

Nutrition of the Healthy and Sick Newborn: Twelfth Clinical Consensus of the Ibero-American Society of Neonatology (SIBEN)

Sergio G. Golombek, MD, MPH, Susana Rodríguez, MD, María Teresa Montes Bueno, RN, Ramón Mir, MD, Diana Fariña, MD, Marcelo Cardetti, MD, Augusto Sola, MD, para el Grupo de Consenso Clínico SIBEN

EDITOR'S NOTE

In 2003, a group of physicians in Latin America observed that there was a discrepancy between neonatal delivery of care and outcomes in the Latin American region compared with other areas of the world. They formed SIBEN, the Ibero-American Society of Neonatology, a nonprofit public organization committed to fostering changes to improve the delivery of neonatal care and neonatal health in Latin America. The *NeoReviews* Editorial Board has partnered with SIBEN to publish a few of its clinical consensus statements in Spanish each year and to provide free open access to the content. Introductory material appears in both English and Spanish.

SUMMARY

The survival of sick newborns, and especially extremely preterm infants, has improved considerably in recent years. However, morbidity and long-term sequelae, mainly in relation to neurodevelopment, continue to be a challenge for the clinical neonatologist. Nutritional status plays an important role in the prevention of complications during the neonatal period and in long-term follow-up. Adequate nutrition of very low birthweight newborns (VLBW) is difficult to achieve, however, it is crucial for their survival and long-term evolution. Despite advances in neonatal care, only modest improvement in postnatal growth in extremely low birthweight infants (ELBW) has been observed in the last decade. Despite the concern about malnutrition in ELBW and observational data associating this malnutrition with unfavorable clinical outcomes, there is still little information in the literature to help us determine the best practice for feeding these babies. The questions are many, and the answers to most of these questions are still incomplete. There is a relative lack of high-quality evidence on which to base feeding practices for high-risk infants. The observed difference in growth in populations of sick newborns in different centers depends to a large extent on variations in the practice of the different NICUs, especially in caloric and protein intake. The main determinant of the weight curve in premature newborns is the feeding plan. This manuscript is a shortened version of two Clinical Consensus organized by SIBEN on neonatal nutrition, updated with publications from its completion to date. It describes useful strategies for everyday neonatal practice regarding the very important topic of neonatal nutrition.

Dr. Golombek has received speaking fees from Mallinckrodt and Prolacta. Dr. Sola has a leadership role in SIBEN. Drs Rodríguez, Montes Bueno, Mir, Fariña, and Cardetti have disclosed no financial relationships relevant to this article. This commentary does not contain a discussion of an unapproved/investigative use of a commercial product/device.

RESUMEN

La sobrevivencia de los recién nacidos enfermos, y en especial del prematuro extremo, ha mejorado considerablemente en los últimos años. Sin embargo, la morbilidad y las secuelas a largo plazo, fundamentalmente en relación al neurodesarrollo, continúan siendo un desafío para el neonatólogo clínico. El estado nutricional juega un rol importante en la prevención de complicaciones durante el periodo neonatal y en el seguimiento a largo plazo. La nutrición adecuada de los recién nacidos de muy baja edad gestacional (RNMBEG) es difícil de lograr, sin embargo, es crucial para su sobrevivencia y su evolución a largo plazo. A pesar de los avances en el cuidado neonatal, se observa una mejoría apenas modesta en el crecimiento postnatal en los recién nacidos de extremadamente bajo peso al nacer (RNEBPN) en la última década. A pesar de la preocupación acerca de la malnutrición en RNMBEG y datos observacionales que asocian esta malnutrición con una evolución clínica desfavorable, todavía existe poca información en la literatura que nos ayude a determinar la mejor práctica para nutrir a estos bebés. Las preguntas son muchas, y las respuestas a la mayoría de estas preguntas son aún incompletas. Existe una ausencia relativa de evidencia de alta calidad en que basar las prácticas de alimentación de recién nacidos de alto riesgo. La diferencia observada en el crecimiento en poblaciones de recién nacidos enfermos en diferentes centros depende en gran medida de las variaciones de la práctica de las distintas UCIN, especialmente en el aporte calórico y proteico. El determinante principal de la curva de peso en recién nacidos prematuros es el plan de alimentación. Este manuscrito es una versión abreviada de dos Consensos Clínicos organizados por SIBEN sobre nutrición neonatal, actualizado con publicaciones desde su realización hasta la fecha. Describe estrategias útiles para la práctica neonatal diaria en relación con el tema tan importante de la nutrición neonatal.

