

ARTÍCULO DE REVISIÓN

NECESIDADES NUTRICIONALES DEL RECIÉN NACIDO DE PRETÉRMINO

Zulema Jiménez Soto *
A. Cecilia Morice Trejos *

RESUMEN

Este documento tiene la finalidad de actualizar los conocimientos relacionados con la atención nutricional del recién nacido de pretérmino. Estos niños, por nacer antes del término normal de la gestación, presentan una inmadurez generalizada, en consecuencia, sus procesos metabólicos se alteran, su secreción pancreática y biliar es deficiente y tienen una función enzimática y renal anormal. Por todo ello, sus requerimientos dietéticos varían, en calidad y cantidad, de los del niño de término. Su requerimiento energético promedio es de 150 Kcal/kg/día, el proteico de 2.25 a 4.5 g de prot/kg/día y el de lípidos de 4 g de grasa/kg/día, con un 3% de ácido linoleico y un 40% de triglicéridos de cadena media. La recomendación hídrica es de 150 a 200 cc/kg/día y deben dárseles suplementos de minerales y vitaminas. Las leches producidas por madres de niños de pretérmino satisfacen sus requerimientos de proteínas y calorías, sin embargo es deficiente en algunas vitaminas y minerales. La leche materna de madres de niños de término, debe fortificarse con varios nutrientes para usarla en niños de pretérmino, si se desea alcanzar velocidades de crecimiento adecuadas. Las fórmulas lácteas comerciales adaptadas para los niños de pretérmino, generan buenas tasas de crecimiento y son útiles cuando no se cuenta con leche materna para su alimentación.

Palabras clave: **Niños de Pretérmino, recomendaciones nutricionales.**

SUMMARY

The aim of the review article is to update the information concerning the preterm infant (PT) nutritional care. The preterm has an altered metabolism, a deficient pancreatic and biliar secretion and abnormal enzymatic and kidney function. Therefore, the dietetic requirements are different if compared to the term infant. They need 150 Kcal/kg/day, 2.25 to 4.5 g protein/Kg/day, 4 g lipids/Kg/day (3% linoleic acid and 40% of medium chain triglycerides), 150 to 200 cc/Kg/day of water and minerals and vitamins supplements. The human milk of the PT mother's, satisfies their energy and protein requirements however, vitamins and minerals are not complete. The human milk of the term babies mother's has to be fortified with other nutrients, before we can use them feed the PT in order to allow a normal growth. The infant formula adapted to PT is a good option if breast milk is not available.

Keywords: **Preterm infants, nutritional needs.**

* Unidad de Crecimiento y Desarrollo. Instituto Costarricense de Investigación y Enseñanza en Nutrición y Salud (INCIENSA)

INTRODUCCIÓN

Como resultado de los avances tecnológicos y la mejoría de los servicios de salud en nuestro país durante los últimos diez años, la atención de partos intrahospitalarios es cada vez mayor y consecuentemente, también mayor el número de niños atendidos en las salas de neonatología.

Los recién nacidos con problemas críticos de salud, sea por enfermedad, bajo peso al nacer o prematuridad, tienen actualmente una posibilidad más alta de sobrevivir, lo que conduce a un mayor número de niños que deben permanecer en los servicios de neonatología de los diferentes hospitales del país.

Los niños de pretérmino poseen bajas reservas de energía proteína, vitaminas y minerales. Aunado a esto, su capacidad de absorber y metabolizar nutrientes es limitada, por consiguiente, fisiológicamente están menos preparados que los nacidos a término para mantener la homeostasis en el organismo (1). Si además de estos factores, no suplimos de manera adecuada sus necesidades nutricionales, las posibilidades de desarrollar complicaciones serán mayores y no podrán alcanzar su madurez en el período recomendado (2).

El manejo nutricional apropiado del pretérmino es de vital importancia, no sólo por la reducción del período de internamiento, sino porque al aumentar el tiempo de hospitalización tienen un mayor riesgo de contraer infecciones cruzadas y al permanecer lejos de su madre, se afecta el apego madre-hijo que se desarrolla, en especial, en los primeros días de vida.

Por todas estas razones, consideramos que es muy importante actualizar los conocimientos relacionados con la atención nutricional de estos niños. Para cumplir con este propósito, se elaboró el presente documento que es el resultado de la experiencia desarrollada mediante varios proyectos ejecutados en la Unidad de Crecimiento y desarrollo del INCIENSA, junto con una revisión bibliográfica exhaustiva, de toda la literatura disponible en el país, y de artículos solicitados directamente a los autores. Sin embargo, debido a limitaciones de espacio, solo se citan los artículos que consideramos más relevantes.

