
CLM	Centro de lactancia materna
COPAP	Contacto piel a piel
CPAP	Presión continua en la vía aérea
DBP	Displasia broncopulmonar
DHA	Ácido docosahexaenoico
EBPN	Recién nacido prematuro de extremo bajo peso al nacer (< 1000 g)
ESPGHAN	European Society Pediatric Gastroenterology Hepatology and Nutrition
FDA	Food and Drug Administration
FP	Fórmula de prematuro
LH	Leche humana
LHP	Leche humana pasteurizada
LM	Lactancia Materna
MBPN	Recién nacido prematuro de muy bajo peso al nacer (<1500 g)
NEC	Enterocolitis necrotizante
NEM	Nutrición enteral mínima
NPT	Nutrición parenteral total
OMS	Organización Mundial de la Salud
RCEU	Restricción del crecimiento extrauterino
RCIU	Restricción del crecimiento intrauterino
ROP	Retinopatía del prematuro
SNG	Sonda nasogástrica
SOG	Sonda orogástrica
TCM	Triglicéridos de cadena media
TMI	Tasa de mortalidad infantil
TSH	Tirotropina
UCIN	Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal

Introducción

El descenso de la mortalidad infantil en los últimos 10 a 20 años, se ha realizado a expensas del componente posneonatal. De tal manera que, actualmente el componente neonatal es el de mayor magnitud. De este, el principal contribuyente es la atención perinatal, particularmente del niño prematuro.

El avance en la implementación de la regionalización de la atención perinatal hace imprescindible aunar esfuerzos para unificar criterios necesarios para la adecuada nutrición y alimentación de los niños prematuros. La varianza de la morbimortalidad de los prematuros entre países es mucho mayor que la varianza en la prevalencia de nacimientos prematuros. Esta discrepancia es debida principalmente a diferencias en el proceso de atención y en los cuidados neonatales, de los cuales la nutrición es un factor fundamental.

En Argentina, 9 de cada 100 nacimientos son partos prematuros, pero éstos contribuyen al 74% de la mortalidad neonatal y 64% de la mortalidad infantil ya que sólo sobreviven del 60% al 85% al año. Es por ello que para contribuir al descenso de la mortalidad neonatal e infantil es fundamental fortalecer todas las acciones en este grupo de niños.

A pesar de los avances en el cuidado prenatal y las acciones de prevención, el bajo peso de nacimiento (BPN) y la restricción del crecimiento intrauterino (RCIU) continúan siendo problemas de gran importancia en países en desarrollo.

Las dificultades en el aspecto nutricional no se inician solamente con el nacimiento de un prematuro, de un prematuro de bajo peso (BPN), de un prematuro de muy bajo peso (MBPN) o de un prematuro de extremo bajo peso (EBPN), sino previamente con la situación nutricional de la madre y/o otras patologías que afectan el intercambio de nutrientes materno fetales (hipertensión, tabaquismo, alteraciones placentarias, etc.).

Por último y no menos importante, este documento sostiene y apoya a la lactancia materna como una política sanitaria de importancia para la reducción de la morbi-mortalidad infantil y neonatal. Cuando se trata de niños nacidos con riesgo, como es el caso de los prematuros o de aquéllos que por diferentes patologías requieren internación en Servicios de Neonatología o Pediatría, la alimentación con leche humana adquiere una relevancia especial. En este sentido la acreditación de los hospitales como Hospitales Amigos de la Madre y el Niño, el establecimiento de Centros de Lactancia Materna (CLM) y Bancos de Leche Humana (BLH), son estrategias de intervención fundamentales dado que el personal estará capacitado, entrenado y comprometido, posibilitando al recién nacido el inicio oportuno y el sostenimiento de la lactancia.

Justificación

La unificación de criterios de atención mínimos permitirá dar las bases para una mayor racionalización del uso y distribución de los recursos del Estado con equidad, teniendo en cuenta su costo efectividad. La atención de los niños prematuros requiere desde la perspectiva de derechos una atención adecuada según sus necesidades y en el momento oportuno. Va por ello que la regionalización de los servicios materno-perinatales dentro de un área geográfica es la respuesta a una necesidad de la estructura organizacional de la que debe formar parte la UCIN.

Epidemiología de la prematuridad

Se estima que en el mundo nacen entre 12,3 y 18,1 millones de niños antes de las 37 semanas de gestación; representando un 11,1% de todos los recién nacidos vivos. La prematuridad presenta una distribución desigual en las distintas regiones del mundo, 5% en algunos países de Europa, 18% en algunos países de África. En el año 2010 el 8,6% de los 10,8 millones de nacimientos fueron niños prematuros. Según el informe de la Organización Mundial de la Salud (OMS) del año 2005 la prematuridad fue la primera causa de mortalidad infantil en América Latina y el Caribe.¹

Según la Dirección de Estadísticas e Información en Salud del Ministerio de Salud de la Nación, en el año 2013 los nacidos vivos con menos de 1500 g representaron el 1,12% del total de los nacidos vivos. Mientras la tasa de mortalidad infantil en el año 2013 fue de 11,98‰, la tasa específica para los nacidos vivos con menos de 1500 g fue de 353,5‰ (30,5 veces mayor que la tasa de mortalidad infantil).

Clasificación según edad gestacional

Para la clasificación según edad gestacional se adopta la clasificación propuesta por la OMS, que define como prematuro a todo niño nacido antes de las 37 semanas completas de gestación o menores a 259 días a partir del primer día de la última menstruación. El nacimiento prematuro a su vez, puede subdividirse según la edad gestacional en:

- **Prematuro extremo: <28 semanas**
- **Muy prematuro: 28 a <32 semanas**
- **Prematuro moderado: 32 a <34 semanas**
- **Prematuro tardío: 34 a 37 semanas**

1. Howson CP, Kinney M, Lawn JE (editores). *March of Dimes, PMNCH, Save the Children, WHO. Born Too Soon: The Global Action Report on Preterm Birth*. Ginebra: World Health Organization; 2012.

Evaluación antropométrica

Evaluación del peso

La evaluación diaria del peso es un estándar de cuidado en la atención de los recién nacidos de bajo peso. En un niño con un adecuado aporte nutricional, los cambios en el peso durante la primera semana de vida reflejan fluctuación en el agua corporal total; mientras que los cambios más allá de la segunda semana muestran el crecimiento en respuesta al cuidado nutricional.

La restricción del crecimiento extrauterino (RCEU) en pacientes internados en terapia neonatal comienza durante los primeros días de vida. Ello obedece a que se prolongan los tiempos ideales para alcanzar los aportes calórico-proteicos debido a diferentes situaciones clínicas. Es común que surjan frecuentes interrupciones de la alimentación por interurrencias lo cual genera un déficit nutricional que es difícil de recuperar al alta.²

El nacimiento de un niño prematuro menor a 1500g debe ser considerado una emergencia nutricional.

La pérdida de peso inicial se debe fundamentalmente a la pérdida de agua corporal que en términos relativos es mayor a menor edad gestacional del recién nacido. Una vez que se recupera el peso al nacer, se observan bajas velocidades de crecimiento durante las primeras semanas de vida.

La provisión temprana de nutrientes es un determinante importante del crecimiento posnatal dado que las prácticas nutricionales de los primeros 7 días suelen asociarse con la velocidad de crecimiento entre el día 7 y el día 28.^{3 4}

La trayectoria de aumento de peso cae varios percentilos durante la estadía en la UCIN y si bien se restaura la velocidad de crecimiento, los prematuros nacidos con menos de 30 semanas, habitualmente no logran alcanzar el percentilo con el que nacieron.⁵

2. Ehrenkranz RA, Das A, Wrage LA, Poindexter BB, Higgins RD, Stoll BJ OW. Early nutrition mediates the influence of severity of illness on extremely LBW infants. *Pediatr Res* 2011;69:522-9.

3. Cormack BE, Bloomfield FH. Audit of feeding practices in babies <1200 g or 30 weeks gestation during the first month of life. *J Paediatr Child Health* 2006;42(7-8):458-63.

4. Martin CR, Brown YF, Ehrenkranz RA, et al. Nutritional practices and growth velocity in the first month of life. *Pediatrics* 2009;124:649-57.

5. Funkquist EL, Tuvemo T, Jonsson B, Serenius F NK. Preterm appropriate for gestational age infants: size at birth explains subsequent growth. *Acta Paediatr* 2010;99:1828-33.

La variabilidad en los resultados de crecimiento en diferentes UCIN es un reflejo de las diferencias en las prácticas nutricionales.

Embleton et al. cuantificaron en niños menores de 1750 g el déficit acumulado en calorías y proteínas durante la internación y observaron que éste se correlacionaba inversamente con el peso al nacer. Ese dato contribuye a explicar el retraso de crecimiento que frecuentemente presentan estos niños al alta de la UCIN.⁶

En un estudio realizado en el Hospital Materno Infantil Ramón Sardá, la reducción de los déficits nutricionales mediante un protocolo de nutrición precoz e intensivo redujo el riesgo de desnutrición posnatal en un 66% a las 40 semanas de edad posconcepcional (OR 0,34; IC 95% 0,17-0,67) sin aumentar la morbilidad asociada.⁷

Las prácticas nutricionales actuales resultan en déficits energéticos y proteicos considerables particularmente en los niños más pequeños; por lo cual es esencial cambiar las prácticas habituales para limitar los déficits y mejorar el crecimiento posnatal.⁸ Es recomendable evaluar el crecimiento en forma semanal con especial atención a su déficit o exceso, siendo el objetivo el logro de la mejor ganancia posible que permita crecimiento compensatorio sin efectos adversos.⁹

Las variaciones diarias en el peso, pueden expresar cambios en el agua corporal, uso de diuréticos, errores de medición, etc. Durante estos periodos de inestabilidad clínica, se debe considerar los resultados del ionograma y del balance de líquidos.

El seguimiento de la tendencia del crecimiento en peso, longitud corporal y perímetro cefálico es un indicador de la calidad de atención.

6. Embleton NE, MB, Naomi Pang, Cooke RJ. Postnatal malnutrition and growth retardation: An inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics* 2001;107(2):270-3.

7. Dinerstein A, Nieto RM, Solana CL, Perez GP, Otheguy LE, Larguía M. Early and aggressive nutritional strategy (parenteral and enteral) decreases postnatal growth failure in very low birth weight infants. *J Perinatal* 2006;26(7):436-42.

8. Ernst KD, Radmacher PG, Rafail ST, Adamkin DH. Postnatal malnutrition of extremely low birth-weight infants with catch-up growth postdischarge. *J Perinatal* 2003;23(6):477-82.

9. Benítez A. Recomendaciones nutricionales para lactantes prematuros durante el primer año de vida. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá* 2006;25(2):68-79.

Se recomienda evaluar:

- **Peso:** en forma diaria en la etapa aguda (nutrición parenteral y pérdidas insensibles elevadas), y 3 veces por semana en etapa de crecimiento.
- **Longitud corporal:** semanalmente
- **Perímetro cefálico:** semanalmente
- **Velocidad de crecimiento:** semanalmente

Para el seguimiento es útil disponer de información nutricional precisa del período peri y neonatal: peso de nacimiento, longitud corporal, perímetro cefálico, edad gestacional, restricción del crecimiento intrauterino, días de ayuno, días de nutrición parenteral, complicaciones de la nutrición parenteral, días en que el paciente logra recibir 120 kcal/kg/día, tipo de nutriente y suplementos que recibió, momento de inicio de la alimentación vía oral y detalles sobre su proceso. También es útil disponer de una copia de la curva de crecimiento durante la internación neonatal.

Los niños prematuros siguen siendo pequeños cuando se los compara con controles pareados por edad; aunque su trayectoria de crecimiento esté por encima del percentil 10, el déficit de crecimiento se mantiene especialmente en longitud corporal; y, en una proporción importante de niños, los problemas de crecimiento persisten durante toda la infancia.

La medición del perímetro cefálico será importante dado que los cambios positivos en la circunferencia craneana proporcionan información en relación con el aumento del volumen intracraneal y el crecimiento del cerebro.

Técnica de medición del peso

Se realizará utilizando una balanza digital calibrada y el niño se pesará sin pañales. En los pacientes críticos se deberá tener en cuenta el peso de los tubos endotraqueales, CPAP (presión continua en la vía aérea), accesos vasculares, drenajes, etc. y estandarizar el momento de la medición.¹⁰

Técnica de medición de la longitud corporal

Si bien la técnica correcta es aquella que se realiza con un neonatómetro, habitualmente se realiza la medición dentro de la incubadora en decúbito supino y con un pediómetro. Para ello

10. Fustiñana C. Patrón de crecimiento de niños con bajo peso de nacimiento para asegurar un buen futuro en cuanto a la salud y la nutrición. En: R Uauy, E Carmuega, D Barkrer (editores): *Impacto del crecimiento y desarrollo temprano sobre la salud y bienestar de la población. Perspectivas y reflexiones desde el Cono Sur*. Buenos Aires: 2009. Instituto Danone del Cono Sur. Capítulo 5. Págs 85-102. Disponible en: <http://cloudpiercdn.blob.core.windows.net/idcs-dot-org/LIBRO-Impacto%20del%20crecimiento.pdf>

se coloca la cabeza de forma que el plano de Frankfurt quede vertical y se procura que el vértex quede en contacto con la parte fija del instrumento mientras un ayudante coloca la palma de su mano izquierda sobre ambas rodillas del niño, con la finalidad de evitar su separación y flexión. Una vez alcanzada estas condiciones, el medidor desliza la pieza móvil del pediómetro hasta hacer contacto con los pies del niño. La medición debe realizarse al último milímetro completo.

Técnica de medición del perímetro cefálico

Se realizará con una cinta métrica inextensible plana de 5 a 7 mm de ancho, con escala en milímetros y el cero desplazado no menos de 3 cm respecto del extremo. Se deben quitar gorros o cualquier objeto o dispositivo que dificulte la medición. Se sostiene la cinta como un lazo pasando por sobre el arco superciliar y la protuberancia occipital. Una vez colocada la cinta correctamente la lectura se realiza al último milímetro completo.

Curvas para evaluación del crecimiento

Las curvas de Fenton y Kim¹¹ percentiladas según edad gestacional y sexo abarcan desde la semana 22 hasta la semana 50 postconcepcionales. Estas curvas de peso, longitud corporal y perímetro cefálico se presentan graficadas en una misma hoja y se encuentran disponibles en castellano en Internet y son las adecuadas para la evaluación antropométrica del crecimiento y su seguimiento tanto durante la internación como luego del alta.

Curvas de crecimiento de niñas

<http://ucalgary.ca/fenton/files/fenton/espanol-fenton2013growthchart-ninas.pdf>

Curvas de crecimiento de niños

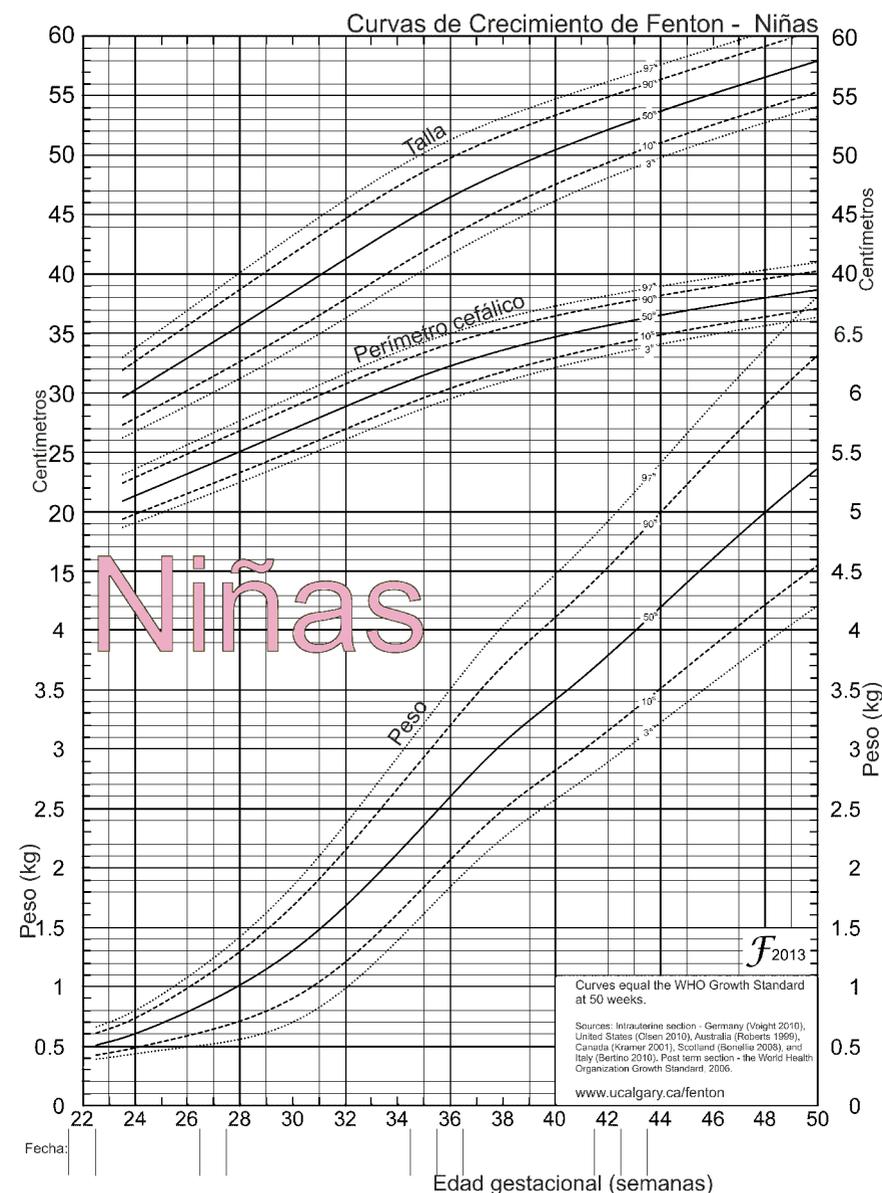
<http://ucalgary.ca/fenton/files/fenton/espanol-fenton2013growthchart-ninos.pdf>

Estas curvas empalman en la semana 50 postconcepcionales con las curvas para niños de término en su semana 10 posnatal, curvas también adoptadas por el Ministerio de Salud y la Sociedad Argentina de Pediatría. Asimismo, en un trabajo reciente de Fustiñana, Rodríguez y Mariani¹² no encontraron diferencias clínicas en la aplicación de las curvas OMS a niños nacidos prematuros para su seguimiento clínico lo cual fortalece aún más el criterio de combinar ambas curvas.