INTRODUCCIÓN

Como ya publicamos anteriormente, (1-7) en los últimos años se ha encontrado que los procesos de consenso médico pueden ser una vía para aumentar la colaboración profesional y también la uniformidad en los cuidados recibidos por los pacientes. La nutrición es un problema frecuente y complejo en los recién nacidos enfermos. Considerando estos tres puntos, se procedió a organizar el 3er Consenso Clínico SIBEN sobre Nutrición del Recién Nacido Enfermo. El Grupo de Consenso, integrado por un grupo de neonatólogos de diferentes países de Ibero-América, se reunió en Cusco, Perú, durante el VI Congreso

Iberoamericano de Neonatología (SIBEN) en septiembre del 2009, bajo la dirección de los Dres. Marta Rogido y Sergio Golombek, y como expertos de opinión, los Dres. Carol Lynn Berseth, Patti Thureen y Jorge Higuera. Debido a la importancia de este tema, y los avances que se realizaron, SIBEN organizó un nuevo consenso: Actualización de nutrición del recién nacido sano y enfermo (XII Consenso Clínico de SIBEN), coordinado por los Dres. Augusto Sola, Ramón Mir y Diana Fariña, con 50 neonatólogos/as y 15 enfermeras/os de 18 países, y como expertas de opinión las Dras. Teresa Murgía y Marta Rogido. Este Consenso se publicó en 2020. (los integrantes figuran al final de este manuscrito)

Importancia de la Nutrición en el Cuidado del Recién Nacido Enfermo

La nutrición en la etapa inicial de la vida se reconoce como un factor determinante para la sobrevivencia del recién nacido y el lactante menor y para su adecuado crecimiento y vida sin secuelas del neurodesarrollo u otras a largo plazo. Nutrir adecuadamente al neonato en estado crítico ha sido el objetivo central en las unidades de cuidado intensivo neonatal en la última década. El denominado soporte nutricional es uno de los puntos de mayor importancia en la supervivencia, limitación del daño, y pronóstico a largo plazo en los recién nacidos que requieren cuidado intensivo neonatal. Para el recién nacido de término, la alimentación con leche de su propia madre es, sin duda, el mayor determinante para el óptimo crecimiento, el desarrollo mental y un condicionante de la salud a largo plazo. Para el recién nacido de pretérmino la leche de su propia madre también es lo ideal, pero en estos casos se requiere el uso de fortificadores que satisfagan las necesidades nutricionales de estos niños.

Es por eso que consideramos importante la unificación de criterios de cuidados del estado nutricional de los recién nacidos enfermos, estableciendo guías de cuidado basadas en la mejor evidencia disponible.

¿Por qué es importante la nutrición enteral del RN enfermo?

Las primeras semanas de vida representan una etapa crítica para el crecimiento y neurodesarrollo de un niño de muy bajo peso de nacimiento (MBPN). Esta es la fase en la cual los requerimientos nutricionales para un crecimiento adecuado son mayores que en cualquier otra etapa de la vida. Las consecuencias de una nutrición insuficiente en este período crítico tienen aún que ser determinadas con certeza, pero hay evidencia considerable que la falla

precoz de crecimiento tiene efectos negativos a largo plazo en el crecimiento y neurodesarrollo infantil y que estos efectos persisten probablemente en la adultez. La motilidad intestinal es el factor determinante de la posibilidad de alimentar a un RNMBEG. Debido a esta limitación, es importante encontrar evidencia sobre cómo mejorar la tolerancia alimentaria en estos niños. En RNMBPN una opción es la estimulación enteral trófica.

Fisiología del aparato gastrointestinal en el recién nacido prematuro. Consideraciones generales sobre enzimas, células, capacidad gástrica y motilidad.

La supervivencia del recién nacido (RN) humano depende de una transición exitosa del ambiente intra al extrauterino. Un factor importante es la maduración de una función gastrointestinal suficiente para proporcionar una nutrición adecuada. Los RNPT tienen una velocidad de crecimiento acelerada y, por lo tanto, una tasa metabólica aumentada, la que aumenta aún más con las enfermedades asociadas a la prematuridad. Es por esto que sus necesidades nutricionales son muy diferentes a la de los RNT.

Las funciones mecánicas, tales como la coordinación succión- deglución - respiración, el tono del esfínter gastroesofágico, el vaciado gástrico y la motilidad intestinal pueden ser inmaduras en el RN muy prematuro.