FISIOLOGIA

El recién nacido de pretérmino, debido a su inmadurez, difiere del niño de término, no solo en su tamaño, sino también en las características anatómo-fisiológicas de los diferentes tejidos de su organismo. Clínicamente tiene un tono muscular disminuido, la piel es delgada y su panículo adiposo es escaso.

Los órganos y sistemas del niño de pretérmino, debido a que no completaron su crecimiento intrauterino, son inmaduros. Por lo tanto, son muy susceptibles a sufrir complicaciones como síndrome de insuficiencia respiratoria idiopática (membrana hialina), hipotermia, hipoglicemia, hiperbilirrubinemia, trastornos en la coagulación, infecciones, desequilibrio hidroelectrolítico y anemia (3).

A pesar de que el desarrollo anatómico de la vía gastrointestinal se alcanza aproximadamente a las 20 semanas de gestación, su función es limitada aún a las 26 semanas. Además, sus componentes no se desarrollan simultáneamente, por lo que a diferentes edades gestacionales algunas partes y funciones del sistema, están más maduras que otras (4).

Los sistemas y enzimas relacionados con su alimentación, así como muchos de sus procesos metabólicos y digestivos se ven alterados. En consecuencia, sus requerimientos nutricionales difieren con relación a los de niños nacidos a término (5, 6, 7).

De estas partes y funciones inmaduras, las que más afectan la nutrición del niño de pretérmino son:

a. Secreción pancreática y biliar:

La síntesis y secreción de lipasa pancreática en estos recién nacidos es deficiente. Además, la concentración intraluminal de ácidos biliares está disminuida, como resultado de una reabsorción ineficiente y de una mayor permeabilidad a nivel del yeyuno. Por estas razones, la solubilización, degradación y absorción de los lípidos que llegan al intestino es incompleta.

El coeficiente de absorción de grasas en el niño de pretérmino es de 58.3 a 88.7% (8), valor que

varía dependiendo de la fuente de grasa que se utilice.

b. Función renal:

La capacidad funcional del riñón del niño de pretérmino es reducida, pues sus nefronas y glomerulos no han alcanzado una madurez adecuada. Por lo tanto, la tasa de filtración glomerular y la función tubular están disminuidas. Su capacidad para concentrar orina y para la diuresis osmótica es limitada, por tal motivo, al manejar altas cargas de solutos o responder al estrés provocado por infecciones o alteraciones metabólicas, sufren fácilmente desequilibrios hidroelectrolíticos.

También, por esta situación, debe controlarse el aporte de proteínas de la dieta para evitar un incremento en la carga renal de solutos y minerales, que podrían provocar daños al riñón (5, 6).

c. Sistema enzimático:

Como resultado de la inmadurez enzimática del sistema digestivo y renal del pretérmino, una elevada cantidad de solutos puede producir hiperpirexia, letargo, edema y acidosis, debido a que se excede la capacidad de este sistema para metabolizar los nutrientes (9).

Sobre todo, se han reportado elevaciones en los niveles de fenilalanina y tirosina en sangre, como producto de la utilización de fórmulas lácteas muy altas en proteínas. Esta situación puede confundirse con una fenilcetonuria o una tirosinemia hereditaria (10).

Conociendo lo anteriormente detallado, se puede comprender la importancia de individualizar la indicación de la dieta del niño prematuro, tomando en cuenta no solo su peso, sino también su grado de madurez metabólica.

REQUERIMIENTOS Y RECOMENDACIONES

No existe acuerdo entre los diferentes autores sobre cuales deben ser las recomendaciones nutricionales de estos niños, sin embargo, la Academia Americana de Pediatría (AAP) ha revisado información reciente y recopilado datos de diversas fuentes (6).

El objetivo de brindar una alimentación adecuada para los prematuros, es obtener una velo-

cidad de crecimiento post-natal semejante a la que tendría el niño intraútero para que, de esta forma, logre alcanzar un desarrollo normal en los años posteriores (1, 11, 12).

a. Requerimiento de energía:

Usualmente, para calcular la alimentación del niño de pretérmino, el médico no toma en cuenta su requerimiento calórico, sino que lo hace basándose en las recomendaciones de líquidos. Ello implica que si las fórmulas usadas en los hospitales tienen diferente densidad calórica, obviamente el aporte energético de la alimentación puede variar mucho de un hospital a otro, con el riesgo de caer en extremos que pongan en peligro su adecuada evolución.