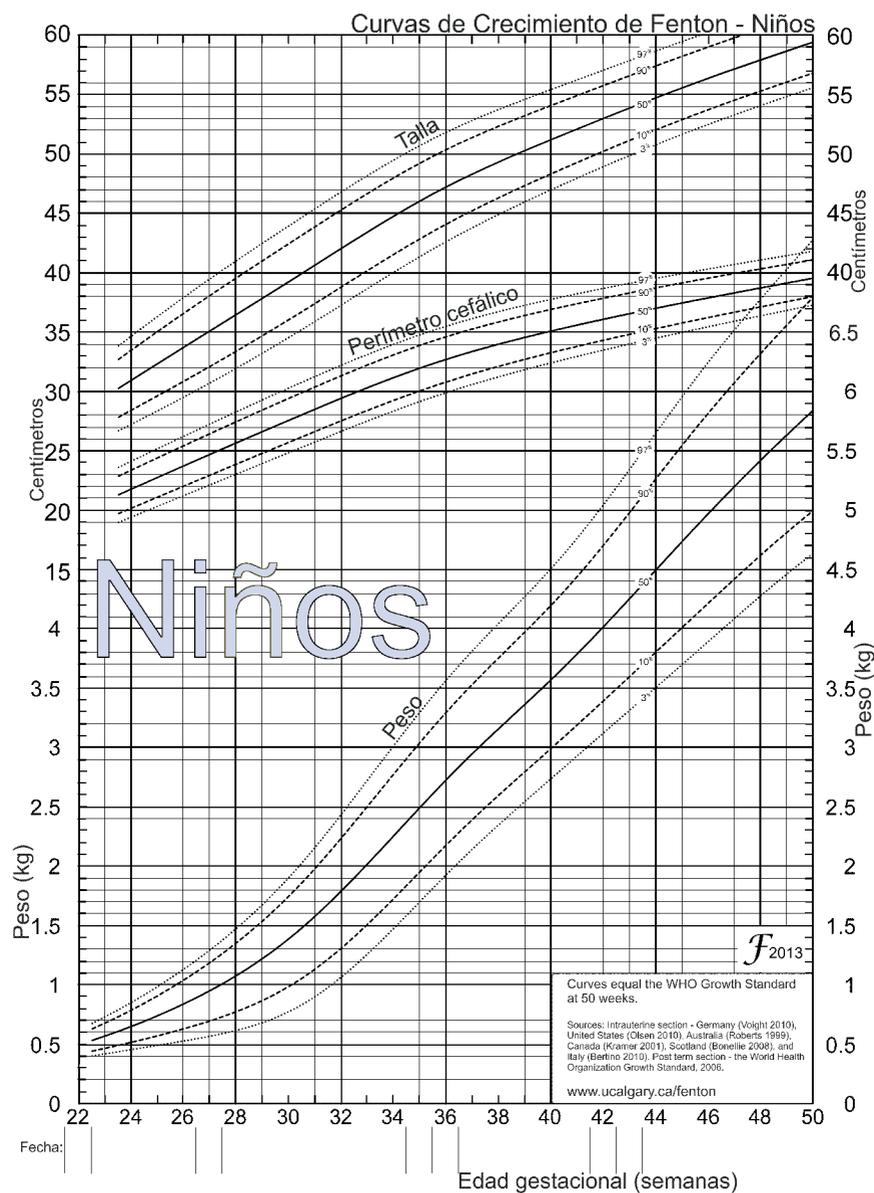
11. Fenton T, Kim JH. A systematic review and meta-analysis to revise the Fenton growth chart for preterm infants. *BMC Pediatrics* 2013; 13:59.

12. Fustiñana C, Rodríguez D, Mariani G. Evaluación posalta del crecimiento en prematuros. Implicaciones de adoptar las curvas OMS. *Arch Argent Pediatr* 2014;112(2):141-6.

Curvas de crecimiento de niñas



Curvas de crecimiento de niños



Recuperación del crecimiento

La recanalización del crecimiento puede ser definida como un incremento de la velocidad de crecimiento por encima de los valores normales para la edad o maduración durante un periodo definido de tiempo luego de una inhibición transitoria (supresión o disminución) del crecimiento normal.¹³

Este concepto cobra cada vez más importancia debido a la presencia RCEU al momento del alta de la UCIN y su implicancia en la vida adulta. Aunque el crecimiento óptimo para los recién nacidos prematuros aún no ha sido definido, la recomendación del Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría es que la tasa de crecimiento y la composición de la ganancia de peso deben ser similares a la del feto de la misma edad gestacional.

Ehrenkrantz et al.¹⁴ estudiaron el crecimiento postnatal de 1660 niños nacidos entre 500 y 1500 g observando que una vez que se recuperó el peso al nacer, el aumento diario de peso fue de 14,4 a 16,1 g/kg/día similares a las tasas de crecimiento intrauterino. Sin embargo, al momento del alta hospitalaria, la mayoría de los bebés nacidos entre 24 y 29 semanas de gestación no lograron la mediana del peso del feto referencia de la misma edad postconcepcional.^{15 16 17}

La RCEU a las 36 semanas de edad gestacional corregida está en relación con el tiempo para recuperar el peso al nacer. Por lo tanto, si el objetivo es lograr una velocidad de crecimiento que sitúe al paciente en su percentilo de nacimiento, el aumento de peso debe exceder los 15 g/kg/día. Martin et al. demostraron que los recién nacidos prematuros requieren una velocidad de crecimiento de 20 a 30 g/kg/día para volver a su percentilo de peso al nacer y, cuanto menor es la edad gestacional es mayor la velocidad de crecimiento que debe lograrse para re-encarrilar el crecimiento.⁴

El cálculo de la velocidad de crecimiento debe hacerse considerando el incremento ponderal en un intervalo de tiempo (semanal) en relación al peso del niño y no como promedio de la ganancia diaria.

13. Fustiñana C. Crecimiento físico postnatal en prematuros de muy bajo peso al nacer y evaluación nutricional. En: Ceriani Cernadas JM. Neonatología Práctica. 4ª edición Buenos Aires: Editorial Panamericana, 2009. Capítulo 23, págs 309-24.

14. Ehrenkrantz R, Younes N, Lemons JA, et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. Pediatrics 1999;104(2):280-9.

15. Neu J1, Hauser N D-EM. Postnatal nutrition and adult health programming. Semin Fetal Neonatal Med 2007;12(1):78-86.

16. Wiedmeier JE, Joss-Moore LA, Lane RH NJ. Early postnatal nutrition and programming of the preterm neonate. Nutr Rev 2011;69:76-82.

17. Committee on Nutrition. Pediatric Nutrition. 6ª edición Illinois, USA: American Academy of Pediatrics, 2009.

Crecimiento y desarrollo neurológico

Los recién nacidos prematuros, especialmente aquellos nacidos entre las 24 y 28 semanas de edad gestacional, nacen en un momento crítico para el crecimiento y desarrollo del sistema nervioso central. Los déficits nutricionales en las primeras semanas de vida tienen consecuencias cuantificables en el neurodesarrollo.

El aporte energético y proteico en la primera semana de vida se asoció con el índice de desarrollo mental de la escala de Bayley. Por cada 10 kcal/kg/día el índice se incrementó 4,6 puntos y por cada g/kg/día de proteína en la primera semana aumentó 8,2 puntos.¹⁸

El crecimiento en peso y perímetro cefálico se asocia también con mejores resultados del desarrollo neurológico a los 2 años de edad;¹⁹ incluso hay estudios que demuestran que la evolución neurológica a los dos años está más relacionada con el crecimiento postnatal que con el peso adecuado al nacer.²⁰

Crecimiento y la salud a largo plazo

Basándose en la hipótesis de Barker, la cual propone que la nutrición subóptima materna y la restricción del crecimiento fetal pueden tener efectos a largo plazo en la salud, especialmente en el aspecto cardiovascular, los neonatólogos extendieron esta idea de programación a la nutrición y al crecimiento de las primeras semanas de vida.^{21,22}

Durante la internación, estos niños a menudo sufren desnutrición severa, relacionada a su prematuridad extrema y a la gravedad de las enfermedades relacionadas. En estas primeras semanas, la ingesta de energía es típicamente alta en carbohidratos e inadecuada en proteínas.

Para el recién nacido prematuro con peso adecuado, la ingesta inadecuada de nutrientes tanto en exceso, como su déficit, así como la tasa de crecimiento rápida o lenta en la UCIN podría tener efectos a largo plazo.

La prematuridad y la inadecuada nutrición, en conjunto con otros factores como el peso de los padres, el estilo de vida, alimentación, actividad física, el peso en la adolescencia y en la edad adulta son en conjunto factores de riesgo para el desarrollo de patología cardiovascular.²³

18. Stephens BE, Walden RV, Gargus RA, et al. First-week protein and energy intakes are associated with 18-month developmental outcomes in extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2009;123(5):1337-43.

19. Campos M, Reyes G, García L. Comparison of postdischarge growth in adequate for gestational age and small for gestational age very low birthweight infants. *Ethn Dis* 2008;18 (2 Suppl 2):S2-118-22.

20. Latal-Hajnal B, von Siebenthal K, Kovari H, Bucher HU LR. Postnatal growth in VLBW infants: significant association with neurodevelopmental outcome. *J Pediatr* 2003;143(2):163-70.

21. Barker DJ, Gluckman PD, Godfrey KM et al. Fetal nutrition and cardiovascular disease in adult life. *Lancet* 1993;341:938-41.

22. Singhal A, Lucas A. Early origins of cardiovascular disease: is there a unifying hypothesis? *Lancet* 2004;363:1642-5.

23. Greer FR. Long-term Adverse Outcomes of Low Birth Weight , Increased Somatic Growth Rates , and Alterations of Body Composition in the Premature Infant : Review of the Evidence. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2007;(45) Suppl 3:S147-51.

Necesidades nutricionales

El aporte adecuado de nutrientes y energía será de fundamental importancia, dado que el comienzo de la desnutrición se produce en el momento del ingreso a la UCIN, debido tanto al retardo en la indicación como al progreso insuficiente por debajo de las recomendaciones actuales tanto de proteínas como de energía.²⁴ Por este motivo debe hacerse énfasis en proveer cantidades óptimas de energía y proteínas desde la primera semana.

Objetivos

- Suministrar los nutrientes necesarios para acercarse a la tasa de crecimiento y a la composición de un feto normal de la misma edad posconcepcional
- Garantizar el máximo desarrollo del potencial genético

Esquema 1.

Factores que inciden en la adecuación e inadecuación nutricional



Fuente: Ministerio de Salud de la Nación 2015.

24. Loui A, Tsalikaki E, Maier K, Walch E, Kamarianakis Y, Obladen M. Growth in high risk infants <1500 g birthweight during the first 5 weeks. *Early Hum Dev.* 2008;84(10):645-50.

Energía

El aporte energético es necesario para mantener el metabolismo basal, la temperatura corporal normal y el crecimiento corporal. Variará dependiendo de las patologías y/o medicaciones administradas.

En el caso de recién nacidos de muy bajo peso al nacer, se tendrá en cuenta la necesidad de crecimiento compensatorio necesario para superar el déficit energético acumulado durante las primeras semanas de vida, por lo cual se recomienda un aporte de 110 a 140 kcal/kg/día. Este valor puede variar en función a la edad gestacional y peso de nacimiento.^{25 26 27}

Proteínas

Las proteínas son necesarias para la formación de nuevos tejidos y para su reparación. La estimación de los requerimientos de las proteínas está fundamentada en las necesidades de crecimiento fetal a la misma edad gestacional. Es importante tener en cuenta que si el aporte proteico no es el adecuado, el exceso de calorías resultará en depósito de tejido adiposo. (ver tabla 1)

El aporte de aminoácidos desde el primer día de vida tiene como objetivo evitar el consumo de depósitos endógenos de energía y proteínas. Por ejemplo, un recién nacido prematuro extremo de 26 semanas y 1000 g pierde 1,6 g/día de proteínas en 7 días (11,2 g en una semana), lo que representa el 13% de su contenido proteico corporal. Además deja de ganar 1,8 g/día correspondientes a su acreción proteica normal equivalente a 12,6 g si hubiera continuado creciendo intraútero. Y, en el término de una semana, presentará un déficit de proteínas aproximado del 27% en relación a un feto de igual edad gestacional que permaneció en útero.

Los prematuros no son capaces de sintetizar varios aminoácidos, entre ellos cisteína, taurina y glicina, que deben ser aportados por la dieta. La taurina es un aminoácido que participa como neurotransmisor en el desarrollo del sistema

25. Committee on Nutrition. American Academy of Pediatrics. Nutritional needs of low-birth-weight infants. *Pediatrics* 1985;97:6-86.

26. Canadian Paediatric Society (CPS), Nutrition Committee. Nutrient needs and feeding of premature infants. *CMAJ* 1995;152:1765-85.

27. Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: Commentary from the European of Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:85-91.

nervioso, en el mantenimiento de la función de los receptores de la retina y en la conjugación de las sales biliares, favoreciendo la absorción de las grasas, resultando esencial en los niños prematuros. Muchas unidades incrementan progresivamente el aporte proteico. Esta práctica no está basada en evidencia, si no más bien es empírica y condicionada por la limitación del aporte hídrico.²⁸

Tabla 1.

Aportes de proteína y energía necesarios para lograr una ganancia de peso semejante a la del feto de referencia

Aporte de proteínas requerido según peso corporal	500-1200 g	1201 - 1500 g	1501-1800 g
Parenteral	3,5 g/kg/día*	3,4 g/kg/día*	3,2 g/kg/día*
Enteral	4 g/kg/día*	3,9 g/kg/día*	3,6 g/kg/día*
Gramos de proteínas/100 kcal Parenteral	3,9 - 3,5	3,1	2,9
Gramos de proteínas/100 kcal Enteral	3,8 - 3,4	3,1	2,8

Adaptado de Ziegler EE. Meeting the nutritional needs of the low-birth-weight infant. *Ann Nutr Metab* 2011;58 Suppl 1:8-18.

*Considerar necesidad de crecimiento compensatorio.

Implicancias prácticas en la administración parenteral de aminoácidos

- Iniciar con dosis de 2 a 3 g/kg/día dependiendo del acceso venoso. Si se dispone de una vía central, aportes de 3 g/kg/día se toleran bien desde el primer día de vida.²⁸
- Incrementar hasta una dosis máxima de 4,5 g/kg/día, hasta llegar a la dosis máxima sugerida antes del quinto día de vida.

28. Thureen P, Melara D, Fennessey P, Hay W. Effect of low versus high intravenous amino acid intake on very low birth weight infants in the early neonatal period. *Pediatr Res* 2003;53(1):24-32.

Estos aportes, en general, no aumentan las alteraciones metabólicas, como acidosis e hiperamoniemia con las soluciones disponibles actualmente. Los niños de menor edad gestacional pueden presentar niveles mayores de nitrógeno ureico, indicando una función renal más inmadura y/o alteraciones en el estado de hidratación. En pacientes con compromiso de la función renal se deben considerar aportes menores de aminoácidos.²⁹

Relación Proteínas/Energía

Las fórmulas disponibles aportan en 160 ml/kg aproximadamente 120 kcal/kg/día y 3,2 a 3,6 g/kg/día de proteína, que son inferiores a las recomendadas en micro prematuros. Cuando se aumenta el aporte calórico a 130-140 kcal/kg/día, se logra el aporte proteico deseado pero el aumento de la ingesta de energía podría resultar en una mayor acumulación grasa. Cuanto más inmaduro es el bebé, tanto mayor es la necesidad de alimentarlo con una relación proteína-energía superior con el objetivo de una mayor ganancia de proteína en relación con la grasa.

La suplementación proteica de las fórmulas para prematuros estándar (2,7-3,0 g/100 kcal) aumenta la relación energía/proteína. Las fórmulas pretérmino con relación P:E de 3,3-3,6 g/100 kcal podrían ser útiles en microprematuros o en períodos de recuperación nutricional. La seguridad y la eficacia de fórmulas con una relación P:E mayor a 3,6 g/100 kcal necesita ser estudiada.³⁰

Grasas

Las grasas constituyen la principal fuente energética para lactantes prematuros, por lo que se recomienda un aporte del 40-60% de la energía total en forma de lípidos. Los lípidos caracterizan por su alta densidad energética, sirven de vehículo para las vitaminas liposolubles y colaboran en la función de las membranas celulares, el desarrollo del sistema nervioso central y la retina. Los ácidos grasos de cadena larga ω -6 y ω -3 son críticos para el desarrollo neurológico y especialmente para la maduración cortical retiniana y visual. También ejercen efectos de modulación de la respuesta inflamatoria.