¿Existen riesgos asociados con malnutrición? Si es así, ¿cuáles son estos riesgos?

La malnutrición se asocia a un aumento del riesgo de complicaciones a corto y largo plazo. La deficiencia específica de ciertos nutrientes podría tener consecuencias de importancia en la ocurrencia y/o severidad de estas complicaciones. (8) Por ejemplo, el déficit de selenio, compuesto esencial de la glutatión- peroxidasa, podría estar implicado en el desarrollo de DBP y ROP; la deficiencia de zinc se asocia a fallo del crecimiento, alteraciones de la inmunidad celular y acrodermatitis entero hepática; deficiencias de calcio y fósforo se asocian a osteopenia. La deficiencia de los ácidos grasos esenciales linoleico y linoléico predispone a un pobre crecimiento, sepsis, trombocitopenia, problemas de cicatrización y fragmentación eritrocitaria. Numerosos estudios han mostrado una relación entre pobre ganancia de peso y problemas del neurodesarrollo. El aporte proteico de 3.2 a 3.5 g/kg/d imita más cercanamente la retención de nitrógeno que ocurre en útero. Por esta razón se recomienda el inicio de aporte proteico de al menos 1.5 g/Kg/día en el primer día de vida y un aumento progresivo de 0.5 a 1 g/Kg/día hasta alcanzar 3.5 a 4 g/Kg/d. En muchos centros se comienza con

2.5 a 3.5 g/Kg/d de aminoácidos al nacer con el objetivo de alcanzar 3.5 a 4 g/Kg/d de aporte proteico en los primeros 5 días de vida. Esta práctica parece ser segura y beneficiosa. En ausencia de signos de disfunción renal, un aumento en los niveles de urea es expresión de la utilización de aminoácidos como fuente de energía y no un signo de toxicidad. Con la evidencia actual, no está claro aún si la alimentación enteral con una relación P:E alta puede afectar el estado metabólico y el crecimiento de estos RNMBPN. (9) Nuestra recomendación es la implementación temprana del aporte proteico entre 3 y 3.5 g/kg/d en las primeras 24-48 horas de vida, y considerar 4 a 4.5 g/kg/d en recién nacidos en estado catabólico (sepsis, postquirúrgico, etc.).

El término malnutrición comprende ambos extremos del espectro de la nutrición, desde el estado de desnutrición hasta el estado de sobrepeso y la obesidad, los que pueden iniciarse antes del nacimiento. El peso bajo al nacer tiene como sus principales causas el parto pretérmino y/o la desnutrición o restricción en el crecimiento intrauterino (RCIU). Los neonatos con RCIU, en comparación a los RN con peso adecuado, tienen menores probabilidades de sobrevivir y desarrollarse adecuadamente. Su morbilidad es mayor tanto en la etapa neonatal como en la infantil, y pueden presentar trastornos neurológicos, físicos y mentales que aparecen en la edad adulta. A continuación, se enumeran algunas de las afecciones más frecuentes que presentan los neonatos con malnutrición intraútero, tanto al nacer como a mediano y largo plazo:

- Requerimiento de reanimación cardiorrespiratoria al nacer (asfisia perinatal)
- Incapacidad de mantener la temperatura corporal (hipotermia)
- Trastornos metabólicos (hipoglicemia, hipocalcemia)
- Dificultad para alimentarse y para aumentar de peso
- Infecciones
- Problemas respiratorios
- Problemas neurológicos (hemorragia intraventricular)
- Problemas gastrointestinales (enterocolitis necrosante)
- Problemas hematológicos (poliglobulia, neutropenia, plaquetopenia)
- Síndrome de muerte súbita del lactante
- Alteraciones anatómicas del sistema nervioso central (volumen reducido del hipocampo), confirmados por estudios de resonancia magnética
- Resultados cognitivos adversos, tales como menor capacidad intelectual, pobre memoria espacial, menor rendimiento escolar y menor cociente intelectual.