Los requerimientos calóricos del pretérmino son menores durante la primer semana de vida que los reportados en los niños nacidos a término. Durante la segunda semana los eleva llegando a ser de 110 a 150 kilocalorías por kilogramo de peso al día (kcal/kg/día) (13, 14, 15). Sin embargo, si el aporte calórico de la dieta no provee tasas de crecimiento satisfactorias, se recomienda que se aumente a criterio del especialista sin sobrepasar las 200 kcal/kg/día (6), sin que esto implique aumentar la carga osmolar, ni exceder los requerimientos hídricos del niño.

b. Requerimiento de proteínas:

A pesar de que hay consenso en el hecho de que el niño de pretérmino necesita mayor cantidad de proteínas que el niño de término, no se ha precisado con exactitud el requerimiento proteico del niño de pretérmino. Sin embargo, se ha fijado como recomendación diaria de 2.25 a 4.50 g de proteína por kilo de peso (6).

Experimentalmente se ha demostrado que con consumos diarios de 2.3 a 3.0 g de proteína por kilo de peso, los niños crecen bien (16) y que consumos inferiores de 2.25 g de proteína por kilo, dan como resultado la formación de edema y una disminución en la velocidad de crecimiento (17, 18).

Como consecuencia de la limitada capacidad enzimática que tienen estos niños para metabolizar aportes altos de proteínas (10), consumos superiores a los 6.0 g de proteína por kilo de peso, pueden producir intolerancia proteica y desbalan-

ce de aminoácidos (5, 6). Si esto sucede, los aminoácidos aromáticos como fenilalanina y tirosina, que son neurotóxicos, pueden llegar a niveles muy elevados.

También es importante tomar en cuenta no sólo la cantidad, sino también la calidad de las proteínas, ya que las fórmulas en que predomina la caseína sobre la lactoalbúmina, se han relacionado con la presencia de acidosis metabólica y elevaciones de la tirosina y fenilalanina, aún con aportes protéicos adecuados. Además, la digestión de dichas fórmulas es más lenta (5). Se ha establecido que la relación ideal de lactoalbúmina/caseína es de 80/20, valor observado en la leche materna, sin embargo, razones de 60/40 son bien tolerados por el pretérmino (6).

c. Requerimiento de grasas:

Las grasas son una excelente fuente de energía concentrada, además, tienen gran importancia pues aportan ácidos grasos esenciales. Brindan la oportunidad de ofrecer al niño suficientes calorías sin sobrepasar su capacidad gástrica, ni utilizar altas cantidades de carbohidratos, que elevarían la osmolaridad de la fórmula láctea, o de proteínas, que aumentarían la carga renal (19, 20).

Debido a la deficiente absorción de grasas que presentan estos niños, se recomienda que la fórmula láctea provea ácidos grasos de cadena mediana o corta, que se absorben directamente sin necesidad de lipasa pancreática o sales biliares, incorporándose directamente al sistema linfático (21, 22). Los más utilizados son los ácidos grasos de cadena media, pues los de cadena corta tiene poca estabilidad química y una baja densidad calórica. Sin embargo, debe tenerse el cuidado de que estos triglicéridos, no aporten más del 40% del total de grasas, pues son muy volátiles y proporciones mayores pueden provocar una neumonitis química (23).

Los ácidos grasos de cadena larga también pueden emplearse, tomando en cuenta que se absorben solo en un 75% (20) y teniendo siempre presente que cantidades muy elevadas de este tipo de grasas pueden provocar hemólisis de los eritrocitos, como resultado de la acción de los peróxidos que se derivan de su degradación (24).

Con respecto al grado de saturación, se ha comprobado, que las grasas poliinsaturadas tienen una absorción más eficiente que las saturadas, por lo que es otro factor que debe considerarse al elegir la fuente de lípidos que se empleará en la preparación de la fórmula láctea (25).

También se ha reportado que la calidad de la proteína presente en la leche, influye sobre la absorción de las grasas: una mayor proporción de lactoalbúmina aumenta la absorción de estos nutrientes (26).