Los niños prematuros presentan dificultad para la digestión y absorción de este macronutriente debido a la inmadurez pancreática, hepática y a la menor síntesis de sales biliares con una baja concentración intraluminal de ellas. Si bien a nivel del estómago comienzan a actuar la lipasa lingual y la gástrica, estos niños presentan bajos aportes de lipasa pancreática. Los neonatos que reciben leche humana presentan una mejor digestión y absorción de las grasas debido a la lipasa presente en la leche humana.³¹

Los triglicéridos de cadena media (TCM), se absorben directamente por vía porta, por no requerir sales biliares para su digestión ni absorción. Sin embargo, su utilización en concentraciones superiores al 40% puede causar distensión abdominal, cólicos; deposiciones líquidas y vómitos.

Actualmente, algunos autores recomiendan aportes de DHA 2 a 3 veces más elevados que el contenido en las fórmulas infantiles (55-60 mg/kg/d). Estos aportes parecen seguros y mejoran las funciones visuales y cognitivas especialmente en prematuros pequeños.³²

Hidratos de carbono

Los hidratos de carbono constituyen una fuente de energía rápidamente disponible. El adecuado aporte previene el catabolismo de tejidos corporales, así como también constituyen una fuente importante de carbono para la síntesis de aminoácidos y ácidos grasos no esenciales.

Un aporte insuficiente de glucosa exógena puede resultar en hipoglucemia, con la consecuente lesión cerebral o de otros órganos, ya que la glucosa es la principal fuente de energía para el metabolismo cerebral, eritrocitario, de la médula renal y la retina. En los primeros días, la resistencia y el relativo déficit de insulina, el flujo elevado de glucosa, el estrés, los corticoides y la falta de aporte enteral suelen provocar hiperglucemia. La administración temprana de aminoácidos favorece la tolerancia a la glucosa.³³ Una ingesta total de carbohidratos mayor a 15,5 g/kg/día puede ser aceptable cuando la ganancia de peso del lactante es insuficiente.

29. Dinerstein NA, Solana CL, Nieto RM, Pérez G, Osioviich H. Early and aggressive nutritional strategy in the very low birth weight premature infants: Preventing extrauterine growth restriction. *Handbook of Growth and Growth Monitoring in Health and Disease*. 2011.

30. Tudehope D, Fewtrell M, Kashyap S, Udaeta E. Nutritional needs of the micropreterm infant. *J Pediatrics* 2013; 162(3 Suppl):S72-80.

31. Torresani M. Cuidado nutricional del niño nacido pretérmino. En: ME Torresani: Cuidado nutricional pediátrico. Segunda edición. Buenos Aires. EUDEBA, 2007. págs163-194.

32. Lapillonne A, Grah-Wargo S, Gonzalez CH, Uauy R. Lipid needs of preterm infants: Updated recommendations. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl):S37-47.

33. Ibrahim HM1, Jeroudi MA, Baier RJ, Dhanireddy R, Krouskop RW. Aggressive early total parental nutrition in low-birth-weight infants. *J Perinatol* 2004;24(8):482-6.

Agua y electrolitos

Una revisión sistemática que analizó cinco estudios aleatorizados encontró que los aportes restringidos se asociaron con menor incidencia de ductus arterioso permeable, enterocolitis y muerte.³⁴

Parece haber suficiente evidencia para recomendar una restricción cuidadosa de líquidos cubriendo las necesidades fisiológicas sin que se presente una deshidratación significativa.

La restricción cuidadosa de la ingesta de líquidos y sodio durante los primeros días posnatales reduce el riesgo de enfermedad pulmonar crónica. En esta etapa es muy importante el cuidado de las pérdidas insensibles. Las incubadoras con sistema de humidificación variable disminuyen las pérdidas insensibles y por consiguiente la pérdida de peso postnatal, la hipernatremia y el requerimiento de líquidos, sin aumentar el riesgo de infección.³⁵ Otra opción es la creación de un microclima mediante la utilización de sábanas plásticas y nido.

Tabla 2.
Recomendaciones de energía, proteína, calcio y fósforo, según edad gestacional

	Micropre- maturo <29 sem	Prematuro 29-34 sem	Pretérmino tardío 34-38 sem	Posalta	Término > 38 sem
Energía (Kcal/kg)	120-140	110-130	110-130	105-125	90-110
Proteínas (g/kg)	3,5-4,5*	3,5-4,2	3,0-3,6	2,8-3,2	1,5-2,3
Calcio (mg/kg)	120-180	120-160	70-140	100-120	80-100
Fósforo (mg/kg)	60-90	60-90	35-90	35-75	35-75

* Dependiendo de la necesidad de crecimiento compensatorio.

Fuente: Tudehope D, Fewtrell M, Kashyap S, Udaeta E. Nutritional needs of the micropreterm infant. *J Pediatrics* 2013; 162(3 Suppl):S72-80.

34. Bell EF, Acarregui MJ Restricted versus liberal water intake for preventing morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2014;12:CD000503.

35. Meritano J, Rolando N, Solana C et al. Comparación de dos métodos para reducir la pérdida insensible de agua en recién nacidos prematuros de muy bajo peso. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá*. 2008; 27:11-7.

Minerales

Los requerimientos para una nutrición óptima, especialmente para micronutrientes, no están bien definidos en niños prematuros. El “feto de referencia” desarrollado por Ziegler et al³⁶, ha servido como modelo para definir las necesidades nutricionales y diseñar estudios dirigidos a determinar sus requerimientos.³⁷

Las recomendaciones de micronutrientes se resumen en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 3.
Recomendaciones de micronutrientes

Micronutriente	Por kg/día
Hierro (mg)	2-3
Zinc (mg)	1,1-1,2
Sodio (mg)	69-115
Potasio (mg)	66-132
Cloro (mg)	105-177
Selenio (µg)	5-10
Yodo (µg)	11-55

Fuente: Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: Commentary from the European of Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:85-91.

Calcio y fósforo

Las recomendaciones actuales apoyan el uso de nutrición parenteral total (NPT) desde el día de nacimiento a fin de evitar el catabolismo y promover el crecimiento postnatal. El aporte temprano de aminoácidos se ha visto asociado

36. Ziegler EE, O'Donnell AM, Nelson SE, Fomon SJ. Body composition of the reference fetus. *Growth* 1976;40(4):329-41.

37. Bhatia J, Griffin I, Anderson D, Kler N, Domellöf M. Selected macro/micronutrient needs of the routine preterm infant. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl): S48-55.

a hipofosfatemia dado que las proteínas favorecen la captación intracelular de fósforo.³⁸

La tasa de absorción intestinal de calcio es de un 50 a 65% que lleva a una retención de 60 a 90 mg/kg/día si se administra una dosis de 120 a 140 mg/kg/día y la del fósforo de un 90%, por lo que las cantidades recomendadas aseguran una mineralización apropiada.³⁷

Ni la leche humana exclusiva ni las fórmulas estándar proveen suficiente calcio y fósforo para sostener las necesidades previstas para la acreción postnatal de niños prematuros de muy bajo peso al nacer.

La nutrición parenteral prolongada, la leche humana no fortificada así como la fórmula estándar, se asocian con bajos niveles séricos y urinarios de fósforo, hipercalcúria, niveles elevados de fosfatasa alcalina y 1,25-2 OH Vitamina D, contenido mineral radial bajo comparado con estándares intrauterinos, y fracturas o raquitismo en algunos pacientes.

No obstante, muchos niños sometidos a largos períodos de restricción de líquidos y de tratamiento con drogas calciúricas, se beneficiarán de recibir suplementos minerales durante períodos de 2 a 3 meses posalta, hasta lograr crecimiento compensatorio. Debe vigilarse especialmente la administración de grandes cantidades de calcio y fósforo en combinación con diuréticos de asa o con glucocorticoides, los que causan hipercalcúria y pueden incrementar el riesgo de nefrocalcinosis. La relación molar Ca/P recomendada es de 1,6 a 2, tal como está presente en la leche humana.

En el caso de lactantes alimentados con leche humana, será necesario agregar fortificador, para alcanzar la recomendación de calcio y fósforo y para optimizar el aporte proteico, con lo cual el neonato dispondrá de un adecuado balance Ca/Proteína, permitiendo el desarrollo de una matriz ósea adecuada, además de la mineralización.

Las fórmulas pretérmino contienen las cantidades de calcio y fósforo necesarias para lograr niveles de acreción mineral semejantes a los intrauterinos, aunque debido a las variaciones individuales en la absorción, no está garantizada la retención adecuada.

Sodio, cloro y potasio

La incorporación de sodio debe postergarse hasta el tercer día para permitir la contracción del agua extracelular sin comprometer el volumen intravascular ni la función cardiovascular, permitiendo un balance negativo de sodio, niveles séricos normales de electrolitos y una diuresis suficiente para excretar desechos (como la urea, equivalentes ácidos, etc.).

Luego en la etapa de crecimiento los prematuros requieren una ingesta de sodio mayor que los lactantes de término y la aportada por la leche humana, para reemplazar las pérdidas y permitir la acumulación tisular a tasas intrauterinas.

El aporte de cloro y potasio de la leche humana es generalmente adecuado para los prematuros.

Magnesio

Con el uso de leche humana pretérmino, leche humana fortificada y fórmula pretérmino, los neonatos de MBPN retienen magnesio en forma semejante o levemente inferior a los valores de acreción intrauterina (0,15 mmol/kg/día), durante el período de crecimiento estable. La absorción de magnesio puede disminuir ante las elevadas concentraciones de calcio de las fórmulas pretérmino, por lo que se aconseja que la relación Ca/Mg de las fórmulas sea menor a 11:1 para optimizar su absorción.

Hierro

El riesgo en los niños prematuros de desarrollar anemia ferropénica durante los primeros 6 meses de vida es muy elevado.

Se recomienda un aporte de hierro de 2 mg/kg/día para los lactantes con un peso al nacer de 1500-2500 g y 2-3 mg/kg/día para los lactantes con un peso al nacer inferior a 1500 g.

El hierro profiláctico (administrado en forma de sulfato ferroso en gotas, leche artificial para prematuros o leche humana enriquecida) debe iniciarse a las 2-6 semanas de edad (a las 2 semanas en los lactantes con MBPN). Se sugiere no comenzar el aporte de hierro antes de las 2 semanas de vida ya que los sistemas antioxidantes pueden no estar totalmente activos hasta esa edad.

Dado que el estado del hierro es extremadamente variable entre individuos, dependiendo principalmente de las pérdidas por flebotomía y de las transfu-

38. Ichikawa G, Watabe Y, Suzumura H, Sairenchi T, Muto T, Arisaka O: Hypophosphatemia in small for gestational age extremely low birth weight infants receiving parenteral nutrition in the first week after birth. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2012; 25: 317-21.

siones sanguíneas, recomendamos el seguimiento de los MBPN con determinaciones periódicas de la ferritina sérica durante la internación.

El rango normal de ferritina en los prematuros es 35 - 300 µg/l. Si la ferritina es inferior a 35 µg/l, debe incrementarse la dosis de hierro y puede requerirse una dosis de 3 a 4-6 mg/kg/día durante un periodo limitado. Si la ferritina es mayor a 300 µg/l, lo cual es común en los lactantes que han recibido transfusiones sanguíneas múltiples, debe interrumpirse la administración suplementaria y el enriquecimiento de la alimentación con hierro hasta que la ferritina descienda por debajo de este nivel. En caso de infección, la ferritina sérica puede aparecer falsamente elevada, pero no hay evidencia de que deba discontinuarse la suplementación de hierro durante episodios de infección si el niño tolera la alimentación enteral.

La suplementación con hierro, o el aporte a través de fórmulas fortificadas con hierro en las dosis recomendadas, deberán continuar también después del alta, al menos hasta los 6-12 meses de edad, dependiendo de la dieta. Durante el seguimiento, deberían también evaluarse periódicamente niveles de hemoglobina y ferritina.

La combinación hemoglobina, ferritina y reticulocitos es útil para diferenciar entre anemia del prematuro y anemia por déficit de hierro.

Tabla 4.
Valores límite recomendados para el diagnóstico de sobrecarga de hierro, deficiencia de hierro y anemia en lactantes con MBPN a diferentes edades

	Recién Nacido	2 meses	4 meses	6 - 24 meses
Exceso de hierro: ferritina, µg/l	> 300	> 300	> 250	> 200
Deficiencia de hierro: ferritina, µg/l	< 35	< 40	< 20	< 10 - 12
Anemia: hemoglobina, g/dl	< 13,5	< 9,0	< 10,5	< 10,5

Domellof M. Nutritional care of premature infants: Microminerals. En: B Koletzko, B Poin-dexter, R Uauy (editores): Nutritional care of preterm infants. Basel:2014. Karger. páginas 121-39.

Oligoelementos

En el neonato de término se toma como referencia el contenido de micronutrientes de la leche humana, pero no hay datos indicativos para los prematuros.

Cuando comienza el crecimiento compensatorio, deben incluirse en cantidades recomendadas y continuarse durante el período posalta, en que la velocidad de crecimiento es rápida y el riesgo de deficiencia es mayor.

Zinc

El zinc es esencial para múltiples enzimas y tiene una función muy importante en el crecimiento y diferenciación celular. Su deficiencia causa retraso en el crecimiento, aumento del riesgo de infección, rash cutáneo y posiblemente alteración del neurodesarrollo. Se recomienda un aporte de 1 a 2 mg/día.

Yodo

Los mecanismos que regulan los niveles de yodo son inmaduros en el prematuro, por lo cual el mantenimiento del estado eutiroideo depende en gran medida de la dieta. Con ingestas de 0,08 a 0,24 µmol/kg/día, algunos prematuros pueden presentar hipotiroidismo transitorio. La exposición cutánea a soluciones yodadas (0,8 µmol por día o mayor) puede disminuir los niveles de T4 y aumentar los de TSH plasmáticos. Durante el período de crecimiento estable y posalta, si el niño recibe leche humana exclusiva, necesita un suplemento de yodo para lograr la ingesta recomendada.

Vitaminas

Las recomendaciones de vitaminas se resumen en la tabla que se muestra a continuación.

Tabla 5.
Recomendaciones de vitaminas liposolubles e hidrosolubles

Vitamina	Por Kg/día
Vitamina A (µg RE)	400-1000
Vitamina D (UI)	800-1000
Vitamina E (mg)	2.2-11
Vitamina K (µg)	4.4-28
Vitamina C, ácido ascórbico (mg)	11-46
Vitamina B1, tiamina (µg)	140-300
Vitamina B2, riboflavina (µg)	200-400
Vitamina B3, niacina (µg)	380-5500
Acido fólico (µg)	35-100
Vitamina B6, piridoxina (µg)	45-300
Vitamina B12, cobalamina (µg)	0.1-0.77
Acido pantoténico (mg)	0.33-2.1
Biotina (µg)	1.7-16.5

Fuente: Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: Commentary from the European of Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:85-91.

Estrategias nutricionales

Un requisito previo para cumplir con los requerimientos nutricionales diarios en bebés prematuros es el reconocimiento por parte del personal del hospital que el nacimiento prematuro es una emergencia nutricional.³⁹

Postergar el aporte de nutrientes inmediatamente después del nacimiento y hasta lograr la estabilidad clínica, implica, en pacientes que tienen apenas 200 kcal/kg de reservas energéticas, un impacto negativo en su crecimiento y desarrollo. (ver tabla 6)

Actualmente, la recomendación es proveer un soporte nutricional adecuado por vía enteral y parenteral desde el primer día de vida, práctica que ha resultado en una reducción del tiempo necesario para la recuperación del peso y menor RCEU al egreso hospitalario.^{3 8 13}

Objetivos

- Lograr un crecimiento similar al intraútero
- Prevenir la desnutrición posnatal
- Mantener una adecuada masa corporal y ósea
- Promover el correcto desarrollo neurológico y evitar las secuelas asociadas

Nutrición parenteral

La nutrición parenteral (NP) se vincula con riesgos y beneficios importantes y se requiere juicio clínico para equilibrar dichos desenlaces en conflicto.

Indicación

Existe el consenso general que los lactantes extremadamente prematuros o con muy bajo peso al nacer (inferior a 1500 g), se verán beneficiados por la NP, pero no es tan evidente si los beneficios nutricionales superan a los riesgos en lactantes más grandes y estables como, por ejemplo, aquellos con más de 32 semanas de gestación. Ningún estudio ha definido los parámetros poblacionales óptimos para las indicaciones de NP, pero la mayoría de las unidades en los países desarrollados utilizan la NP en lactantes menores 32 semanas o menores de 1500 g.

39. Corpeleijn WE, Vermeulen MJ, van den Akker CH, van Goudoever JB. Feeding very-low-birth-weight infants: our aspirations versus the reality in practice. *Ann Nutr Metab* 2011;58(suppl 1):20-9.

NP en lactantes de EG menor a 32 semanas con PN menor a 1500 g.

Duración

En general en la mayoría de los prematuros sanos la NPT es utilizada hasta que la nutrición enteral alcance un adecuado aporte de nutrientes, tiempo que en general es de una a dos semanas. En cambio, en aquellos pacientes que tienen una limitación para el aporte enteral, el tiempo de utilización es mayor y la aparición de complicaciones relacionadas con la NPT más frecuente.

Los servicios de nivel III B deben disponer de bolsas cero que contienen glucosa y aminoácidos para el primer día para prevenir el catabolismo proteico.