Durante la vida fetal, el crecimiento cerebral rápido demanda aporte de nutrientes. Por ello, la malnutrición

postnatal puede resultar en un desarrollo neurológico posnatal deficiente. De manera adicional, la malnutrición posnatal puede causar problemas clínicos inmediatos: desgaste muscular, hipotonía, dificultad respiratoria, apnea y respuesta inmune inhibida con incremento en la susceptibilidad a infecciones. En la actualidad es ampliamente aceptado que un porcentaje importante de los RN que ingresan a las UCIN, presentan algún grado de desnutrición o lo desarrollan durante la hospitalización como consecuencia de su estado fisiopatológico y de sus requerimientos energéticos elevados. Por esta razón, la evaluación, planificación y administración de una alimentación adecuada es esencial como parte del manejo de todo neonato en estado crítico y sobre todo es imprescindible para la supervivencia de los RNpt. La nutrición óptima para el neonato se ha definido como la que da lugar a un crecimiento y desarrollo normal sin exceder sus capacidades metabólicas y excretoras. El Comité de Nutrición de la Academia Americana de Pediatría recomienda que el objetivo de la nutrición debe ser conseguir un crecimiento posnatal adecuado a la edad gestacional (EG), definido no sólo por los parámetros antropométricos, sino también por la variación de la composición corporal y retención de los diferentes nutrientes.

Los RNpt 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 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 RNpt. Los elevados requerimientos nutricionales de los RNpt se asocian con déficit de macro y micronutrientes, crecimiento por debajo del ideal, escasos depósitos de hierro y ácidos grasos de cadena larga y disminución de la mineralización. Durante la internación no es fácil alcanzar el aporte calórico proteico ideal en algunos RNpt. Además, si surgen frecuentes interrupciones en la administración de nutrientes por interurrencias clínicas, se incrementa el déficit el cual se extiende más allá del momento del alta hospitalaria. La falla del crecimiento adecuado y las consecuencias de la malnutrición pueden resultar de una interacción compleja entre varios factores, como aporte inadecuado y/o insuficiente, morbilidades, y tratamientos que pueden conducir a anomalías endocrinas, inmunitarias y daño al sistema nervioso central. Los efectos perjudiciales a largo plazo y/o permanentes con cambios epigenéticos constituyen lo que se describe como enfermedades del adulto de origen neonatal.

Aporte insuficiente de nutrientes

En forma general el aporte insuficiente produce cambios fisiológicos y metabólicos (adaptación reductiva). Los depósitos de grasa se movilizan para proporcionar energía. Posteriormente le sigue las proteínas del músculo, la piel y el aparato digestivo. La energía se conserva reduciendo los movimientos, el crecimiento, la reserva funcional de los órganos y la respuesta inflamatoria e inmunitaria, estos cambios conducen a:

- Disminución de la producción de glucosa por el hígado, aumentando la tendencia a la hipoglicemia. Además, el hígado produce menos albumina, transferrina, y otras proteínas de transporte
- La producción de calor es menor, por lo que aumenta la tendencia a la hipotermia
- Los riñones tienen menor capacidad para eliminar líquidos, el sodio y el líquido se acumula fácilmente en la circulación, lo cual aumenta el riesgo de sobrecarga hídrica
- El corazón tiene gasto reducido, no puede manejar la sobrecarga de líquido y se desarrolla insuficiencia cardíaca
- Hay un aumento de la permeabilidad de las membranas celulares, con reducción de la bomba sodio/potasio, el sodio aumenta en el interior de las células, con retención de líquido y edema
- El potasio sale de la célula, se excreta en la orina, se desarrolla desequilibrio hidroelectrolítico
- La pérdida de proteína muscular se acompaña de pérdida de potasio, magnesio, zinc y cobre
- El aparato intestinal produce menos ácido gástrico y menos enzimas, se reduce la motilidad y las bacterias pueden colonizar el estómago y el intestino delgado, se altera la digestión y la absorción
- La replicación y la reparación celular disminuye, lo cual aumenta el riesgo de translocación bacteriana a través de la mucosa intestinal
- Se altera la función inmunitaria, especialmente la inmunidad mediada por célula, la respuesta a las infecciones puede estar disminuida o incluso ausente, con lo que aumenta el riesgo de infecciones graves
- Se reduce la masa eritrocitaria, con liberación de hierro, que requiere glucosa y aminoácidos para convertirse en ferritina, con esto aumenta los riesgos de hipoglicemia. El hierro no ligado promueve el crecimiento de microorganismos y la formación de radicales libres
- El déficit de micronutrientes limita la capacidad corporal para inactivar los radicales libres, lo cual causa daño celular

Todos esto termina en una serie de eventos adversos, donde la consecuencia más grave es la muerte prematura. A pesar de la creciente sobrevivencia de los RNPT, la supervivencia intacta de los mismos sigue siendo un importante reto para la neonatología actual.

Muchos estudios han demostrado que una nutrición temprana inadecuada ejerce una influencia adversa en el resultado del desarrollo a largo plazo.