El niño de pretérmino, necesita un mínimo de grasa de 4.0 g/kg/día con un máximo de 7g/100 kcal. El ácido linoléico debe proveer el 3% del volumen calórico total pues este ácido graso esencial es indispensable para que el niño tenga un estado nutricional óptimo (5, 6, 23).

ch. Requerimiento de carbohidratos:

Aproximadamente la mitad del requerimiento de energía del niño de pretérmino, es provisto por los carbohidratos. La capacidad de este recién nacido para digerir y absorber estos nutrientes, es incompleta. La actividad de la amilasa pancreática es prácticamente nula y la función de la lactasa está inmadura. El resto de las disacaridasas inician su desarrollo desde las etapas más tempranas de la vida fetal (27).

En las fórmulas lácteas, se recomienda disminuir en un 50% el aporte de lactosa, con respecto al contenido de este carbohidrato en la leche de vaca. El problema que se presenta al tener que preparar fórmulas bajas en lactosa para niños de pretérmino es que estos neonatos, no toleran bien los mono y disacáridos, pues aunque la función de las disacaridasas es adecuada, la secreción y el sistema de control de la insulina sanguínea no es eficiente. Por lo tanto, ante cargas elevadas de glucosa, los niveles séricos de este carbohidrato tienden a fluctuar produciendo hiper o hipoglicemias, glucosuria y acidosis metabólica (14, 28).

Por esta razón, para sustituir a la lactosa, se recomienda usar polímeros de glucosa como las maltodextrinas o el sirope de maíz y no la sacarosa (4). Los almidones no son recomendados para niños menores de 3 meses, sean estos de pretérmino o de término, ya que la amilasa pancreática

no completa su madurez sino hasta más o menos esta edad.

d. Requerimientos de minerales:

Dos terceras partes de los minerales se depositan en el feto durante los dos últimos meses de gestación, por ello, la cantidad que el niño de pretérmino retiene de la dieta no es suficiente para llenar sus reservas.

Agrava el problema el hecho de que la leche humana en general no posee la suficiente concentración de calcio, fósforo y hierro para llenar los requerimientos de los niños prematuros. Por ello, es importante suplementar estos minerales (5, 6) con el fin de asegurar una ingesta diaria de 210 mg/kg peso de calcio y 120mg/kg peso de fósforo.

Se recomienda suplementar el hierro a las 2 semanas de vida o cuando el pequeño tolere la alimentación enteral. La dosis es de 2 a 3 mg/kg/día (6). Como consecuencia de su inmadurez renal, el pretérmino también tiene problemas para conservar los niveles adecuados de sodio y potasio, por lo que es indispensable reforzar la alimentación con suplementos de estos componentes para evitar la hiponatremia, la hipokalemia y el deterioro en el crecimiento post-natal (29). Es necesario obtener una ingesta diaria de 4-8 mg/kg peso de sodio y de 2-3 mg/kg peso de potasio (6).

Si al niño se le suministra una fórmula láctea especial para prematuros, no requiere ninguno de estos suplementos.

e. Requerimientos de vitaminas:

La Academia Americana de Pediatría propone que el niño de pretérmino debe recibir dosis de vitaminas iguales a las del niño de término, con excepción de la vitamina E y D que deben suplementarse desde el nacimiento una ingesta de 5-25 UI diarias y de 600 UI diarias respectivamente, mientras que el niño permanece hospitalizado (30). Sin embargo, si el niño ingiere menos de 120 kcal/kg/día, es útil un suplemento multivitamínico oral hasta que pueda consumir lo requerido (5, 6).

Cabe aquí recalcar, que la utilización de fórmulas lácteas con elevadas concentraciones de ácidos grasos polinsaturados aumentan el requerimiento de vitamina E, por lo que se recomienda

administrar al pretérmino, 1.0 UI de vitamina E por cada gramo adicional de ácido linoleico (6).

Además de las recomendaciones de la AAP, Zachaman también sugiere suplementar la vitamina A (31), sin embargo son necesarios más estudios para normalizar esta práctica.

Al igual que en el caso de los minerales, si el niño es alimentado con una fórmula láctea especial para prematuros, no necesitará suplementos de vitaminas.

f. Requerimientos de líquidos:

Debe tenerse mucho cuidado con las prescripciones de líquidos ya que con un volumen excesivo, más de 200 cc/kg/día, se corre el riesgo de que el niño sufra falla cardíaca o insuficiencia renal (28, 32) y con un volumen insuficiente, menor de 100 cc/kg/día, se puede presentar deshidratación o sobrecarga renal debido a un aumento en la concentración de solutos (2).