Aminoácidos

Se recomienda comenzar con dosis relativamente altas de aminoácidos (2-3 g/kg/día) dentro de las primeras horas de vida con el objetivo de disminuir la incidencia y la severidad del retraso del crecimiento extrauterino.

Los cocientes Proteína:Energía son cruciales, pero la proporción óptima (y la fuente energética óptima de carbohidratos/lípidos) aún no se conoce exactamente.

Lípidos

Los lípidos son una buena fuente de energía y es seguro iniciar su administración precozmente en lo posible desde el primer día.

En la práctica actual por la duración más prolongada de las parenterales sin lípidos, es más factible y costo efectivo disponer de stock de bolsas de aminoácidos y glucosa, para las primeras horas de vida pero desde la primer parenteral personalizada ya se deben incorporar los lípidos. Hay recomendaciones que avalan aportes de 3 g/kg/día desde el primer día, sin embargo se considera que aportes de 1,5 g/kg/día evitan el déficit de ácidos grasos esenciales y son bien tolerados.

Si es posible administrar el nivel máximo de la recomendación, no se debe superar el 40% al 50% de las calorías no proteicas.

La emulsión óptima de lípidos debe proporcionar ácidos grasos esenciales, mantener los niveles de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga y reducir la peroxidación de los lípidos. Las formulaciones actuales que contienen, tanto triglicéridos de cadena media, aceite de oliva y/o aceite de pescado han reducido significativamente su actividad de peroxidación. Es importante también el adecuado aporte de alfa-tocoferol como antioxidante más significativo en estas mezclas.

Si los lípidos son administrados en forma independiente (bolsas 2 en 1 más lípidos) es muy importante que la velocidad de infusión no supere: 0,13 a 0,17 g/kg/h.

Aunque este sistema requiere un acceso vascular extra, tiene como ventaja un mayor aporte de calcio y podría ser una alternativa útil en la NP prolongadas, donde el riesgo de enfermedad ósea del prematuro es mayor.

Tabla 6.**Objetivos de aportes de nutrientes en la nutrición parenteral durante la primera semana**

Nutriente (kg/día)	Día 0	Día 1-2	Día 2-3
Aminoácidos (g)	≥ 2,5	≥ 3,5	3,5- 4
Lípidos (g)	≥ 2	3-4	3-4
Energía (Kcal)	60-80	80-100	100

Fuente: Modificado de Emblenton ND, Simmer K. *Practice of parenteral nutrition in VLBW and ELBW infants*. En: B Koletzko, B Poindexter, R Uauy (editores). *Nutritional care of preterm infants*. Basel:2014. Karger 2014. pag 185

Durante los primeros días los aportes parenterales de 1,5 a 2,2 g/kg/día de proteínas acompañados de tan solo 30 kcal/kg/día de energía pueden disminuir el catabolismo e incluso resultar en un balance proteico positivo, pero generan déficits en relación a las recomendaciones actuales de 3 g/kg/día de proteínas y 120 kcal/kg/día de energía. Incluso este último aporte, podría ser insuficiente para un crecimiento sostenido y desarrollo adecuado y podrían ser necesarios aportes superiores a 4 g/kg/día de proteínas y 140 kcal/kg/día para alcanzar el crecimiento intrauterino y el crecimiento compensatorio.²

Vías de acceso

La NPT debe ser administrada por un acceso vascular central. Inicialmente, podría ser la vena umbilical. Luego se continúa por una vía percutánea si la administración se prolonga por más de 7 días.

Accesos venosos centrales

Son de suma importancia para el aporte de sustratos parenterales en cantidades lo suficientemente elevadas.

Cuando no es bien tolerada la alimentación enteral completa a corto plazo, debe garantizarse un acceso venoso central. Una de las vías que puede utilizarse es la vena umbilical o en el caso de un prematuro estable que no requiere canalización venosa se debe programar precozmente (en general no más allá del segundo día de vida), la colocación de un catéter venoso central de inserción percutánea por una vena periférica.

Accesos venosos periféricos

Los accesos venosos periféricos son adecuados (a corto plazo) pero el aporte de soluciones con osmolaridad superior a 600 mOsm, puede asociarse con complicaciones como flebitis y extravasación con necrosis.

El cuidado de los catéteres debe ser realizado por personal altamente capacitado y condiciones asépticas, ya que estos accesos vasculares pueden asociarse a complicaciones graves como sepsis, trombosis y derrame pericárdico o pleural.⁴⁰

Tipos de nutrición parenteral

Sistemas 3 en 1

La asociación de aminoácidos, glucosa y lípidos en la misma bolsa de nutrición parenteral, además de la adición de electrolitos, minerales, vitaminas y oligoelementos, constituye un sistema 3 en 1. Este tipo de NPT se utiliza con el objetivo de suministrar todos los nutrientes en forma conjunta, simultánea y balanceada. Permite utilizar una sola vía para NPT, lo que es muy importante en neonatos o lactantes que tienen dificultad para el acceso venoso.

Sistemas 2 en 1 (bolsa cero o de inicio)

Actualmente se dispone de un sistema conocido como bolsa cero o de inicio, que consiste en una bolsa de dos cámaras lista para usarse: una para la glucosa y otra para los aminoácidos que se unen al momento de la administración. Por tener una duración de un mes a temperatura ambiente, es posible tenerlas disponibles para reducir el déficit proteico desde el primer día.

El aporte de esta parenteral estándar a 80 ml/kg aporta un flujo de glucosa de 5,7 mg/kg/min y 2 g de aminoácidos. Con una osmolaridad de 849 mOsm, que podría pasar por vía periférica o central.⁴⁰

Recomendaciones generales para la administración

- Las bolsas de NP se almacenan en heladera exclusiva para NP, entre 4° y 8° C.
- Verificar rótulo, nombre y apellido, estado, contenido, integridad, fecha de elaboración y vencimiento.
- Retirar la bolsa de la heladera entre 20 y 30 minutos antes de efectuar la conexión, para que tome temperatura ambiente.
- No exceder las 24 horas luego de iniciada la infusión; pasado dicho lapso deberá desecharse.
- No desconectar hasta la finalización de la bolsa excepto en situaciones de emergencia de tipo quirúrgica o inestabilidad hemodinámica. Si por cualquier motivo se desconectó la bolsa o el sistema de infusión, descartar el remanente.
- Utilizar una vía central en forma exclusiva para NPT.
- No colocar soluciones en paralelo.
- Registrar el procedimiento: fecha, hora de inicio, volumen colocado, velocidad de infusión, abrir hoja de balance, sistema de control de flujo, observaciones de enfermería, tolerancia del procedimiento, complicación y forma de resolución, curaciones.
- Vigilar la presencia de precipitación o turbidez de la mezcla.
- Utilizar filtros en línea.
- Implementar una lista de cotejo para la conexión de la NPT.

40. Chaieb SD, Chaumeil JC, Jebnoun S, Khrouf N, Hedhili A, Sfar S. Effect of high calcium and phosphate concentrations on the physicochemical properties of two lipid emulsions used as total parenteral nutrition for neonates. *PDA J Pharm Sci Technol* 2009;63(1):27-41.

Controles bioquímicos

El soporte nutricional que se brinda con la nutrición parenteral, debe ser monitoreado a través de análisis bioquímicos en sangre, de modo que ayuden a ajustar los aportes nutricionales y a detectar efectos no deseados secundarios a la administración de la misma.

No existen estudios que indiquen la frecuencia adecuada en la que se deba realizar el monitoreo de la nutrición parenteral. El esquema mencionado en este documento se brinda a modo de recomendación, teniendo siempre la premisa de ajustarlo a las necesidades propias del paciente y al criterio médico.

■ Glucemia química con tiras reactivas

Debe realizarse de forma diaria, durante el ascenso del flujo de glucosa. Una vez estabilizado el aporte o alcanzado el máximo flujo deseado, si los valores se encuentran dentro de los límites esperados, se puede realizar una vez por semana. En la fase de estabilidad del paciente, se puede realizar una tira reactiva en orina como forma de pesquisa de glucosuria.

No hay consenso con el límite de corte para definir hiperglucemia, pero las recomendaciones actuales toleran valores de glucemia hasta 150 mg/dl.⁴¹

Con valores mayores a éstos, se recomienda el descenso progresivo del flujo de glucosa hasta un mínimo de 4 mg/kg/minuto y postergar la infusión de insulina para casos en los que persista la hiperglucemia a pesar de un aporte mínimo de glucosa.

Se puede controlar la tolerancia a la glucosa mediante mediciones de glucosuria.

El valor mínimo de glucemia para estos pacientes es de 45 mg/dl y es el umbral de acción para la hipoglucemia.²⁵

■ Sodio, potasio y cloro

En el caso del sodio, se recomienda realizar diariamente en los primeros días de vida (3 a 5 días) para evaluar sus requerimientos y como ayuda para definir el aporte hídrico durante la primera semana de vida, en especial en aquellos pacientes prematuros extremos con pérdidas insensibles muy altas. Se considera una natremia normal valores entre 135–145 mEq/L. En estos pacientes se recomienda la medición de ionograma cada 12hs los primeros días.

En los prematuros extremos, frecuentemente se observa acidosis metabólica por diferentes motivos, que deben ser analizados en cada situación clínica. Sin dejar de tener en cuenta los diferentes aspectos que pueden relacionarse con acidosis metabólica, se recomienda agregar el potasio como acetato desde los primeros días con el objetivo de aportar bases.

■ Fósforo, calcio y magnesio

Respecto al fósforo, varios estudios han informado la presencia de hipofosfatemia desde los primeros días de vida, en especial, en recién nacidos prematuros, en casos de restricción de crecimiento intrauterino y en asociación a los aportes mayores de aminoácidos. Por esta razón, se considera necesario monitorizar frecuentemente el calcio y el fósforo durante la primera semana de vida en aquellos pacientes con los factores de riesgo mencionados anteriormente. Una vez estabilizados los valores en sangre, se pueden realizar con una frecuencia semanal.⁴²

El magnesio debe controlarse con especial atención en los pacientes nacidos de madres que recibieron tratamiento con magnesio.

■ Triglicéridos

Se recomienda su pesquisa cuando se administren 3 g/kg/día de lípidos. Los valores en sangre permitidos varían en la literatura. En caso de valores mayores a 200 mg/dl, se recomienda disminuir el aporte de lípidos durante 48 horas.

■ Función hepática

Se aconseja realizar bilirrubinemia total y directa, transaminasa glutámico oxalacética (GOT) y transaminasa glutámico-pirúvica (GPT) como marcadores de disfunción hepática y colestasis. La fosfatasa alcalina es marcador de la movilización ósea secundaria a ingestas inadecuadas de calcio y fósforo, por lo que resulta de importancia en la evaluación del aporte de minerales. La frecuencia recomendada para realizar estos controles es una vez a la semana. En pacientes con nutrición parenteral prolongada puede espaciarse su realización siempre que los valores de esos controles se mantengan dentro de los límites deseados.

■ Función renal

Su monitoreo se recomienda ante sospecha de alteración en la filtración glomerular, con el objetivo de adecuar las dosis de elementos trazas, electrolitos y minerales.

41. Mohamed S, Murray DC, Dagle JM, Colaizy T. Hyperglycemia as a risk factor for the development of retinopathy of prematurity. *BMC Pediatrics* 2013 13:78.

42. Fernandez Jonusas S, Galletti MF, Brener Dik P, Alonso G, Mariani G, Fustiñana C. Early hypophosphatemia in preterm infants receiving aggressive parenteral nutrition. *Pediatric Academic Societies Annual Meeting* 2014.

Nutrición enteral

El feto deglute entre 200 a 300 ml/kg/día de líquido amniótico, que además de agua y electrolitos, contiene muchas hormonas y factores de crecimiento esenciales para el desarrollo de las células de absorción de las vellosidades. La ingesta de líquido amniótico tiene un papel crítico en el desarrollo de la mucosa fetal no sólo debido a su volumen o características físicas. Como se observa en los estudios in vitro, el líquido amniótico provoca el mismo efecto que el calostro sobre la proliferación de las células epiteliales intestinales. Si el intestino del feto no recibe líquido amniótico debido a malformaciones intestinales o ligadura esofágica, el resultado es una mala organización de las vellosidades de la mucosa intestinal y criptas.⁴³ Este efecto puede ser revertido bajo condiciones experimentales por la reanudación de la ingestión de líquido amniótico y no otros líquidos, como el lactato de Ringer. Estos resultados permiten concluir que no es el volumen o la presión de distensión lo que interviene en la maduración del intestino, sino ciertos componentes presentes en el líquido amniótico.

Muchas citoquinas han demostrado efectos tróficos sobre el desarrollo del intestino, incluyendo interleuquinas, interferón, factores de crecimiento, factor de necrosis tumoral, factores estimulantes de colonias, la eritropoyetina y otras sustancias presentes en el líquido amniótico, la leche y el calostro humano.

Los estudios en seres humanos han demostrado atrofia de la mucosa intestinal, en términos de disminución en la vellosidad y los niveles de las criptas con sólo 4 días de ayuno. La falta de soporte enteral puede alterar la función y la estructura del tracto gastrointestinal, la disminución de actividad hormonal, el crecimiento de la mucosa, la actividad enzimática, la absorción de nutrientes y la motilidad del intestino.⁴⁴

Nutrición enteral mínima

Se define como nutrición enteral mínima o trófica (NEM) a la administración de leche humana o fórmula artificial entera, en cantidades que no tienen consecuencia nutricional y es mantenida por varios días, mientras la nutrición pa-

renteral es la fuente principal de nutrientes, comenzando desde el primer día de vida.⁴⁵

La NEM es beneficiosa para el prematuro ya que, además de ser una medida eficaz para promover la función trófica del enterocito y la adaptación del intestino, genera un estímulo neuroendócrino.

Es de gran importancia lograr un aporte enteral completo y evitar suspenderlo innecesariamente.

Siempre hay que valorar el estado clínico y la semiología abdominal del niño prematuro antes de tomar la decisión de suspender la alimentación.

Las situaciones en que podría contemplarse postergar el inicio del aporte trófico más allá del primer día son:

- Apgar igual o menor a 5, a los 5 minutos del nacimiento.
- Compromiso hemodinámico con requerimientos de inotrópicos las primeras 48 horas de vida.
- Diagnóstico prenatal de patología intestinal.
- Síndrome transfundido-transfusor.
- Transfusión intrauterina o exanguino transfusión.

Las interrupciones frecuentes de la alimentación enteral por motivos muchas veces injustificados, generan déficits nutricionales y retrasan el tiempo necesario para lograr el aporte enteral completo.

En los recién nacidos con menos de 30 semanas de gestación, se puede iniciar la NEM con 1 a 2 ml cada 3 a 6 horas en el primer o segundo día de vida. Cuando se toleran estos volúmenes, se pueden incrementar en alrededor de 20 ml/kg/día. Sin embargo, este enfoque puede no ser razonable en todos los casos. Por ejemplo, los niños que tienen un flujo mesentérico alterado pueden ser más propensos a desarrollar NEC, especialmente cuando presentan restricción del crecimiento³⁰ y requieren un progreso más cauteloso de la alimentación enteral.

43. Condino AA, Barleycorn AA, Lu W, Maheshwari A, Christensen RD, Calhoun DA. Abnormal intestinal histology in neonates with congenital anomalies of the gastrointestinal tract. *Biol Neonate* 2004;85(3):145-50.

44. Hernández G, Velasco N, Wainstein C, et al. Gut mucosal atrophy after a short enteral fasting period in critically ill patients. *J Crit Care* 1999;14(2):73-7.

45. Rogido M, Golombek SG, Baquero H et al. Tercer consenso clínico SIBEN: Nutrición del recién nacido enfermo. *Sociedad Iberoamericana de Neonatología*. 2009.

46. Mihatsch WA, von Schoenaich P, Fahnenstich H, et al. The significance of gastric residuals in the early enteral feeding advancement of extremely low birth weight infants. *Pediatrics*. 2002;109(3):457-9.

47. Cobb BA, Carlo WA, Ambalavanan N. Gastric residuals and their relationship to necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Pediatrics* 2004;113(1):50-3.

48. McCormack BE, Bloomfield FH. Audit of feeding practices in babies <1200 g or 30 weeks gestation during the first month of life. *J Paediatr Child Health* 2006;42(7-8):458-63.

Residuos

En general, los residuos gástricos están relacionados con la motilidad inmadura del tubo digestivo y van disminuyendo con la edad, por este motivo no deberían interferir con la alimentación.^{46 47 48 49} Actualmente, se cuestiona la utilidad de su medición rutinaria.⁵⁰

Es importante discernir cuando el residuo gástrico es indicativo de ECN o sólo es un signo de la inmadurez gastrointestinal. No está probado que el ayuno disminuya el riesgo de ECN cuando hay residuos o distensión abdominal sin otros signos clínicos o radiológicos. Tampoco puede aseverarse que el valor absoluto (mayor a 4 ml/kg) ni el porcentaje de la toma (mayor a 50%) sean indicadores confiables de ECN. En ese caso, es relevante la semiología abdominal para decidir la suspensión o la continuidad de la alimentación enteral. Asimismo, no hay evidencia que el color o la naturaleza (moco, sangre) del residuo gástrico sean indicadores de NEC.⁵¹

Ante la presencia de residuo de aspecto bilioso, es importante constatar la ubicación de la sonda orogástrica, a través de una radiografía o una tira reactiva (Multistix®) para evaluar acidez o alcalinidad del residuo, si es alcalino puede ser que la sonda se haya desplazado al duodeno. Tener en cuenta que la secreción ácida en los prematuros puede no ser tan definida, por lo que siempre es necesario considerar la clínica del niño.