¿Existen riesgos asociados con la “sobre-nutrición”? Si es así, ¿cuáles son estos riesgos?

Los desafíos de la nutrición posnatal involucran un conocimiento adecuado de la fisiología fetal y de sus requerimientos. Todo esto permite un crecimiento y desarrollo óptimo, evitando alteraciones metabólicas a largo plazo como diabetes, resistencia a la insulina, hipertensión y obesidad, riesgos que se ven aumentados en la población de RNPT, de niños de bajo peso al nacer y particularmente en aquellos con RCIU. (10) Los factores nutricionales desfavorables presentes en edades tempranas condicionan una mayor incidencia de síndrome metabólico en la vida adulta. Los factores ambientales son la causa del aumento de dichas enfermedades crónicas no transmisibles.

La lactancia materna exclusiva durante los primeros 6 meses es un factor protector determinante de las enfermedades crónicas no transmisibles del adulto.

Los RNPT que tiene un crecimiento compensador acelerado tienen mayor tendencia a presentar resistencia a la insulina y aumento de masa grasa, lo que lleva a riesgo metabólico, cardiovascular y en el neurodesarrollo. (11)

Los mecanismos fisiopatológicos propuestos incluyen:

- Disminución del número de nefronas, favoreciendo hipertensión arterial

- Aumento de la gluconeogénesis hepática y disminución de la supresión insulínica

- Aumento de la expresión de los receptores de glucocorticoides del tejido graso visceral, favoreciendo insulino-resistencia.

- Disminución de los receptores en hipocampo con desarrollo posterior de respuesta exagerada ante el stress

- Hipoleptinemia al nacimiento con hiperleptinemia posterior

Nacer pequeño para la edad gestacional (PEG) se asocia con riesgo de enfermedad metabólica. Ser prematuro puede alterar ventanas de programación. (12)

Medidas generales para evitar la restricción del crecimiento extrauterino

Entre un 30 a 40% de los RNPT extremos se consideran con “retardo en el crecimiento extrauterino” (RCEU) al

alcanzar los 18-22 meses de edad postnatal. Es necesario mejorar esto en los cuidados neonatales; la siguiente Tabla 1 muestra los puntos necesarios para lograrlo:

APORTE RECOMENDADO DE PROTEÍNAS, HIDRATOS DE CARBONO, LÍPIDOS, ENERGÍA/CALORÍA, CALCIO, FÓSFORO, VITAMINAS Y MICRONUTRIENTES

¿Cuáles son los requerimientos de Hidratos de Carbono?

Los hidratos de carbono constituyen una fuente importante de energía rápidamente disponible. Un adecuado aporte de carbohidratos previene el catabolismo de los tejidos corporales. Además, los hidratos de carbono representan una fuente importante de carbono para la síntesis de aminoácidos y ácidos grasos no esenciales. Durante los primeros días de vida el neonato enfermo recibe en general glucosa por vía endovenosa para mantener la glucemia en valores normales. Un aporte insuficiente de glucosa exógena en esta etapa puede resultar en hipoglucemia, con la consecuente lesión cerebral y potencialmente a otros órganos ya que la glucosa es la fuente mayor, si no la única fuente de energía para el metabolismo cerebral, eritrocitario, de la médula renal y la retina. El aporte excesivo de glucosa, por otro lado, resulta en hiperglucemia, causando glucosuria y diuresis osmótica y estimulación de la producción de insulina por los islotes del páncreas resultando en hipoglucemia cuando el aporte de glucosa es interrumpido. El prematuro de EBEG puede desarrollar hiperglucemia debido a una secreción inadecuada de insulina o a resistencia periférica a la insulina. Un aporte adecuado de proteínas y el descenso en el aporte de glucosa contribuyen a resolver este problema. En la mayoría de los recién nacidos prematuros la infusión de glucosa recomendada es entre 4–6mg/kg/min. El panel de expertos de la LSRO basó sus recomendaciones en relación a la necesidad de otros macronutrientes y recomienda un mínimo de 9.6 g/100 Kcal y un máximo de 12.5 g/100 Kcal. El límite superior recomendado por el grupo de consenso es de 17 g/kg/d. Cuando el recién nacido está recibiendo alimentación enteral, los hidratos de carbono deberían contribuir aproximadamente un 40–50% del aporte calórico total (10–14 g/Kg de peso corporal), que es la proporción de contenido de carbohidratos aportada en la leche humana. (13) Los carbohidratos están disponibles, tanto en la leche humana como en las fórmulas, en forma de lactosa. Esta es hidrolizada por una lactasa presente en el intestino delgado; en prematuros, la presencia de esta enzima es de alrededor del 70% del RN de término. Aun así, los RN prematuros parecen tolerar la lactosa. Las fórmulas para prematuros están enriquecidas con polímeros de glucosa