En promedio, para el niño de pretérmino, se recomienda un aporte de líquidos de 150 cc/kg/día, con un rango entre 100 y 200 cc/kg/día (4, 23).

TIPOS DE ALIMENTACION

Hasta hace pocos años, en Costa Rica se recomendaba iniciar la alimentación de los prematuros después de las primeras 24-48 horas. Actualmente, se procura comenzarla durante las primeras 4 horas de vida, ya que los peligros de la alimentación tardía exceden a los de la temprana. Las Normas Pediátricas del HNN indican que la alimentación debe iniciarse con leche materna o fórmulas lácteas especiales y no con soluciones glucosadas como se hacía en el pasado (33).

Existen diferentes técnicas para administrar los nutrientes: gavage o sonda, biberón y alimentación parenteral (17). El niño de pretérmino con peso mayor de 1.500 g puede ser amamantado por su madre o alimentado con biberón. Los que tienen un peso entre 1000 y 1500 g por gavage o sonda y los que pesan menos de 1000 g con alimentación parenteral (34).

En última instancia, la escogencia de alguno de estos métodos de alimentación depende, no só-

lo de su peso al nacer sino también de la patología que presenta y del grado de madurez gestacional.

Los niños de pretérmino alimentados por vía parenteral, deben recibir soluciones especiales de aminoácidos, electrolitos, ácidos grasos y carbohidratos (14). Los que permanecen internados en los hospitales por bajo peso al nacer o prematuridad, en la mayoría de los casos no pueden ser alimentados por su madre directamente del pecho, sino que deben recibir la leche materna o la fórmula por medio de sonda o biberón.

a. Leche de su madre:

En numerosos estudios, se ha demostrado que el niño prematuro obtiene un mejor desarrollo y evolución cuando recibe como único alimento la leche de su propia madre (18, 35, 36, 37).

Esta leche provee las cantidades adecuadas de energía y nutrientes que el niño necesita, genera tasas de crecimiento y acumulación de nutrientes similar a la que tendría el niño intraútero (36, 38) y además evita la sobrecarga renal de solutos (4) y el exceso de proteínas que puede producir la alimentación con leche de vaca (5,6).

La leche de madres de prematuros tiene mayor cantidad de proteínas, nitrógeno, sodio, grasa y energía que la leche de madres de niños nacidos a término (38, 39, 40, 41, 42) y menor cantidad de lactosa como fuente de carbohidratos (35).

Los ácidos grasos presentes en ella son en su mayoría de cadena mediana o larga, y poliinsaturados por lo tanto, son fáciles de absorber (43).

Sin embargo, esta leche es deficiente en vitaminas A y D, fósforo, calcio, hierro, sodio y potasio, con respecto a los requerimientos de los prematuros, por lo que se aconseja brindar una suplementación que permita que el consumo de estos minerales se aproxime a la recomendación (5, 6, 17).

b. Leche materna de bancos:

Aunque se ha hablado mucho sobre las ventajas de usar leche materna en la alimentación del recién nacido (44, 45, 46), se ha demostrado que la que se recolecta en los bancos de leche, haciendo mezclas de la donada por diferentes madres, no

proporciona la cantidad de nutrientes requeridos por los niños de pretérmino para lograr un crecimiento adecuado (3, 26, 47).

En diversas investigaciones, se han identificado una serie de desventajas al usar esta leche para el sostén nutricional de los pretérmino, dadas las variaciones en composición y concentración de las grasas y a la menor cantidad de proteínas que contiene (43, 48).

Se ha encontrado que los niños de pretérmino alimentados con leche madura (producida por madres de niños de término), tienen riesgo de presentar hipoproteïnemia, hiponatremia, edema, raquitismo o pobre ganancia de peso, ya que posee una composición diferente que la de madres de niños de pretérmino (17).

Estos investigadores aconsejan que si el recién nacido no puede ser alimentado con la leche de su propia madre, es preferible usar una fórmula especial que llene sus requerimientos, en lugar de una mezcla de leche de madres de niños de término (25, 35, 47). Sin embargo, si solo se cuenta con una fórmula hecha a base de leche de vaca sin modificar con altas proporciones de caseína la leche materna madura, provoca menos estrés al sistema metabólico del niño de pretérmino (25, 35, 49).

Polakoff recomienda su uso, aunque propone suplementarla con los nutrientes en que es deficiente (50), y el comité de expertos de la Academia Americana de Pediatría considera que el riesgo de la inadecuada proporción de nutrientes de la leche materna de banco, es menor que el beneficio que representa para el niño de pretérmino por lo que recomiendan su uso (13).