Los residuos están relacionados en general con la motilidad inmadura del tubo digestivo por este motivo no deberían interferir con la alimentación.

Indicaciones para la suspensión de la alimentación enteral

- Residuo mayor al 50 % de la ración en dos tomas sucesivas.
- Dolor abdominal.
- Enterorragia.
- Distensión abdominal (cuando no es por aire relacionado con el soporte respiratorio).

49. Shulman RJ, Ou CN, Smith EO. Evaluation of potential factors predicting attainment of full gavage feedings in preterm infants. *Neonatology* 2011;99(1):38-44.

50. Torazza RM, Parker LA, Li Y, Talaga E, Shuster J, Neu J. The value of routine evaluation of gastric residuals in very low birth weight infants. *J Perinatol* 2015;35(1):57-60.

51. Mihatsch WA, von Schoenaich P, Fahnstich H, et al. The significance of gastric residuals in the early enteral feeding advancement of extremely low birth weight infants. *Pediatrics* 2002; 109:457-9.

Tabla 7.

Esquema orientativo de la progresión del aporte enteral

Día	Plan Trófico y Aporte Enteral
Día 1	10-20 ml LH o FP / kg en 6 u 8 raciones
Día 2	10-20 ml LH o FP / kg en 6 u 8 raciones
Día 3	10-20 ml LH o FP / kg en 8 raciones
Día 4	40 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 5	60 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 6	80 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 7	100 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 8	120 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 9	140 ml LH o FP / kg en 12 raciones
Día 10	160 ml LH o FP / kg en 12 raciones

gestacional, criterio clínico y morbilidad del niño prematuro, manteniendo el aporte calórico y la relación entre los nutrientes.

Pueden existir otras alternativas, como alimentar a los recién nacidos cada 3 horas independientemente del peso y la edad gestacional o alimentar cada 2 horas hasta los 1800 gramos y luego cada 3 horas.

Tabla 8.

Esquema orientativo de la disminución del aporte parenteral

Volumen enteral	Nutrición Parenteral sustratos	Volumen total	Volumen parenteral	LH o LHF
0-49 ml /kg	12/3.5/3 (Ø gluc 9)	100-140	100-140	LH
50-79 ml/kg	10/2.5/2 (Ø gluc 8)	120-140	70-90	LH + fortif
75-99 ml/kg	8/2/1.5(Ø gluc 6)	130-140	55-65	LH + fortif
100-119 ml/kg	8/2/1(Ø gluc 5.5)	130-150	55	LH + fortif
120-149 ml/kg	Sin parenteral	120-149	0	LH + fortif
149-170 ml/kg	Sin parenteral	149-170	0	LH + fortif

Este esquema es sólo a los fines orientativos, ya que el aporte de glucosa especialmente, debe ser ajustado en cada paciente individualmente, según los valores de glucemia.

Nutrición enteral completa

Se considera que el niño alcanza la nutrición enteral completa cuando tolera 120 ml/kg/día y/o cuando el niño recibe todo el aporte calórico que requiere por vía enteral.⁴⁵

Métodos de administración de la alimentación enteral

Existen varios métodos para administrar la alimentación enteral al niño, luego de que sea superada la etapa de NEM.

Nutrición enteral por bolos o intermitente o gavage

Administración de volúmenes fraccionados cada 2 o 3 horas por una jeringa a través de la sonda por caída sin ejercer presión, manteniendo la jeringa elevada.

Nutrición enteral continua o gastroclisis continua

Administración de volúmenes por sonda orogástrica o nasogástrica con bomba de infusión, en períodos de 4 a 5 horas con una 1 hora de descanso.

Puede ser útil en niños con mala tolerancia al gavage, que presentan residuos postalimentación.

Las jeringas y tubuladuras se deben reemplazar con cada ciclo de alimentación y no más allá de las 4 horas. El sistema de administración continua (sonda y prolongador) deben ser del menor calibre y longitud posible.⁵²

Dado que la grasa de la leche humana se acumula en las capas superiores y se adhiere a los plásticos, se aconseja colocar la bomba de infusión en posición inclinada (25-40°) para permitir que el pico de la jeringa quede hacia arriba.⁵³

La revisión Cochrane no encontró diferencias significativas entre la administración intermitente o continua en relación a la incidencia de NEC, tiempo para alcanzar la alimentación enteral completa ni en los parámetros de crecimiento para recién nacido inferior a 1500 gr.⁵⁴

Sonda orogástrica

En general es la más utilizada para los primeros días, es de fácil colocación y no interfiere con la respiración nasal.

Tienen como desventaja que tienden a desplazarse con facilidad, aumentando el riesgo de aspiración, por lo que debe evaluarse su posición antes de cada alimentación.

Sonda nasogástrica

Es la fijación preferida cuando los niños comienzan a probar succión. No interfiere con la suficiencia respiratoria en pacientes estables.

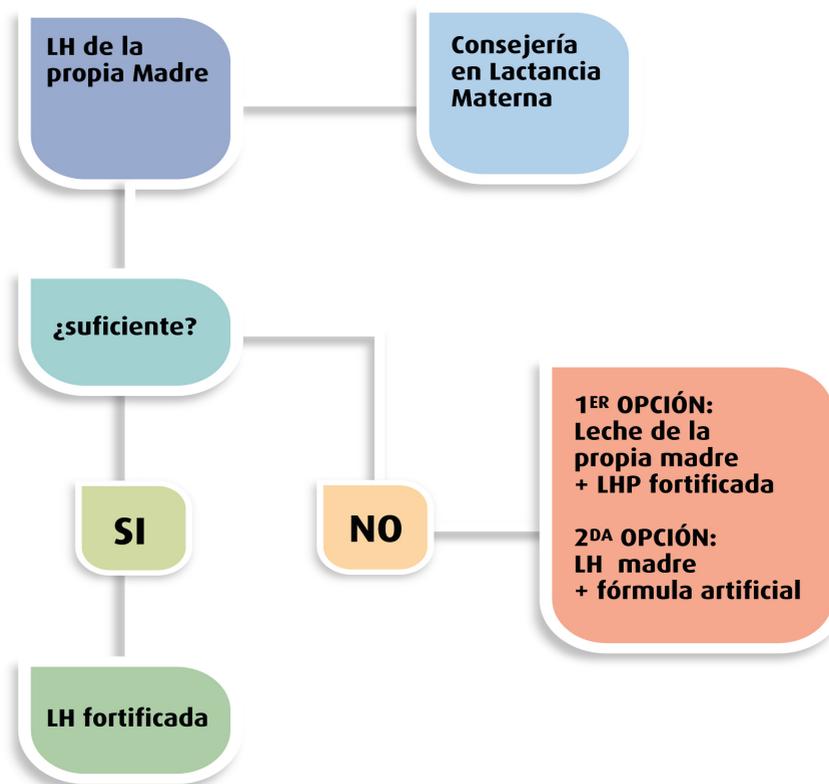
Una revisión sistemática realizada en 2013 no encontró evidencia suficiente para definir ventajas entre la vía oro o nasogástrica en niños prematuros. Los escasos datos disponibles no mostraron diferencias en relación al tiempo necesario para alcanzar la alimentación enteral completa ni en la incidencia de apneas, desaturaciones o bradicardia.⁵⁵

52. Robbins ST, Meyers R (editors). *Infant feedings: guidelines for preparation of human milk and formula in health care facilities*. American Dietetic Association. 2a. edición: 2011.

53. Narayanan I, Singh B, Harvey D. Fat loss during feeding of human milk. *Arch Dis Child* 1984; 59(5): 475-7.

54. Premji SS, Chessell L. Continuous nasogastric milk feeding versus intermittent bolus milk feeding for premature infants less than 1,500 grams. *Cochrane Database Syst Rev* 2011; 11:CD001819.

55. Watson J, McGuire W. Nasal versus oral route for placing feeding tubes in preterm or low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev* 2013;K2:CD003952.

Esquema 1.**Esquema sugerido para alimentación enteral**

Lactancia materna

La lactancia materna tiene múltiples beneficios nutricionales, gastrointestinales, inmunológicos, psicofísicos y neuromadurativos. Es por ello que se recomienda fomentar el uso de leche humana de la propia madre como prioridad en la alimentación de los niños prematuro y en cualquier otro lactante de riesgo. Es importante que el equipo de salud, conozca los beneficios de la lactancia materna y los riesgos para la salud del binomio derivados del uso de fórmulas artificiales.

En Argentina se observa que cuanto menor es el peso al nacer, menor es la proporción de niños que iniciaron la lactancia materna, lo que enfatiza la necesidad de reforzar las acciones en la UCIN para garantizar que la lactancia sea iniciada tempranamente en todos los niños y que también ésta pueda ser sostenida luego del alta.⁵⁶

Beneficios

Múltiples son los beneficios de la lactancia materna tanto para el niño y su madre, como para la sociedad en su conjunto. En especial, la lactancia disminuye el riesgo de diarrea, otitis media aguda, infecciones respiratorias bajas y la mortalidad relacionada con éstas. También disminuye el riesgo de enterocolitis necrotizante y sepsis, especialmente en prematuros. La administración de leche humana en prematuros ha sido relacionada con menores tiempos de internación, menor cantidad de reinternaciones y mejores condiciones de salud posalta.^{57 58}

Relación entre leche humana, infección y NEC

En un trabajo aleatorizado publicado por Sullivan, Schanler y col., niños de 500g a 1250g alimentados con leche humana fortificada con proteína derivada de la leche humana presentaron una significativa reducción en la incidencia de enterocolitis necrotizante comparados con niños que recibieron fortificación en base a derivados de proteína bovina.⁵⁹

56. Encuesta Nacional de Nutrición y Salud. Documento de resultados. Buenos Aires: Ministerio de Salud de la Nación, 2007.

57. Lawrence RM. Infecciones y lactancia materna. PRONAP. Módulo 1. Capítulo 1. 2011 Disponible <http://www.sap.org.ar/pronap/pronap2011/modulo1/cap1.pdf>

58. Tudehope DI. Human milk and the nutritional needs of preterm infants. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl):S17-25.

59. Sullivan S, Schanler RJ, Kim JH, et al. An exclusively human milk-based diet is associated with a lower rate of necrotizing enterocolitis than a diet of human milk and bovine milk-based products. *J Pediatr* 2010;156:562-7.

En el Hospital Materno Infantil "Ramón Sardá", de la Ciudad de Buenos Aires, se realizó un estudio con el objetivo de comparar la morbilidad neonatal y tolerancia en 97 niños de MBPN alimentados exclusivamente con leche humana que recibían NEM temprana contra NEM tardía. La NEM con leche humana exclusiva dentro de las 24 horas y continuada por un mínimo de 28 días mostró ser una práctica segura, asociada con una incidencia menor de sepsis tardía. En un análisis posterior, se demostró una relación dosis-respuesta entre el volumen de leche humana recibida en la primera semana y el desarrollo de sepsis. El punto de corte asociado a una disminución significativa de los episodios de sepsis fue de 40 ml/kg en la primera semana de vida.^{60 61}

Variación de la composición de la leche humana

La leche humana pretérmino, especialmente la leche de transición, contiene mayores niveles de proteína, sodio, cloro, calcio, zinc, cobre y folatos que la leche humana de gestaciones a término.⁵⁸

Tabla 9.
Composición de leche humana pretérmino

Nutriente (c/1000ml)	Transición (6-10 días)	Madura (22-30 días)	Término (> 30 días)
Energía (Kcal)	660 ± 60	690 ± 50	640 ± 80
Proteína (g)	19 ± 0,5	15 ± 1	12 ± 1,5
Hidratos de carbono (g)	63 ± 5	67 ± 4	67 ± 5
Grasas (g)	34 ± 6	36 ± 4	34 ± 4
Sodio (mmol)	11,6 ± 6	8,8 ± 2	9 ± 4,1
Cloro (mmol)	21,3 ± 2,2	14,8 ± 2,1	12,8 ± 1,5
Calcio (mmol)	8 ± 1,8	7,2 ± 1,3	6,5 ± 1,5
Zinc (µmol)	58 ± 13	33 ± 14	15 a 46
Cobre (µmol)	9,2 ± 2,1	8 ± 3,1	3,2 a 6,3
Folatos (mg)	33	33	1,8

Fuente: Tudehope DI. Human milk and the nutritional needs of preterm infants. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl):S17-25.

El **calostro** es la leche que producen las mujeres hasta el quinto a séptimo día posparto, etapa que se prolonga en el caso de las madres de niños prematuros. Es amarillento o de color claro y espeso, con abundante cantidad de inmunoglobulinas.

La **leche de transición** es la que se produce aproximadamente entre el 4º y el 15º día postparto.

Entre el 4º y el 6º día se produce un aumento brusco en el volumen de producción de leche (lactogénesis II) hasta alcanzar un volumen 600 a 800 ml/día, entre los 8 a 15 días. La leche de transición va variando hasta alcanzar las características de la leche madura.

En la **leche madura** se observan variaciones de composición entre madres y también dentro de una misma mujer, las cuales están relacionadas con las necesidades del niño. Al comienzo de la mamada proporciona mayor cantidad de proteínas y lactosa, y al final más grasa. Por esta razón, resulta imprescindible no imponer tiempos de mamada y respetar los tiempos del niño, dejando a aquéllos que permanecen más tiempo al pecho, para que con ello reciban el aporte de grasa.

La **leche pretérmino** contiene mayor cantidad de proteínas y menor cantidad de lactosa que la leche madura, siendo esta combinación apropiada, ya que el niño inmaduro tiene requerimientos más elevados de proteínas. La lactoferrina y la IgA también son más abundantes en ella.⁶²

Composición de la leche humana

Hidratos de Carbono

Aportan aproximadamente el 40% de la energía. El principal hidrato de carbono es la lactosa, que contribuye a mantener la acidez del medio intestinal, intensificando la absorción del calcio y ayudando al crecimiento de *Lactobacillus Bifidus* (ver probióticos y prebióticos). Se metaboliza a galactosa, y luego a galactolípidos, necesarios para el desarrollo del sistema nervioso central.

La mayoría de los prematuros, aún recibiendo 200 ml/kg/d de leche humana (13 a 15,5g g/kg/día de lactosa), toleran esta alta ingesta de lactosa, ya que

60. Dinerstein A; Nieto R, Solana C, Ventura D, General F. Early minimal enteral feeding with human milk in very low birth weight infants (VLBW): When to start? *Pediatric Academic Societies, Annual Meeting*. 2013. Washington, USA.

61. Nieto RM, Dinerstein A, Solana C, Ventura D, Larguía M, General F. Early fresh human milk and sepsis in very low birth weight infants. *Pediatric Academic Societies Annual Meeting*. Vancouver, Canadá. 2014.

62. Ministerio de Salud, UNICEF, OPS. *Consejería en lactancia materna. Curso de capacitación*. 2ª edición Buenos Aires: Ministerio de Salud, 2012. Disponible en: <http://datos.dinami.gov.ar/produccion/nutricion/material/A02.pdf>

la presencia de lactasa es de alrededor del 70% de la concentración en el recién nacido a término.⁶⁵

Proteínas

La relación suero caseína es 55:45, en la leche madura.

La proteína del suero predominante es la α -lactoalbúmina, mientras que en la leche de vaca y fórmulas la mayor parte es β -caseína. Estas características generan una diferencia en el cuajo: la leche humana forma un coágulo más fácil de digerir que el de las fórmulas o leche de vaca.

La leche humana contiene elevada cantidad de cistina, esencial en neonatos y prematuros quienes carecen de la enzima cistationasa, necesaria para sintetizar cisteína a partir de metionina. También posee taurina, aminoácido esencial para los prematuros.⁶³

Lípidos

Aportan alrededor del 50% de la energía. Presentan variaciones cuantitativas importantes a lo largo del día (contenido graso más alto a la mañana) y a lo largo de la mamada (mayor hacia el final de la misma).

Contiene alta proporción de ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga (ácido linoleico y linolénico) y otros de cadena aún más larga: ácido araquidónico y ácido docosahexanoico. Los primeros se encuentran en una relación cuatro veces mayor que en la leche de vaca. Los segundos no están presentes en la leche de vaca.

Los ácidos grasos de cadena larga son precursores de prostaglandinas, tromboxanos y leucotrienos. Intervienen en el desarrollo y mielinización del sistema nervioso central y el desarrollo de la retina. Su depleción reduce la función visual, genera alteraciones cognitivas y conductuales como también alteraciones del metabolismo de los neurotransmisores, disminución de la actividad de membrana proteica y receptores.

La grasa de la leche materna es bien absorbida, lo cual contribuye a que la pérdida fecal de calcio y vitaminas liposolubles sea moderada.⁶³

Hierro

La concentración en la leche humana es baja y similar a la de vaca, pero su absorción es notablemente superior, debido a que está ligada a la fracción lipídica, a distintos compuestos de bajo peso molecular y a la lactoferrina. La leche humana también contiene facilitadores de la absorción como la lactosa, ácido ascórbico y el bajo contenido de fósforo. Además posee una relación Ca/P (2:1) que favorece la absorción.

Tabla 10.
Porcentaje de absorción de leche humana, leche de vaca y fórmulas artificiales

Fuente de hierro	Porcentaje de absorción
Leche humana	49%
Leche de vaca	10%
Fórmulas	11-27%

Adaptado de:

Lorenzo J, Guidoni M, Díaz M, et al. *Nutrición del niño sano*. Editorial Corpus. Rosario, Argentina 2007.