Tabla 1. Medidas generales para evitar la restricción del crecimiento extrauterino

- a) Inicio temprano de la estimulación enteral con leche humana.
- b) Sistematización en el incremento diario de la nutrición enteral.
- c) Establecer en forma clara cuando se suspenderá la nutrición enteral, basado en características clínicas como distensión abdominal, dibujo de asas, coloración de la piel, imagen radiográfica y características del drenaje por sonda orogástrica. No suspender solamente por un residuo gástrico aspirado de rutina por la sonda en RN que no tienen ningún signo clínico.
- d) Si se trata de un RNpt extremo, iniciar con nutrición parenteral bien precozmente, con aminoácidos 1-2 g/kg/d, lípidos 0.5-1 g/kg/d, glucosa 4-6mg/kg/min, y avanzar a máxima nutrición de acuerdo con las guías de ESPGHAN 2018.
- e) Estrategias para efectuar la transición nutricional (parenteral enteral) respetando el aporte calórico-proteico y el volumen/kg/día.
- f) Fortificadores de la leche humana a RNpt alimentados con leche materna.
- g) En los casos de RNpt que no reciben leche materna por los motivos que fueran, utilizar fórmulas para RNpt con 24 Kcal/onza (0,8 Kcal/ml) desde el inicio de la alimentación enteral.
- h) Iniciar tempranamente los micronutrientes, vitaminas y vitamina D con aporte adecuado de zinc, que en general está cubierto con la NP y/o enteral (fortificada o con fórmulas de RNpt), a menos que exista patología que justifica aporte extra de zinc.
- i) Escoger una tabla de crecimiento (basado en lo anterior y en nivel sobre el mar, evidencia, población, etc.).
- j) Peso diario o cada 2-3 días y perímetro cefálico y talla semanalmente.

que son bien metabolizados por estos bebés. Los hidratos de carbono aportan el 40-50% del aporte calórico total, o 10 a 14 g/kg de peso corporal. (ver tabla 2)

¿Cuáles son los requerimientos de Lípidos?

Los lípidos proveen una fuente concentrada de energía y son además necesarios para aportar ácidos grasos esenciales. Los lípidos son un importante componente de los fosfolípidos, esenciales para la función celular, y para una variedad de metabolitos bioactivos, incluidos surfactante y prostaglandinas. Los ácidos grasos esenciales linoleico y linolénico deben ser administrados exógenamente. Su déficit en fetos animales fue asociado a déficit de aprendizaje y alteraciones visuales. El Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica recomienda un aporte de grasas de aproximadamente 40-55% de las calorías totales en los recién nacidos recibiendo alimentación enteral, o 4.4- 6.0 g por 100 Kcal. Además, recomienda un aporte de ácido linoleico de 4.5-10.8% del total de energía contenida en las fórmulas y una relación de ácido linoleico: linolénico de 5:1 a 15:1. (10) La carnitina facilita el transporte de ácidos grasos de cadena larga a través de la membrana mitocondrial y es por lo tanto esencial para la oxidación de ácidos grasos para la producción de energía en el miocardio y músculo esquelético. El Comité de

Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica recomienda que las fórmulas infantiles contengan al menos 7.5 mmol de carnitina por cada 100 Kcal, similar al aporte disponible en la leche humana. (10) La carnitina se agrega a algunas de los preparados de nutrición parenteral. Sin embargo, no hay evidencia clínica que el suplemento de carnitina en los líquidos de nutrición parenteral tenga ningún beneficio fisiológico.

¿Cuáles son los requerimientos de Calcio y Fósforo?