En estudios realizados en Costa Rica con respecto a la alimentación de estos niños, se encontró que la leche materna, aunque fuese de banco, generaba mejores velocidades de crecimiento, que la fórmula láctea tradicionalmente usada para su alimentación en los hospitales (1S20 o 1SE) (51, 52).

c. Fórmulas especiales con leche de vaca:

Ante la necesidad de contar con un alimento sustituto de la leche materna, cuando la madre del

niño pretérmino no puede alimentario, o cuando no hay leche de banco, se han desarrollado diferentes tipos de fórmulas lácteas artificiales (9, 28).

Para determinar la composición de energía y nutrientes de estas fórmulas, se tomó como guía la *composición de la leche de madres de niños de pretérmino* y las recomendaciones dietéticas diarias para estos niños.

Se preparan utilizando como base leche de vaca a la cual se le modifica la proporción de caseína y se fortalece con los nutrientes deficientes según la composición recomendada. El resultado es que estas fórmulas tienen una osmolaridad de aproximadamente 300 miliosmoles/kg de agua, una mayor cantidad de proteínas y una proporción más alta de ácidos grasos de cadena mediana que la leche madura o las mezclas de los bancos de leche.

Sin embargo, se ha probado que las fórmulas alimenticias a base de leche de vaca aunque promueven una retención de nitrógeno y ganancia de peso adecuados (9, 35, 38) también pueden crear en el niño intolerancia proteica, hiperazotemia y sobrecarga de solutos y de ácidos renales (53).

Ch. Leche materna modificada:

Ante la gran protección inmunológica y mejor absorción que presenta el niño alimentado con leche humana, en contraposición al niño alimentado con otro tipo de leche (54), algunos investigadores elaboraron una fórmula especial para la alimentación del niño pretérmino, usando como base la leche materna que se obtiene en los bancos (55, 56, 57).

Para llegar a obtener una fórmula adecuada de leche materna enriquecida, Voyer et al en 1984 (57), hicieron uso de lo que ellos llaman: *lactoingeniería*; la cual definen como una nueva y prometedora técnica que se utiliza con el fin de encontrar la mejor alternativa de alimentación para el niño prematuro.

En términos generales, las concentraciones de los nutrientes en estas fórmulas se determinan mediante el análisis de las necesidades nutricionales de los niños y de su capacidad de absorción,

que está condicionada por la edad gestacional. Usualmente, contienen suplementos de proteínas, calcio, fósforo, sodio, potasio, magnesio, cobre y zinc, así como una cantidad adicional de energía.

Experimentalmente, estos investigadores demostraron que los niños alimentados con esta leche, presentaban una retención de nitrógeno similar a la que alcanza el feto intraútero, de igual edad gestacional.

En conclusión, existe acuerdo en que la mejor alimentación para el niño prematuro es la leche de su propia madre. *En su defecto, es preferible suministrarles leche de madres de niños de término fortificada o una fórmula especial con una composición y calidad de nutrientes adecuada para sus necesidades, pero que no debe recibir las fórmulas tradicionales, con base en leche de vaca sin modificar, utilizadas para alimentar al recién nacido de término.*

BIBLIOGRAFIA

1. Ziegler EE, Bigs RL and Fomon SJ. Nutritional requirements of the premature infants. In: Textbook of Pediatric Nutrition. 2 ed. New York: Raven Press, 1981.
2. Richard K and Cresham E. Nutritional considerations for the newborn requiring intensive care. J. Am. Diet. Assoc. 1975; 66:592-600.
3. Loria R. Normas Pediátricas. 4 ed. San Pedro de Montes de Oca: Editorial de la Universidad de Costa Rica, 1978.
4. Lebenthal E, Lee PC and Heitlinger LA. Impact of development of the gastrointestinal tract on infants feeding. J. Pediatr. 1983; 102:1-9.
5. American Academy of Pediatrics. Committee on Nutrition. Nutrition needs of low birth weight infants. Pediatrics. 1977; 60:519-527.
6. American Academy of Pediatrics. Nutritional needs of low birth weight infants. Pediatrics. 1985; 75:976-986.
7. Bustamante SA. Nutrition of the very low birth weight infant. World Pediatr. Child. Care. 1985; 1:31-37.
8. Katz L, and Hamilton JR. Fat absorption in infants of birth weight less than 1300 g. J. Pediatr. 1974; 85:608-612.
9. Grills NJ, and Vermaire M. Premature or low birth weight infants. In: Manual of Nutrition and diet therapy. New York: McMillan, 1981.
10. Michals K, Matalon R and Wong PK. Dietary treatment of tyrosinemia type I. Importance of methionine restriction. J. Am. Diet. Assoc. 1978; 73:507-514.
11. Guayasamin O, Benedetti WL, Althabe G, et al. Crecimiento fetal humano valorado por indicadores antropométricos. Bol. Of. Sanit. Panam. 1976; 81:481-488.
12. Senterre J and Rigo J. Nutritional requirements of low