Bhatia J, Griffin I, Anderson D, Kler N, Domellöf M. *Selected macro/micronutrient needs of the routine preterm infant*. *J Pediatr* 2013;162(3 Suppl): S48-55.

Probióticos

En lactantes alimentados con leche humana la colonización del tracto gastrointestinal comienza inmediatamente luego del nacimiento y está bien establecida en unos pocos días. Bifidobacteria y Lactobacilos son los que predominan en lactantes alimentados con leche humana, en cambio predominan Coliformes, Enterococi, y Bacteroides spp en aquellos alimentados con fórmula. Los prematuros son susceptibles a una anormal colonización a causa de fórmulas artificiales, a la exposición a antibióticos de amplio espectro y organismos endémicos dentro de las UCIN.⁵⁸

Prebióticos

Son sustancias que estimulan el crecimiento de las bacterias probióticas en el intestino. Frecuentemente son oligosacáridos no digeribles que fermentan en el intestino, disminuyendo el pH local y aumentando la cantidad de ácidos

grasos libres disponibles y aumentan la síntesis de vitaminas B6, B12, tiamina, ácido fólico y ácido nicotínico al estimular el desarrollo de bifidobacterias.⁶⁴

Factores bioactivos

La leche humana, entre otros factores, suple la respuesta inmunológica inmadura del lactante dándole numerosos factores bioactivos que potencian la inmunidad innata adaptativa de la mucosa del niño frente a agentes infecciosos específicos.

La inmunoglobulina predominante en la leche materna es la IgA secretoria (IgAs), con menor contenido de IgM e IgG. El calostro contiene mayor cantidad de inmunoglobulinas que la leche de transición o la madura. La IgA secretoria identificada en la leche materna se puede unir a una larga lista de agentes antimicrobianos específicos: Escherichia coli, Shigella, Salmonella, Campylobacter, Vibrio cólera, Haemophilus influenzae, Streptococcus pneumoniae, Clostridium difficile, Clostridium botulinum, Klebsiella pneumoniae, enterovirus (poliovirus, coxsackievirus, echovirus), herpesvirus (CMV, HVS), virus Semliki Forest, virus sincicial respiratorio, Rubeola, Reovirus, Rotavirus, Giardia y Candida albicans, entre otros.⁶⁵

Proteínas transportadoras

La lactoferrina actúa a través de la quelación del hierro lo que limita el crecimiento bacteriano, bloquea la absorción y penetración de los virus y la adhesión de las bacterias a las células mucosas.⁵⁷

Enzimas

La lisozima presenta actividad de adhesión a las endotoxinas, aumenta la activación de los macrófagos y contribuye a la lisis de la pared de las células bacterianas.⁵⁷

Hormonas y sustancias similares a las hormonas

La leche humana posee factor de crecimiento epidérmico (FCE) prostaglandinas, relaxina, neurotensina, somatostatina, bombesina, gonadotropinas, esteroides ováricos, hormona liberadora de tirotrópina (TRH), hormona estimulante de la

tiroides (TSH), triiodotirosina, adenocorticotropina, corticoides, prolactina, eritropoyetina, insulina, citoquinas, interleuquinas.⁵⁷

Nucleótidos, nucleósidos y ácidos nucleicos

Mejoran el desarrollo y crecimiento de la barrera mucosa, y brindan el sustrato y la energía para la activación de la respuesta inmune.⁵⁷

Para un conocimiento integral sobre las prácticas adecuadas en lactancia materna se recomienda la lectura del documento "Buenas Prácticas en Lactancia Materna: Recomendaciones para el Equipo de Salud" elaborado por el Ministerio de Salud de la Nación.

Tabla 11.
Comparación entre la composición de la leche materna y las diferentes fórmulas (c/100ml)

Nutrientes	Leche humana	Fórmula Pretérmino Alta Proteína (HP)	Fórmula Pretérmino 1	Fórmula Posalta
Energía (Kcal)	67	82	81	73
Proteínas (g)	1	2,8	2,4	2,1
Grasas(g)	3,5	4,1	4,3	4
Hidratos de carbono (g)	7	8,5	8,7	7,6
Calcio (mg)	26	134	140	83
Fósforo (mg)	14	67	74	47
Sodio (mmol)	0,9	2	1,8	1,1
Hierro (mg)	0,4	1,5	1,5	1,3
Zinc (mg)	0,3	1,2	1,2	0,9
Vitamina A (µg)	68	310	300	102

Fuente: Benítez A. Algunos interrogantes sobre alimentación posalta en prematuros. Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá 2010; 29(2): 58-60.

64. Chirido FG, Menéndez A, Portela L, et al. Prebióticos en salud infantil. Arch Argent Pediatr 2011; 109 (1): 49-55.

65. Lawrence RM, Pane CA. Human Breast Milk: Current concepts of immunology and infectious diseases. Curr Probl Pediatr Adolesc Health Care 2007; 37(1):7-36.

Fortificación de leche humana

Un fortificador de leche humana es un suplemento que mejora la composición nutricional de la leche humana en nutrientes críticos haciéndola más cercana al requerimiento del niño prematuro y en consecuencia mejora a corto plazo el crecimiento en peso, longitud corporal y perímetro cefálico, e incrementa el contenido mineral y el balance nitrogenado sin producir efectos adversos a corto y largo plazo.⁶⁶ Puede ser utilizado tanto en la leche proveniente del Centro de Lactancia Materna como en la del Banco de Leche Humana.

Comienzo

El Comité de Nutrición de la Canadian Pediatric Society recomienda para el período de crecimiento estable, el uso de leche humana fortificada, cuando el aporte de leche materna es entre 50 a 100 ml/kg/día como alimento de elección para prematuros con un peso de nacimiento menor a 1800 g y para prematuros con edad gestacional menor a 34 semanas.

Duración

Cuando el niño prematuro es capaz de amamantarse efectivamente (entre las 34-38 semanas y 1800 a 2000 g) y crece adecuadamente, se debe suspender la fortificación. Si bien hay pocos datos del crecimiento posalta de prematuros alimentados con leche humana exclusiva, se recomienda continuar con leche humana hasta el sexto mes de edad corregida, administrando los suplementos nutricionales específicos hasta el sexto mes de edad corregida (calcio, fósforo, vitamina D, vitamina A, vitamina C, zinc y hierro) si no existen morbilidades o condiciones clínicas complejas y el paciente crece adecuadamente.⁶⁷

Por otro lado, el uso de leche humana con fortificadores no se recomienda en niños con peso al nacer mayor a 2500 g o que reciben más de 500 ml/día, ya que su utilización en todas las raciones puede provocar hipervitaminosis A o D.⁴⁵

Preparación y administración

Existen presentaciones líquidas y en polvo, siendo las primeras las recomendadas por tratarse de un producto estéril. Las presentaciones líquidas se utilizan agregando una ampolla de 5 ml de fortificador en 25 ml de leche humana. Las

presentaciones en polvo, se utilizan agregando un sobre de 0,7 a 2,2 g por cada 25 a 50 ml de leche humana, según recomendación del fabricante.

En ambos casos, la incorporación debe realizarse en el CLM. Bajo ningún punto de vista se realizará al costado de la cuna del niño o en el lactario. Tener en cuenta las recomendaciones del fabricante para administración y conservación.

Importancia

El uso de leche humana como única fuente de nutrientes en prematuros MBPN puede ser deficitaria en energía, proteínas, minerales y algunas vitaminas, durante la etapa de crecimiento compensatorio postnatal, por lo cual es necesaria su fortificación. De este modo, con el agregado de fortificadores se logra aumentar aproximadamente las calorías un 20%, las proteínas y los hidratos de carbono un 40%, el calcio un 100% y el zinc un 200%.⁶⁸

Estrategias para favorecer la lactancia

La implementación de dos grandes iniciativas favorece la instalación y sostenimiento de la lactancia en las instituciones de salud. Una de ellas es la Iniciativa Maternidad Segura y Centrada en la Familia (MSCF),⁶⁹ que reconoce a la familia como protagonista, estimula el respeto y protección de los derechos de la mujer y del recién nacido por parte del equipo de salud y a su vez fortalece otras, como la Iniciativa Hospital Amigo de la Madre y el Niño (HAMyN).⁷⁰

Ambas, contemplan como estrategias principales:

- Información, asesoramiento y apoyo a las madres;
- el contacto madre-niño;
- el alojamiento conjunto.

68. Brumberg HI, Kowalski I, Troxell-Dorgan A, et al. Randomized trial of enteral protein and energy supplementation in infants less than or equal 1250 g at birth. *J Perinatology* 2010; 30: 517-21.

69. Ministerio de Salud / UNICEF. *Maternidad Segura y Centrada en la Familia [MSCF] con enfoque intercultural. Conceptualización e implementación del modelo.* Buenos Aires:2011. 2ª edición. Disponible en <http://www.msal.gov.ar/images/stories/bes/graficos/0000000238cnt-g08.mscf-enfoque-intercultural.pdf>

70. UNICEF, Ministerio de Salud, OMS/OPS. *Lactancia, Promoción y Apoyo en un Hospital Amigo de la Madre y del Niño. Módulo 3.* Buenos Aires: UNICEF, 2014. Disponible en: <http://datos.dinami.gov.ar/produccion/nutricion/material/modulo%203.pdf>

66. Kuschel CA, Harding JE. Multicomponent fortified human milk for promotion growth in preterm infants. *The Cochrane Library*; 2005.

67. Benítez A. Recomendaciones nutricionales para lactantes prematuros durante el primer año de vida. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá.* 2006;25(2):68-79.

Además **es importante el reconocimiento de que la madre y el padre del prematuro no son “visitas” en el sector de internación de su hijo/a y su permanencia debe ser estimulada y facilitada las 24 horas, incluyendo el contacto piel a piel**, según situación clínica. Estas acciones integran los criterios de calidad de atención en la UCIN.

Es fundamental destacar que la estimulación del pecho de la madre mediante extracción debe realizarse desde el nacimiento, aún si la condición clínica del niño prematuro es crítica. Podrá realizarse en forma manual o con bomba, según disponibilidad del servicio y elección de la madre. Es importante explicar a la madre la importancia de la extracción frecuente de leche, como parte fundamental del sostenimiento de la lactancia. Ante esta situación, se debe indagar si la mujer recibió consejería previa al parto, cómo fue la lactancia con los hijos anteriores y si cuenta o no con sostén familiar que acompañe y apoye adecuadamente. El personal de salud en contacto con madres cuyos hijos estén internados requiere que sea empático comprendiendo la situación de estrés que estos padres atraviesan y utilizar las habilidades de consejería para garantizar una mejor comunicación con los padres. La provisión de leche materna empodera a las madres haciéndolas sentir que están interviniendo activamente en la recuperación de sus hijos por lo cual no debe desestimarse esta acción desde el punto de vista nutricional ni tampoco desde el punto de vista emocional.

Será de gran importancia que el equipo de salud conozca y utilice las técnicas de Consejería en Lactancia Materna.

Centro de Lactancia Materna

Cuando el niño prematuro requiere internación y/o, por diferentes razones, no puede ser amamantado directamente por su madre, es importante contar con un Centro de Lactancia Materna (CLM). Este es el lugar que facilita la recolección, extracción, fraccionamiento, conservación y administración de leche materna en un lugar de la institución exclusivo y adecuado para tal fin.⁷¹ Es de fundamental importancia que funcione la mayor parte del tiempo posible, idealmente 24 horas y los 7 días de la semana y que esté atendido por personal capacitado. Un CLM favorece la disponibilidad de un stock de leche humana siempre disponible, evitando la disminución de la producción láctea materna por falta de estímulo y el uso innecesario de fórmulas artificiales.

71. Directriz de Organización y Funcionamiento de los Centros de Lactancia Materna de Establecimientos Asistenciales. Buenos Aires:Ministerio de Salud de la Nación, 2014. Disponible en: <http://datos.dinami.gov.ar/produccion/nutricion/legislacion/2012.pdf>

Es prioridad la alimentación del niño con leche de la propia madre, por lo cual es indispensable que todos los establecimientos asistenciales con atención pediátrica y/o neonatal, cuenten con un CLM.

Banco de Leche Humana

Si bien se considera prioritaria la alimentación del niño prematuro con leche de la propia madre, existen unas pocas circunstancias en que esto no es posible (total o parcialmente). En estos casos, pueden recibir leche humana pasteurizada a través de un Banco de Leche Humana.⁷²

Los Bancos de Leche Humana deben trabajar en red con los Centros de Lactancia Materna de instituciones aledañas para garantizar equidad en la accesibilidad y aumentar la disponibilidad de leche humana cruda para pasteurizar.

Contraindicación de lactancia materna

Tal como se muestra en las tablas 12 y 13 son pocos los casos en que la lactancia materna estará médicamente contraindicada en forma absoluta y/o parcial, permanente y/o transitoria. Estas recomendaciones toman en cuenta la población de prematuros y no son necesariamente extensibles a toda la población de recién nacidos sanos.

72. Directriz de Organización y Funcionamiento de los Bancos de Leche Humana en Establecimientos Asistenciales. Buenos Aires:Ministerio de Salud de la Nación, 2014. Disponible en: <http://datos.dinami.gov.ar/produccion/nutricion/material/2015-RM270.pdf>

Tabla 12.
Contraindicaciones totales o absolutas de lactancia materna y conducta a tomar

Contraindicación total	Conducta a tomar
<p>Niño con diagnóstico de galactosemia, según deficiencia enzimática</p> <ul style="list-style-type: none"> Deficiencia de galactoquinasa y Deficiencia de galactosa 1-fosfato uridil transferasa(clásica)** 	<p>Suspender lactancia. Dieta sin lactosa, galactosa y derivados. Fórmula especial para galactosemia.</p>
<p>Enfermedad de orina con olor a jarabe de arce***</p>	<p>Suspender la lactancia. Administrar fórmula libre de leucina, isoleucina y valina.</p>
<p>Niño cuya madre presente:</p> <ul style="list-style-type: none"> Infección con VIH Infección con HTLV I y II Citomegalovirus 	<p>Evitar la lactancia, inhibirla y administrar fórmula pretérmino.</p>
<p>Niño cuya madre:</p> <ul style="list-style-type: none"> Use medicación o drogas que ponen en riesgo la salud del niño 	<p>Consultar si se considera de alto riesgo en: www.e-lactancia.org. Evaluar posibilidad de reemplazo por medicación compatible con LM.</p> <p>Evaluar riesgo-beneficio de suspender la lactancia.</p>
<p>Abuso de drogas</p>	<p>Evaluar riesgo-beneficio de suspender la lactancia.</p>

Tabla 13.
Contraindicaciones temporales o con evaluación individual de lactancia materna y conducta a tomar ^{73 74}

Contraindicación temporal o con evaluación individual	Conducta a tomar
<p>Tuberculosis activa no tratada</p>	<p>Según OMS: Tratamiento menor de 2 meses. No separar. Isoniacida al niño por 6 meses. Según AAP: Separación hasta las 2 semanas de tratamiento. Reforzar consejería en LM para relactar al finalizar la suspensión. Solo está contraindicada la LM en la TBC mamaria.</p>
<p>Herpes simple</p>	<p>Contagio por contacto con las lesiones. Prevención: Cubrir las lesiones. Lavado de manos.</p>
<p>Varicela – Herpes Zoster</p>	<p>LHP o leche materna extraída si no hay lesiones mamarias.</p>
<p>Sífilis</p>	<p>No se contraindica LM. Tratamiento inmediato al RN. Riesgo: contacto con lesiones de sífilis primaria o secundaria que contienen treponemas.</p>
<p>Fenilketonuria del lactante</p>	<p>Contraindicación parcial de LM. Aporte restringido que garantice la síntesis proteica Administrar junto con fórmula especial sin fenilalanina. Control de fenilalanina en sangre.</p>
<p>Alcohol ocasional</p>	<p>Cantidades significativas se secretan por LM Evitar amamantar hasta 2 horas post ingesta.</p>
<p>Niño con diagnóstico de galactosemia Duarte</p> <ul style="list-style-type: none"> Deficiencia de galactosa - fosfato uridil transferasa, forma parcial, (variación "Duarte). Deficiencia uridina bifosfato galactosa-epimerasa. 	<p>Según evolución pueden tomar leche materna, pero requieren seguimiento continuo. No requiere tratamiento. Evaluar una o dos veces la presencia de sustancias reductoras, después de algunas semanas de dieta normal.</p>

73. Colombo M., Cornejo V, Raimann E (editores). Errores innatos en el metabolismo del niño. Santiago de Chile: Editorial Universitaria, 2003.

74. OMS, UNICEF. Razones médicas aceptables para el uso de sucedáneos de leche materna. Ginebra: OMS, 2009. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/hq/2009/who_fch_cah_09.01_spa.pdf

Estímulo de la vía oral

El niño que nace prematuramente está en una clara desventaja en relación con el recién nacido a término. Su eficacia al alimentarse no sólo dependerá de la edad gestacional, sino también del tono muscular, estabilidad fisiológica, reserva de energía, madurez del aparato digestivo y sistema nervioso, como de su estado clínico general.

Es importante tener en cuenta que en ocasiones, el prematuro pasará por una cascada de eventos (cirugías, traqueotomías, atresias, etc.) que alterarán o impedirán el normal desarrollo de la vía oral. Sin embargo, el estímulo de la succión, así sea no nutritiva, ayudará a que estos niños/as desarrollen mejor sus patrones de alimentación oral más adelante. Será fundamental la posibilidad de trabajar en forma interdisciplinaria, con profesionales del equipo de salud entrenados.