Calcio y fósforo son los mayores constituyentes del tejido óseo. Magnesio es también importante en el hueso, pero se encuentra en mayor cantidad en músculo y líquido intracelular. La incorporación de calcio y fósforo aumenta exponencialmente en el feto a partir de las 24 semanas de gestación. (14) Aproximadamente el 80% de estos minerales se depositan en el feto entre las 25 semanas de gestación y el término, con un pico de incorporación entre las semanas 36 y 38 de gestación. En humanos, la relación entre la masa de calcio y fósforo en el hueso es de 2:1 y la relación nitrógeno a fósforo en el organismo completo es de 17:1 y permanece constante durante todas las edades de la vida. El aporte temprano de estos minerales es muy importante para prevenir osteopenia en el prematuro. Sin embargo, en recién nacidos prematuros recibiendo alimentación parenteral es muy difícil alcanzar los altos aportes recomendados (52 - 89 mg/kg/d de Calcio, 39 - 67 mg/kg/d de fósforo, con una relación de Ca:F entre 1.7 - 2:1) en las primeras semanas de vida. (10,12) Para aquellos recién nacidos recibiendo nutrición enteral, el aporte recomendado de estos minerales se basa en alcanzar las tasas de incorporación intrauterina, teniendo en cuenta las tasas de absorción y retención en estos prematuros disponibles en la literatura. Las recomendaciones actuales de aporte enteral varían según los diferentes grupos de expertos, (15) como se resume en la siguiente Tabla 3.

Tabla 2. Recomendaciones del aporte de glucosa parenteral en RN (en mg/kg/min y [g/k/día])

	1er día - Inicio		2do día en adelante Incremento cada 2-3 días	
	mg/kg/min	g/kg/día	mg/kg/min	g/kg/día
<i>RN Pretérmino</i>	4-8	5.8-11.5	Ideal 8-10 Mín: 2.5 Máx: 12	Ideal: 11.5-14.4 Mín: 3.6 Máx: 17.3
<i>RN Término</i>	2.5-5	3.6-7.2	Ideal: 5-10 Mín: 4 Máx: 12	Ideal: 7.2-14.4 Mín: 5.8 Máx: 17.3

Tabla 3. Recomendaciones de aporte enteral

	ESPGAN	Canadian Ped Soc	AAP-COFN	Consenso SIBEN	LSRO
Calcio (mg/kg/d)	84-168	160-240	210	100-220	148-222
Fósforo (mg/kg/d)	60-108	78-110	110	60-140	98-131
Ca:F (mg:mg)	1.4-2:1	1.7-2:1	1.9:1	1.7-2:1	1.7-2:1

¿Cuál es el aporte recomendado de hierro, vitaminas y micronutrientes?

El contenido corporal de hierro al nacer es menor en el RN prematuro comparado con el RN a término. La mayoría de este hierro se encuentra en la hemoglobina circulante, lo que hace que las extracciones frecuentes de sangre depleción aún más las reservas de hierro destinadas a eritropoyesis. La anemia fisiológica temprana no es corregida o mejorada con el aporte de hierro. A su vez, las transfusiones de glóbulos rojos concentrados, práctica frecuente en el cuidado de estos recién nacidos, aportan 1 mg de hierro elemental por cada ml de glóbulos rojos transfundido. Por lo tanto, si bien la suplementación de hierro está indicada en todos los prematuros, es muy importante evitar el exceso de hierro libre, que podría contribuir al mayor riesgo de daño oxidativo al que estos RN están expuestos.

Las necesidades de aporte de micronutrientes y minerales traza varían también en relación al estado clínico y nutricional del recién nacido, y se detallan en las Tablas 4 y 5. La Tabla 6 detalla los aportes recomendados de vitaminas. El aporte recomendado de hierro varía según la edad gestacional y postnatal del bebe, y el estado clínico y nutricional, así como también la historia de transfusiones de glóbulos rojos. Otros micronutrientes, además del hierro, son importantes para el desarrollo de los tejidos. En recién nacidos las necesidades de estos micronutrientes son mayores que en adultos por el rápido desarrollo corporal, actividad física y efecto inmunológico. Estas necesidades no se conocen con certeza en el RNMBPN, pero se basan en las necesidades de acreción fetal. Las necesidades son muy diferentes si se aportan por vía parenteral que si son aportadas en la alimentación enteral.

La Academia Americana de Pediatría estableció las siguientes recomendaciones para la nutrición temprana de los RNMBPN, basadas en la calidad de evidencia disponible. (16) Estas recomendaciones, resumidas a continuación, se basan en calidad de evidencia categoría B:

1. Proveer energía lo antes posible después del nacimiento: infusión de glucosa para proveer aproximadamente 6 mg/Kg/min.; aumentar progresivamente hasta alcanzar unos 10 g/Kg/día a los siete días de vida. Mantener niveles de glucemia entre 50 – 120 mg/dL.