- birth weight infants. In: Nutritional needs and assessment of normal growth. New York: Raven Press; Nestlé nutrition, 1983.
13. American Academy of Pediatrics. Commentary on breast-feeding and infant formulas including proposed standards for formulas. *Pediatrics*. 1976; 57:278-285.
 14. Filler R. Nutrition in the premature infant. *Mod. Probl. Pediatr.* 1985; 23:50-57.
 15. Rose HG. and Mayer J. Activity calorie intake, fat storage and the energy balance of infants. *Pediatrics*. 1968; 4:18-23.
 16. Svenningsen NW, Lindroth M and Lindquist BA. Comparative study of varying protein intake in low birth weight infants feeding. *Acta Paediatr. Scand. (Suppl.)* 1982; 296:28-31.
 17. Fletcher AB and Avery GB. Nutrition for full term and preterm infants. *Postgrad. Med.* 1984; 75:113-122.
 18. Morgan J. Feeding the premature infant: recommendations for energy and protein. *Hum. Nutr. Appl. Nutr.* 1982; 36:345-353.
 19. Hanmer QJ, Houlshy WT, Thom H, et al. Fat as an energy supplement for preterm infants. *Arch. Dis. Child.* 1982; 57:503-506.
 20. Heird WC and Anderson TL. Nutritional requirements and methods of feeding low birth weight infants. *Curr. Probl. Pediatr.* 1977; 8:1-40.
 21. Heim T. Cómo satisfacer los requerimientos de lípidos del niño prematuro. *Clin. Pediatr. North. Am.* 1985; 2:307-333.
 22. Roy CC, Ste-Marie M, Chartrand L, et al. Correction of the malabsorption of the preterm infant with a medium chain triglyceride formula. *Pediatrics*. 1975; 86:446-449.
 23. European Society of Paediatric Gastroenterology and Nutrition. Nutrition and feeding of preterm infants. *Acta Paed. Scand. (Supl.)* 1987; 336:1-14.
 24. Jelliffe DB and Jelliffe EF. Valor incomparable de la leche humana. *Bol. Of. Sanit. Panam.* 1971; 70:570-575.
 25. Raiha NCR. Plasma aminoacid balance in relation to protein intake in preterm infants: what is optimal protein intakes. *Acta Paediatr. Scand.* 1982; 296:19-23.
 26. Brown GA, Berger HM, Bructon MJ et al. Nonlipid formula components and fat absorption in the low birth weight newborn. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989; 49:55-61.
 27. Galeano NF and Roy CC. Feeding of the premature infant. In: Nutrition for special needs in infancy. Edited by Fima Lishitz. New York: Marcel Dekker, Inc., 1985:28.
 28. Cordano A, Bancalari E, Hansen JW et al. Nutritional balance studies evaluation of a premature infant formula. *Arch. Latinoam. Nutr.* 1985; 35:221-231.
 29. American Academy of Pediatrics. Human milk in premature infant feeding: summary of a workshop. *Pediatrics*. 1976; 57:741-745.
 30. Kelts DG and Jones EG. Nutrition supplements. In: Manual of Pediatric Nutrition. Edited by Kelts DG and Jones EG. Boston: Little Brown and Company, 1984.
 31. Zachaman RD. Retinol (vitamin A) and the neonate: special problems of the human premature infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 1989; 50:415-424.
 32. Bell EF, Warburton D, Stonestreet BS et al. Effect of fluid administration on the development of symptomatic patent ductus arteriosus and congestive heart failure in premature infants. *New Engl. J. Med.* 1980; 302:599-608.
 33. Caja Costarricense de Seguro Social. Normas Médicas del Servicio de Neonatología del Hospital Nacional de Niños, Dr. Carlos Sáenz Herrera. San José, Costa Rica: Caja Costarricense del Seguro Social, 1985.
 34. McWilliams M. Nutrition for the growing years. 3 ed. New York: John Wiley and Son, 1980.
 35. Brady MS, Richard KA, Ernest JA et al. Formulas and human milk for premature infants: a review and update. *J. Am. Diet. Assoc.* 1982; 81:547-552.