Succión no nutritiva

La tarea de la alimentación oral del recién nacido de riesgo es compleja, ya que se trata de la integración y coordinación de múltiples sistemas. Apoyar el desarrollo de las capacidades de la alimentación oral es un área importante, que debe abordarse de manera integral.

La succión no nutritiva se caracteriza por series de salvas de corta duración y pausas, donde las salvas son similares y ocurren a una frecuencia rápida. Es la que se ejercita a través del uso del dedo (del estimulador o de los padres), pezón de la mamá o chupete. Es considerada una “práctica” para la succión nutritiva.

La succión no nutritiva acelera la maduración del reflejo de succión, permitiendo obtener una succión organizada, lo cual facilita una transición más rápida a la alimentación oral. Así, estos niños presentan además menor tiempo de tránsito intestinal y una mayor ganancia ponderal, que supone estancias más breves en la internación.^{75 76 77}

75. Campos Montero Z. Problemas de la alimentación en lactantes. Primera parte: generalidades. *Acta Pediatr Costarric* 2009;21(1):18-25.

76. Campos Montero Z. Problemas de la alimentación en lactantes. Segunda parte: fases oral y faríngea. *Acta Pediatr Costarric* 2010; 22: 14-22.

77. Villamizar Carvajal B, Vargas Porras C, Díaz Martínez LA. El progreso de la alimentación oral del recién nacido prematuro. *Alimentación oral del recién nacido. Salud UIS* 2010;42(3):262-70.

La succión no nutritiva del pezón materno durante el contacto piel a piel solo requiere para su práctica la estabilidad clínica del paciente independientemente de su edad gestacional y peso.

Hay experiencias positivas con el empleo del dedo enguantado del adulto cuidador como estímulo de succión no nutritiva que mejora la disposición para la alimentación oral, reduce la frecuencia de las señales de estrés y acorta el tiempo de la transición a la alimentación oral.^{78, 79, 80}

El momento en que ese niño podrá alimentarse por vía oral a través de la succión es incierto, ya que dependerá de múltiples factores, siendo necesaria una mirada integral del equipo que atienda a esta población para iniciar el proceso. Una edad de 34 semanas y un peso mayor a 1800 g, podrían considerarse como criterios para iniciar la alimentación oral.

Cuando comienzan a hacerlo, pueden tener un patrón arrítmico y sólo comprimen sin extraer leche (lo cual no es un reflejo de succión real). Típicamente un prematuro tiene escasa presión para la succión y exprime menos cantidad de leche con cada succión.

En tanto se desarrolla su capacidad de alimentarse en forma funcional y segura, los niños prematuros serán alimentados por vía enteral. Posteriormente, podrán alternar, siempre y cuando logren hacerlo en forma segura y sin comprometer la función respiratoria, una parte del alimento por vía oral y el resto por sonda.

Las alternativas de alimentación son variadas y dependerán del estado general de ese niño. Se podrán utilizar diversos dispositivos tales como jeringa o goteros (administrando el líquido de manera pausada, dándole tiempo para que desencadene el reflejo deglutorio). Otra opción podrá ser un vaso pequeño, que es un método seguro si se respeta a quién y cómo se lo aplica, valorando los resultados y la ganancia de peso. El vaso debe tocar el labio inferior y la leche ser bebida a sorbos por el niño, adelantando la lengua. Nunca será vaciado dentro de la boca. Permitir que el niño reciba por boca pequeñas cantidades, será una experiencia oral crítica en el desarrollo de su capacidad para alimentarse, pero sin comprometerlo. Finalmente, después de un tiempo y según cada caso particular, podrán recibir todo el aporte a través de la vía oral, por succión.

78. Moreira C, Cavalcante-Silva R, Miyaki M, Fujinaga C. Effects of non-nutritive sucking stimulation with gloved finger on feeding transition in very low birth weight premature infants. *Rev CEFAC* 2014;16(4):1187-92.

79. Medeiros AM, Oliveira AR, Fernandes AM et al. Characterization of the transition technique from enteral tube feeding to breastfeeding in preterm newborns. *J Soc Bras Fonoaudiol* 2011;23(1):57-65.

80. Sanches MTC. Enfoque fonoaudiológico. EM: MR Carvalho, LAM Tavares. *Amamentação. Bases científicas*. 3a. edición. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

Contacto piel a piel

El contacto piel a piel (COPAP) consiste en poner al recién nacido prematuro y/o con bajo peso de nacimiento sobre el pecho descubierto de su madre o padre. Se trata de una práctica segura y simple. Puede realizarse varias veces al día.

Posee los siguientes beneficios:

- estabiliza la temperatura corporal y otros parámetros vitales;
- favorece el crecimiento y desarrollo;
- reduce el tiempo de hospitalización;
- propicia el vínculo madre/padre/hijo.

Las UCIN son indispensables para el cuidado de recién nacidos prematuros y/o neonatos enfermos pero conllevan situaciones desfavorables para su desarrollo neurológico y afectivo, dada la exposición a exceso de estímulos durante interacciones prolongadas y la separación de su grupo familiar.⁸¹

81. Egan F, Quiroga A, Chattás G. Cuidado para el neurodesarrollo. *Revista N° 14 FUNDASAMIN*. Noviembre 2012.

Fórmulas pretérmino

En aquellos casos en que la lactancia esté médicamente contraindicada, no se disponga de fortificadores, o no exista provisión de leche de un Banco de Leche Humana, se utilizarán fórmulas artificiales.

Es importante tener en cuenta que las fórmulas artificiales no contienen ninguna de las sustancias biológicamente activas que contiene la leche humana, ni sus enzimas, hormonas o factores de crecimiento, y se desconocen las consecuencias a largo plazo de la falta de estos componentes en la dieta.

Por lo general, se administran hasta que los lactantes llegan a un peso de 1800 g a 2000 g, lo cual coincide en muchos casos con el egreso hospitalario.

Existe evidencia que indica que algunos prematuros, especialmente aquellos con un peso de nacimiento menor a 1000 g, los que tienen condiciones crónicas o necesitan cuidados médicos complejos, se benefician de la administración prolongada de fórmulas pretérmino en el período posalta. Este criterio debe aplicarse también a los pacientes que continúan creciendo por debajo del percentilo 3 o padecen DBP.⁶⁷

La composición de cada una es diferente reflejando en el intento de satisfacer las necesidades nutricionales individuales de los pacientes, especialmente la relación energía/proteína, la composición de las grasas y el contenido en calcio y fósforo. Pueden ser insuficientes en etapas tempranas en sodio, cloro, yodo y vitaminas A y D.

En la tabla 14 se resumen las recomendaciones realizadas por la ESPGHAN.

Características generales

Energía

Aportan 72-84 kcal/100 ml

Proteínas

Contienen proteínas enteras de origen animal, con una relación caseína/proteínas del suero de 40/60.

Hidratos de Carbono

Aportan en forma variable lactosa, sólidos de jarabe de maíz o maltodextrinas.

Se utilizan polímeros de glucosa como fuente principal de carbohidratos con el criterio basado en que la actividad de α -glucosidasa del feto logra ser el 70% de la del adulto.

Grasas

Representan aproximadamente 5,5 g/100Kcal. Aportan ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga, tales como ácido araquidónico y ácido docosahexanoico, triglicéridos de cadena media y aceites vegetales (aceite de girasol, soja, coco, palma y/o canola). Los triglicéridos de cadena media no deben exceder el 40%.

Prebióticos

Algunas fórmulas presentan Fructoligosacáridos (FOS), Galactoligosacáridos (GOS), trans-galactosa-oligosacárido (TOS/GOS) y lactulosa (galactosa-fructosa). La dosis óptima de la mezcla GOS/FOS es 90:10.

Nucleótidos

En general, las fórmulas infantiles son adicionadas solamente con cinco de los 15 nucleótidos que contiene la leche humana: citidina 5-monofosfato, uridina 5-monofosfato, adenosina 5-monofosfato, guanosina 5-monofosfato e inosina 5-monofosfato.

Osmolaridad

Presentan osmolaridad de 250 mOsm/l a 300 mOsm/l, dependiendo su forma de presentación (polvo o líquida).

Tabla 14.

Rango de macronutrientes aconsejados para fórmulas de prematuros

Nutriente	Límites
Energía (kcal)	72-84 kcal/100 ml
Hidratos de carbono (g)	10,5-12 g/100 kcal
Lactosa	4-7 g/100kcal
Proteínas (g)	Según requerimiento
Suero: Caseína	60:40
Lípidos (g)	4,4-6g/100 kcal
Linoleico	350-1400 mg/100 kcal
Linolénico	50 mg/100 kcal
TCM	Hasta 40% del total de grasas

Fuente: Agostoni C, Buonocore G, Carnielli VP, et al. Enteral nutrient supply for preterm infants: Commentary from the European of Paediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2010;50:85-91.

Selección de fórmulas

Se recomienda la utilización de fórmulas líquidas, dado que son productos estériles. En cambio las fórmulas en polvo, al no compartir esta característica pueden aumentar el riesgo de infección si no son correctamente preparadas, transportadas, almacenadas y administradas. Por consiguiente, no se recomienda su utilización en las UCIN, excepto que no haya otra alternativa.⁸²

82. OMS/FAO. Preparación, almacenamiento y manipulación en condiciones higiénicas de preparaciones en polvo para lactantes: Directrices. Ginebra:2007. OMS. Disponible en http://www.who.int/foodsafety/publications/micro/pif_guidelines_sp.pdf

Nutrición del niño durante su posalta

Programas de seguimiento

El equipo de salud deberá asegurarse que el niño ingrese en un plan de seguimiento apropiado antes del egreso, y que todos los aspectos del plan de seguimiento sean comprendidos por sus padres.

El seguimiento incluirá inicialmente:

- contacto y comunicación con el médico del equipo de seguimiento desde la internación, ofrecer un resumen escrito y/o electrónico de la historia clínica del niño;
- evaluación por un pediatra dentro de las 72 horas del egreso;
- citas de seguimiento médico y quirúrgico según sea necesario, incluyendo examen de la ROP, seguimiento del desarrollo neurológico y la audición.

Es recomendable que los controles pediátricos sean mensuales hasta el año y los controles con el equipo de seguimiento de alto riesgo al menos en los siguientes momentos, 40 semanas, 3 meses, 6 meses, 12 meses, 18 meses y 2 años, y semestral entre los 2 y los 7 años.

Importancia de un programa de seguimiento

Los programas de seguimiento tienen por finalidad vigilar los riesgos y atender con enfoque preventivo, los problemas de salud vinculados a la prematurez a corto, mediano y largo plazo. También orientar y acompañar a las familias en la difícil tarea de cuidar a un niño que padeció una enfermedad desde sus primeros días de vida, y permaneció internado en una terapia intensiva un tiempo prolongado. Los equipos de programas de seguimiento deben estar conformados por pediatras, enfermeros, psicólogos, especialistas en desarrollo, psicopedagogos, terapeutas físicos y ocupacionales y trabajadores sociales.

Todos los prematuros de alto riesgo deben continuar en seguimiento hasta al menos el ingreso escolar. Si bien es cierto que a los 3 años de vida ya se han podido descartar las secuelas de mayor impacto, la recomendación es acompañar al niño y a la familia hasta el ingreso escolar. Idealmente deben recibir evaluaciones psicopedagógicas formales antes de ingresar a la escuela, y continuar con el acompañamiento para prevenir o paliar posibles dificultades.

Historia clínica nutricional

El resumen de seguimiento debe contener un apartado específico para el aspecto nutricional, el cual debe ser acompañado con las curvas de crecimiento.

Contendrá a modo de referencia los siguientes ítems:

ANTROPOMETRÍA	
Nacimiento:	Peso..... (Pc....) LC (Pc....) PC..... (Pc)
Edad a la que recupero peso de nacimiento:	días
28 días:	Peso..... (Pc....) LC (Pc....) PC..... (Pc)
36 sem EGC:	Peso..... (Pc....) LC (Pc....) PC..... (Pc)
Al egreso:	Peso..... (Pc....) LC (Pc....) PC..... (Pc)
NUTRICIÓN PARENTERAL: SI <input type="checkbox"/> NO <input type="checkbox"/>	
Edad de inicio de la NPT	(días)
Duración de la NPT.....	(días)
Edad de inicio de los aminoácidos.....	(días)
Edad de inicio de los lípidos.....	(días)
Complicaciones relacionadas a la NPT:	
.....	
.....	
NUTRICIÓN ENTERAL:	
Edad de inicio de la NE:.....	(días)
Días en que alcanza 100 ml/k	
Días en que alcanza 120 kcal/kg	
TIPO DE ALIMENTACIÓN AL ALTA	
Leche humana exclusiva	
Leche humana fortificada	
Formula pretérmino	
Mixta (leche humana y fórmula pretérmino)	
Otra	

Criterios clínicos y nutricionales para el alta

Las siguientes recomendaciones están basadas en las recomendaciones para el alta de prematuros del Comité de Estudios Fetoneonatales (CEFEN) de la Sociedad Argentina de Pediatría⁸³ y las recomendaciones del Comité Feto-Neonatal de la Sociedad Canadiense de Pediatría.⁸⁴

Las unidades neonatales de las que egresan los recién nacidos de riesgo deben implementar estrategias para capacitar a los padres acerca de sus cuidados, promover la participación y prepararlos para la transición del bebé de la UCIN a su casa.

Los recién nacidos prematuros se deben considerar en condición de egreso cuando están médicamente estables y han alcanzado la madurez fisiológica.

Esta incluye las siguientes medidas:

- Mantenimiento de la temperatura corporal normal (aproximadamente 36.5-36.8°C) completamente vestido, en una cuna.
- Un período libre de apneas (aún durante el sueño y la alimentación), de cinco a siete días. Sin recibir xantinas.
- Si le indicaron control con un saturómetro, mantener la saturación de O₂ respirando aire ambiente entre 93% y 95%.
- Patrón de ganancia de peso sostenido en la última semana (15 g/kg/día).
- Ingreso calórico adecuado (120-150 cal/kg/día).
- Alimentación exitosa al pecho y/o biberón sin mayor compromiso cardio-respiratorio (considerar casos especiales: sonda nasogástrica, gastrostomía, etc.).
- Detectar los riesgos nutricionales (dificultades en la alimentación, aumento de las pérdidas intestinales, entre otros) y tomar las provisiones necesarias.

Antes del egreso hospitalario se debe realizar un examen físico completo, que incluya la medición de peso, longitud corporal y perímetro cefálico.

83. Comité de Estudios Feto-Neonatales. Recomendación para el alta de prematuros. Arch Argent Pediatr 2006; 104(6):560-2.

84. Jefferies AL; Canadian Paediatric Society, Fetus and Newborn Committee. Going home: Facilitating discharge of the preterm infant. Paediatr Child Health 2014;19(1):31-42. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3938219/pdf/pch19031.pdf>

Se recomienda tener siempre en cuenta el cuidado de cada familia y la preparación psicológica para el egreso del bebé, incluyendo la evaluación del entorno social y del hogar.

Es de suma importancia que reciban información previa al alta que incluye:

- prácticas de sueño seguro y prevención del síndrome de muerte súbita del lactante y entrenamiento en resucitación cardiopulmonar;
- ser capaces de reconocer los signos y síntomas de enfermedad y responder en forma adecuada, especialmente en situaciones de emergencia;
- comprender la importancia de la prevención de infecciones (lavado de manos) y de un ambiente libre de humo;
- proporcionar medicamentos, suplementos nutricionales y cualquier tratamiento médico especial;
- resaltar la importancia de continuar con la lactancia materna.

Evaluación antropométrica

La situación nutricional al alta en los prematuros se caracteriza por déficit de macro y micronutrientes, por un crecimiento por debajo del ideal, con depósitos bajos de hierro y ácidos grasos de cadena larga y disminución de la mineralización. La problemática es multifactorial, cuando estos pacientes se encuentran internados es difícil alcanzar los aportes calórico proteicos ideales y además surgen frecuentes interrupciones por interurrencias, que contribuyen a incrementar el déficit que se extiende al momento del alta.^{85 86}

El crecimiento es un parámetro importante a vigilar en estos recién nacidos prematuros durante la infancia. Es importante destacar que la edad gestacional influye en el crecimiento a largo plazo; los niños más inmaduros presentan un mayor riesgo de RCEU. Durante la primera infancia, a pesar de la corrección para la edad gestacional, el crecimiento de un número significativo de recién nacidos con RCEU al alta sigue estando por debajo del percentilo 10.^{10 87}

85. Embleton NE, Pang N, Cooke RJ. Postnatal malnutrition and growth retardation: an inevitable consequence of current recommendations in preterm infants? *Pediatrics* 2001 ;107 (2):270-3

86. De Curtis M, Rigo J. Extrauterine growth retardation in very low birth weight infants. *Acta Paediatr* 2004; 93 (12):1563-8.

87. Pierrat V, Marchand-Martin L, Guemas I, et al. Height at 2 and 5 years of age in children born very preterm: the EPIPAGE study. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* 2011;96:F348-F354.

Para evaluar el crecimiento, es muy importante determinar con la mayor precisión posible la edad gestacional al nacer, para realizar un buen cálculo de la edad corregida.

Las curvas de crecimiento de Fenton y Kim pueden ser usadas para monitorear el crecimiento de niños prematuro desde las 22 semanas de gestación hasta las 50 semanas posconcepcionales. A partir de esta edad se continuará utilizando las curvas OMS.

Con peso de nacimiento menor a 1500 g se recomienda utilizar la edad corregida hasta los 2 años.