 36. Chessex P, Reichman B, Verellen G et al. Quality of growth in premature infants feed their own mother's milk. *J. Pediatr.* 1983; 102:107-112.
 37. Mordalov M, Misa S and Yatar A. Growth of very low birthweight infants fed their own maternal breast milk. *Pediatr. Res. (Abstr)* 1981; 15:542.
 38. Atkinson SA, Radde IC and Anderson GH. Macro-mineral balances in premature infants feed their own mother's milk or formula. *J. Pediatr.* 1983; 102:99-106.
 39. Anderson GH, Atkinson SA and Bryan M. Energy and macronutrient content of human milk during early lactation from mothers giving birth prematurely and at term. *Am. J. Clin. Nutr.* 1981; 34:258-265.
 40. Atkinson SA, Radde IC, Chance GW et al. Micromineral content of milk obtained during early lactation from mothers of premature infants. *Early Hum. Dev.* 1980; 4:5-14.
 41. Guerrini P, Bosi G, Chierici, et al. Human milk: relationship of fat content with gestational age. *Early Hum. Dev.* 1981; 5:187-194.
 42. Lemons JA, Moya L, Hall D, et al. Differences in the composition of preterm and term human milk during early lactation. *Pediatr. Res.* 1982; 16:113-117.
 43. Bitman J, Wood L, Hamosh M et al. Comparison of the lipid composition of breast milk from mothers of term and preterm infants. *Am. J. Clin. Nutr.* 1983; 38:300-312.
 44. Cunningham AS. Morbidity in breast-fed and artificially fed infants. *J. Pediatr.* 1977; 90:726-729.
 45. Moran JR, Courtney MG, Orth DN et al. Epidermal growth factor in human milk daily production and diurnal variation during early lactation in mothers delivering at term and at a premature gestation. *J. Pediatr.* 1983; 103:402-405.
 46. Woodruff C. La ciencia de la nutrición durante la lactancia y el arte de alimentar a un lactante. *J. Am. Med. Assoc.* 1978; 248:657-661.
 47. Atkinson SA, Bryan MH and Anderson GH. Human milk feeding in premature infants: protein, fat and carbohydrate balance in the first two weeks of life. *J. Pediatr.* 1981; 99:617-624.
 48. Putet G, Senterre J, Rigo J et al. Nutrient balance and weight gain in very low birth weight infants feed human milk or preterm formula. *J. Pediatr.* 1984; 105:79-85.
 49. Raiha NCR, Heinonen K, Rassin DK et al. Milk protein quantity and quality in low birth weight infants. 1. Metabolic response and effects in growth. *Pediatrics*. 1976; 57:659-674.
 50. Polakof A. Breast milk for infants who cannot Breastfeed. *JOCNN.* 1990; 19:216-220.
 51. Alfaro B, Morice AC, Boza A and Arauz AG. Evaluación de la tolerancia y velocidad de crecimiento del recién nacido de pretérmino alimentado con diferentes tipos de leches. *Rev. Cost. Cien. Med.* 1987; 8:217-227.
 52. Jiménez Z. El crecimiento según la alimentación de niños de pretérmino hospitalizados. *Rev. Med. Hosp. Nal. de Niños.* (En prensa).

53. Rahia NCR. Biochemical basis of nutritional management of preterm infants. *Pediatrics*. 1974; 53:147-156.
54. Welch JK and May JT. Anti infective properties of breast milk. *J. Pediatr*. 1979; 94:1-9.
55. Hagelberg S, Lindblad BS, Lundsje A, et al. The protein tolerance of very low birth weight infants fed human milk protein enriched mother's milk. *Acta Paediatr. Scand*. 1982; 71:597-601.
56. Schandler RJ, Garza C and Nichols LB. Fortified mother's milk for very low birth weight infants: Results of growth and nutrient balance studies. *J. Pediatr*. 1985; 107:437-445.
57. Voyer M, Senterre J, Rigo J, et al. Human milk lactoengineering: growth nitrogen metabolism and energy balance in preterm infants. *Acta Paediatr. Scand*. 1984; 73:302-306.