Aunque existen varios métodos para la estimación del gasto calórico, las necesidades energéticas y la composición corporal, ninguno de ellos resulta accesible en la práctica clínica, por lo que los parámetros antropométricos peso, longitud corporal y circunferencia cefálica continúan siendo el método de elección en la evaluación posalta de la adecuación a la estrategia elegida.⁸⁸

Crecimiento compensatorio en el seguimiento

Los prematuros extremos pueden compensar su crecimiento entre los dos y tres años de vida, pero se necesita individualizar el seguimiento, ya que los prematuros de bajo peso (aquellos que presentaron restricción de crecimiento intrauterino) no tienen un perfil definido.

El crecimiento compensatorio ideal es aquel que presenta mayor ganancia de peso, masa magra y grasa asociado al crecimiento lineal. Será importante tener en cuenta que en esta población la respuesta al crecimiento puede ser lenta, siendo ideal el predominio de la masa muscular y la ganancia de estatura además de la ganancia de peso, sin resistencia a la insulina.

Evidentemente, en aquellos lactantes que experimentaron retraso del crecimiento en la UCIN, es importante acelerar el crecimiento compensatorio, pero la tasa óptima a la cual esto debe lograrse es incierta.

Por este motivo podría ser beneficioso sostener la intervención nutricional tras el egreso para promover el crecimiento antes de los 18 meses, periodo en que aparentemente no se correlacionaría con mayor riesgo metabólico.

Como regla general esta estrategia debe mantenerse hasta que los índices de crecimiento sean superiores a -2 desvíos estándares y limitarse al periodo de

88. Benitez A. Algunos interrogantes sobre alimentación posalta en prematuros. *Rev Hosp Mat Inf Ramón Sardá* 2010; 29(2): 58-60.

alimentación o crecimiento deficiente y debe interrumpirse logrado este objetivo a fin de evitar la sobrealimentación.

Estrategias nutricionales

Se recomienda vigilar estrechamente la alimentación junto con el crecimiento tras el egreso hospitalario, especialmente en los lactantes en riesgo de deficiencia nutricional o que presenten una falta de coordinación succión-deglución o que padezcan comorbilidades persistentes o que sean predominantemente amamantados.

Los lactantes deben pesarse dentro de las primeras 72 horas posteriores al egreso a fin de permitir la evaluación de la ingesta y dar confianza a las familias. Debe llevarse a cabo una evaluación nutricional completa dentro de la primera semana posterior al egreso.

A la hora de seleccionar la manera más apropiada de alimentar a un niño prematuro de muy bajo peso de nacimiento (MBPN, <1500 g) en el período posalta, debe tenerse en cuenta que la capacidad y las características del crecimiento en este grupo estarán fuertemente relacionadas con la magnitud de la prematuridad, la severidad de la restricción del crecimiento intrauterino, la evolución perinatal con o sin complicaciones, el grado de desnutrición al momento del egreso hospitalario y con la edad gestacional en el momento del alta médica, entre otros factores.⁸⁸

Lactancia materna

El objetivo en la nutrición de los lactantes prematuros tras el egreso debe consistir en promover la alimentación con leche humana, minimizar las deficiencias de nutrientes, abordar con prontitud dichas deficiencias una vez identificadas, evitar la sobrealimentación y promover la aceleración del crecimiento posnatal una vez que se han corregido las deficiencias de nutrientes. Esta evaluación nutricional debe ser realizada en los días previos al alta y luego con la frecuencia que la condición clínica del paciente lo indique.⁸⁹

Si el crecimiento del niño prematuro es normal alimentación mediante lac-

tancia materna exclusiva se debe asumir que la alimentación es la adecuada. En cambio, si se observa crecimiento insuficiente, se recomienda adicionar fórmula para prematuro según requerimiento del niño y estimular a su vez la lactancia.

Otra opción puede ser fortificar dos tomas diarias de leche humana extraída, pero dado que es un procedimiento que lleva tiempo y esfuerzo de la madre, debe estar justificado y puede ser recomendable en las siguientes situaciones clínicas:

- Egreso hospitalario antes de las 38 semanas de edad corregida.
- Evidencias de dificultad para recibir por succión un aporte de leche humana de al menos 180 ml/kg/día.
- Desnutrición calórico-proteica al momento del alta.⁸⁸

De tratarse de un prematuro sano y con buen crecimiento, debe estimularse la lactancia materna exclusiva y vigilar semanalmente al paciente.

Fórmulas artificiales

En caso de ser necesaria la utilización de fórmulas, se realizará según la siguiente recomendación:

- En el caso de prematuridad extrema, patología perinatal severa, restricción inicial del crecimiento, patologías crónicas, frecuentes reinternaciones o aquellos niños que no han llegado en los seis meses postérmino a recuperar sus parámetros antropométricos (crecimiento compensatorio), recibirán una fórmula pretérmino hasta la normalización de sus parámetros antropométricos o hasta los seis meses de EC. A partir de allí recibirán una fórmula de inicio o continuación según la EC de ese momento.
- En prematuros sanos la fórmula pretérmino debe utilizarse hasta las 40 semanas o hasta alcanzar los 3.500g de peso, para luego reemplazarse por una fórmula posalta. La fórmula posalta debe mantenerse hasta los seis meses postérmino, momento en el cual podría reemplazarse por una fórmula de inicio para recién nacido de término, siempre y cuando todos los parámetros (peso, longitud corporal y perímetro cefálico) se encuentren por encima del percentilo 25.⁸⁸

89. Lapillonne A. Feeding the preterm infant after discharge. En B Koletzko, B Poindexter, R Uauy (editors): Nutritional care of preterm infants. Scientific basis and practical guidelines. Basel: Karger, 2014. páginas 264-77.

Las fórmulas posalta ofrecen aportes de proteínas y minerales superiores a las fórmulas de inicio pero con menor carga calórica que las fórmulas de prematuros, favoreciendo de esta forma el crecimiento lineal y de masa magra.

La leche entera de vaca no es recomendable durante el primer año de vida teniendo en cuenta el contenido inadecuado de nutrientes para el lactante.^{16 17}

Indicación de suplementos durante el período posalta

Hierro

Todos los lactantes prematuros deben ser suplementados con hierro, siendo el preparado aconsejable el sulfato ferroso. La suplementación se realizará teniendo en cuenta el peso de nacimiento:

- En recién nacidos prematuro (1500 - 2500 g): 2 mg/kg/día, comenzando antes del 2º mes de vida.
- En recién nacidos prematuro de muy bajo peso (750 - 1500 g): 3-4 mg/kg/día, comenzando después de las 2 semanas de vida.
- En recién nacidos prematuro de peso extremadamente bajo (<750 g): 5-6 mg/kg/día, comenzando después de las 2 semanas de vida.

En todos los casos, la administración deberá prolongarse hasta los 12-18 meses de edad.⁹⁰

- En recién nacidos prematuro de muy bajo peso (< 1500 g): 2-3 mg/kg/día, comenzando a las 2 semanas de vida.

El hierro profiláctico puede administrarse como gotas de sulfato ferroso, fórmula de prematuros ó LH fortificada.⁹¹

Vitaminas

La leche artificial para prematuros y los suplementos para enriquecer la leche materna suelen contener todas las vitaminas; no obstante, el contenido abso-

luto varía entre los diferentes productos. Es preciso verificar que los productos locales cumplan con las ingestas recomendadas: los suplementos para enriquecer la leche materna frecuentemente no contienen suficientes vitaminas liposolubles para satisfacer las recomendaciones. Los lactantes en quienes su dieta parcial o total consiste en leche materna no enriquecida deben recibir un suplemento multivitamínico que contenga las vitaminas A, D y C, así como tiamina y riboflavina.⁹² (ver tabla 15)

Los preparados multivitamínicos son selectivos y rara vez contienen todas las vitaminas.

Tabla 15.
Valores aceptables de ingesta de vitaminas

Vitamina	ESPGHAN 2010	Unidades/kg/día MBPN (EBPN si existen diferencias)	Nivel de evidencia más alto
A	400 - 1000 µg/kg	400 - 3330 UI/kg/día (5000 UI 3 x por semana IM para reducir DBP)	Ensayo clínico aleatorizado a gran escala; revisión sistemática; artículos de revisión; niveles plasmáticos
E	2,2 - 11 mg	2,2 - 11 mg/kg (= 3,3 - 16,4 UI/kg)	Ensayo clínicos pequeños
K	4,4 -28	4,4 - 28 µg/kg/día	Ensayo clínicos pequeños de lactantes prematuros alimentados con leche materna y leche artificial enriquecidas
Tiamina (B1)	140 - 300	140 - 300 µg/kg	Ensayo clínico aleatorizado pequeño en lactantes con MBPN
Riboflavina (B2)	200-400	200 - 400 µg/kg	Estudios clínicos pequeños; evitar ingestas elevadas en caso de deterioro renal

90. Comité Nacional de Hematología. Anemia ferropénica. Guía de diagnóstico y tratamiento. Arch Argent Pediatr 2009; 107(4):353-61.

91. Domellof M. Nutritional care of premature infants: microminerals. En B Koletzko, B Poindexter, R Uauy (editores): Nutritional care of preterm infants. Scientific basis and practical guidelines. Basel: Karger, 2014. pág. 121-39.

92. Leaf A, Lansdowne. Vitamins - Conventional uses and new insights. En: En B Koletzko, B Poindexter, R Uauy (editores): Nutritional care of preterm infants. Scientific basis and practical guidelines. Basel:

Vitamina	ESPGHAN 2010	Unidades/kg/día MBPN (EBPN si existen diferencias)	Nivel de evidencia más alto
Niacina (B3)	0,38 - 5,5 mg/kg	1 - 5,5 mg/kg	Ninguna evidencia reciente surgida de la investigación; los requerimientos dependen del triptófano en la dieta
Piridoxina (B6)	45 - 300 µg	50 - 300 µg/kg	Estudios clínicos pequeños; niveles en leche materna y lactantes amamantados
Biotina	1,7 - 16,5 µg	1,7 - 16,5 µg/kg	Datos muy escasos; INR estimada a partir del contenido en leche materna y la necesidad de crecimiento rápido
Ácido pantoténico	0,33 - 2,1 mg	0,5 - 2,1 mg	Datos muy escasos; INR más baja con base en la cantidad que se obtendría en aproximadamente 150 ml/kg/día de leche materna
Ácido fólico	35 - 100 µg	35 - 100 µg/kg	Ensayo clínico aleatorizado pequeño en lactantes con MBPN
Cobalamina (B12)	0,1 - 0,77 µg	0,1 - 0,8 µg/kg/día	Ensayo clínico aleatorizado con base en el contenido en la leche materna y niveles plasmáticos; dosis más elevada de 3 µg/kg/día puede ser adecuada en caso de tratamiento con eritropoyetina
C (ácido L-ascórbico)	11 - 46 mg	20 - 55 mg/kg/día	Estudios clínicos pequeños; buena absorción enteral; antioxidante importante - evitar dosis excesivas (pro-oxidante), pero considerar el deterioro en el curso del periodo de vida útil del producto

Alimentación complementaria

La edad de inicio de la alimentación complementaria es a los seis meses de edad corregida (nunca antes) y teniendo en cuenta las pautas del desarrollo neuromadurativo. Es esperable que al momento de la introducción de los semi-sólidos, se observe desaceleración temporaria del crecimiento. Los niños prematuros suelen comer lentamente por lo que es particularmente importante tener con ellos una actitud perceptiva durante su alimentación. La OMS publicó un análisis de la evidencia y orientaciones para la alimentación complementaria de niños amamantados nacidos a término, sin embargo y aún cuando los niños prematuros puedan necesitar una alimentación especial, las orientaciones de ese documento pueden ser utilizadas como base para elaborar recomendaciones sobre la alimentación complementaria para niños prematuros.⁹³

93. OMS/OPS. Principios de orientación para la alimentación complementaria del niño amamantado. Washington:2003. Organización Panamericana de la Salud. Disponible en: http://whqlibdoc.who.int/paho/2003/9275324603_spa.pdf

Anexo

Guía de infusión de insulina

No se recomienda la utilización de insulina para prevención de la hiperglucemia, debido a que aumenta el riesgo de hipoglucemia, aumenta de los niveles de lactato y la mortalidad sin observarse un efecto anabólico.

La insulina sólo debe ser utilizada en aquellos pacientes en los que otros métodos de control de la glucosa, como la reducción de las tasas de infusión de glucosa, la eliminación de medicamentos que predisponen a la hiperglucemia y la corrección de causas subyacentes como la sepsis, han fallado.

Indicación

Hiperglucemia persistente a pesar de haber disminuido progresivamente el flujo de glucosa hasta 4 mg/kg/minuto. Está disminución del flujo es transitoria y su duración depende de la tolerancia a la glucosa.

La siguiente forma de preparación del plan de insulina es orientativa, pueden existir otras formas de preparación.

Se agregan 10 U/kg de insulina a 100 ml de solución para lograr 0,1 U/kg/hora a un goteo de 1 ml/kg/hora. Comenzar con una dosis de 0,02 U/kg/hora (0,2 ml/kg/hora) cuando la glucemia sea superior a 200 mg/dl. La dosis de insulina es titulada, como la necesaria para llevar la concentración de glucosa a 100- 150 mg/dl.

Ejemplo de preparación para un recién nacido de 1000 g.

Solución fisiológica ----- 100 ml

Insulina corriente ----- 10 U

Se debe gotear con bomba de infusión continua.

Comenzando a 0,2 ml/hora.

En las primeras horas de infusión los controles de glucemia deben realizarse cada 30 minutos para detectar hipoglucemia, pero no es conveniente aumentar el goteo de insulina hasta no haber administrado al menos 4 horas de insulina ya que el descenso de la glucemia debe ser paulatino.

Una vez lograda la normoglucemia y mientras reciba insulina se debe controlar la glucemia cada cuatro horas.

Una alternativa previa a la indicación de un goteo de insulina es la administración subcutánea a una dosis de 0,01 U/kg de insulina corriente.

Purgado de la vía para la administración de insulina en infusión continua

Hay evidencia disponible de la adsorción de la insulina corriente (regular) a diferentes materiales: plásticos (PVC, POLIETILENO, POLIPROPILENO, EVA), vidrio, etc.

Esto hace necesario el purgado de las tubuladuras (especialmente las de PVC) cuando se administra en infusión continua; principalmente en los pacientes neonatales, donde este efecto es mucho más marcado, teniendo consecuencias clínicamente significativas.

Se estima que la insulina regular se adsorbe al material plástico entre 20-30%, siendo este efecto muy importante en el PVC y menor para el resto de los materiales plásticos.

Estudios de estabilidad han demostrado que la dilución de insulina regular en solución fisiológica (0,1UI/mL) es estable 24 hs a temperatura ambiente.

Se ha observado que la adsorción de insulina es mayor cuanto más diluida es la solución, mayor es la superficie de contacto y menor es la velocidad de infusión, por lo que en la UCIN se deberán seguir las siguientes recomendaciones de purgado antes de la insulinización del paciente:

Protocolo de administración de insulina en infusión continua

1) Purgado

- 1.1) Preparar una dilución de insulina regular humana, cuya concentración final será de 5UI/mL: Para ello se colocará en una jeringa de bomba de infusión 1ml de insulina regular + 19 mL de solución fisiológica.
- 1.2) Impregnar el T20 y la jeringa de infusión con la solución preparada durante 20 minutos. Programar la bomba a 60 ml/h, activarla y dejar que la solución gotee en un envoltorio estéril.
- 1.3) Transcurridos los 20 min, cargar en la jeringa 20 ml de solución fisiológica y lavar todo el sistema de infusión en forma manual.

2) Administración

- 2.1) Tomar la misma jeringa y preparar la dilución de insulina según la indicación médica, programar la bomba.
- 2.2) Conectar el sistema de infusión en forma aséptica y administrar al paciente.

Observaciones

De acuerdo a las normas de la UCIN, el T20 se cambia cada 96 hs y la jeringa que contiene la solución de insulina se reemplazará cada 12hs.

Tener en cuenta que cada vez que se cambie el T20, se la deberá purgar según lo detallado precedentemente.

T20: es de PVC (elevada adsorción)

Jeringa de infusión Braun: es de polipropileno



BIBLIOGRAFIA

A.S.P.E.N. *Clinical Guidelines: Hyperglycemia and Hypoglycemia in the Neonate Receiving Parenteral Nutrition*. *J Parenter Enteral Nutr.* 2012;36(1):81-95.

Fuloria M, Friedberg M. *Effect of flow rate and insulin priming on the recovery of insulin from microbore infusion tubing*. *Pediatrics.* 1998;102(6):1401-6.

Hewson M, Nawadra V. *Insulin infusions in neonatal unit: delivery variation due to adsorption*. *J Pediatr Child Health.* 2000;36(3):216-20.

Jakobsson T, Shulman R, Gill H, Taylor K. *The impact of adsorption onto the infusion sets in the adult intensive care unit*. *J Diabetes Sci Technol* 2009;3(1):213-4.

O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. *Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011*. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-guidelines-2011.pdf>

Política de Prevención de Infecciones Asociadas a Catéteres. Comité de Control de Infecciones. Hospital Italiano (Buenos Aires). 2013

Simeon PS, Geffner ME, Levin SR, Lindsey AM. *Continuous insulin infusions in neonates: pharmacologic availability of insulin in intravenous solutions*. *J Pediatr* 1994;124:818-20.



Nutrición del niño prematuro

Recomendaciones para las Unidades
de Cuidado Intensivo Neonatal