2. Iniciar infusión parenteral de aminoácidos en las primeras horas de vida a 3 g/Kg/día, aumentando a 4 g/Kg/día en una progresión de 0.5 a 1 g/Kg/día.
3. Iniciar infusión de emulsión de lípidos entre 24 y 30 horas de vida comenzando con 0.5 – 1 g/Kg/día y avanzar en la misma dosis hasta alcanzar 3 a 3.5 g/Kg/día. 27
4. Concomitantemente con el inicio temprano de la nutrición parenteral se recomienda comenzar la estimulación enteral trófica dentro de los primeros 5 días de vida postnatal, en lo posible con leche humana, a 10 ml/kg/d. Continuar la progresión de la alimentación enteral luego de varios días, avanzando entre 10 a 20 ml/kg/d, hasta lograr un volumen de aproximadamente 150 ml/kg/d.

Sin embargo, la alimentación enteral no resulta fácil en RNMBPN, especialmente en los RNMBEG. El aparato gastrointestinal es inmaduro en estos niños, lo que resulta en frecuente intolerancia alimentaria.

Relación entre nutrición, crecimiento cerebral y desarrollo neurológico

Los primeros 1000 días de vida (incluyendo la etapa prenatal) son críticos para el desarrollo del cerebro. Este desarrollo depende de una nutrición óptima. El crecimiento posnatal del RNPT es diferente al intrauterino, con mayor acumulación de tejido adiposo visceral y menor crecimiento longitudinal. El cuidado nutricional debe estar centrado en producir adecuado crecimiento craneano y longitudinal y evitar el depósito desproporcionado de grasa visceral. En este contexto, el énfasis está dado por una adecuada cantidad y calidad de proteínas y

Tabla 4. Requerimientos de micronutrientes en RNMBPN (<1500 g)

Elemento	por kg/día
Zinc, µg	400
Cobre, µg	20
Selenio, µg	1.5 – 4.5
Cromio, µg	0.05 – 0.3
Manganeso, µg	1
Molibdeno, µg	0.25
Iodo, µg	1
Taurina, mg	1.88 – 3.75
Carnitina, mg	~2.9
Inositol, mg	54
Colina, mg	14.4 – 28

Tabla 5. Requerimientos parenterales estimados de minerales traza ($\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$)

Mineral	Pretérmino	0 – 3 meses
Zinc	400-500	250
COBRE	40	20
IODO	1-10	1
SELENIO	7	2-3
MANGANESO	<1	<1
MOLIBDENO	1	0.25
CROMO	0,05	–

aporte de energía suficiente. Las ventajas de la leche materna para el pretérmino se resumen en la Tabla 7.

¿Cuándo iniciar la alimentación enteral en recién nacidos enfermos?

Históricamente la alimentación enteral en recién nacidos enfermos o muy pequeños se veía comúnmente retrasada por varios días o semanas después del nacimiento debido al compromiso respiratorio y a la preocupación del equipo de salud de que la alimentación enteral podría agravar la enfermedad o causar enterocolitis necrotizante. Sin embargo, debido a que la secreción de hormonas intestinales y la motilidad intestinal en prematuros son estimuladas con la ingestión de leche, el retraso en iniciar la alimentación puede disminuir la adaptación del tracto gastrointestinal resultando en intolerancia más tarde en la vida. El inicio temprano de la alimentación enteral puede promover el crecimiento y acortar la duración de la nutrición parenteral y la estancia hospitalaria, siempre y cuando no aumente el riesgo de enterocolitis necrotizante (ECN).

Tabla 6. Aportes recomendados de vitaminas en RNpt vs RNT

	RNpt	RNT
Vit A	700-1500 IU/d (227-455ug/Kg/d)	150-300 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$ o 2300 IU/d (697 $\mu\text{g}/\text{d}$)
Vit D	200-1000 IU/d ó 80-400 IU/kg/d	400 IU/d ó 40-150 IU/kg/d
Vit E	2.8-3.5 mg/kg/d (2.8-3.5 IU/kg/d)	2.8-3.5 mg/kg/d (2.8-3.5 IU/kg/d)
Vit K, μg	10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	10 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Vit C (Ascorbato)	15-25 mg/kg/d	15-25 mg/kg/d
Tiamina	0.35-0.50 mg/kg/d	0.35-0.50 mg/kg/d
Riboflavina	0.15-0.2 mg/kg/d	0.15-0.2 mg/kg/d
Piridoxina	150-200 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	150-200 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Niacina	4-6.8 mg/kg/d	4-6.8 mg/kg/d
Pantotenato	2.5 mg/kg/d	2.5 mg/kg/d
Biotina	5-8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	5-8 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Folato,	56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	56 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$
Vit. B 12	0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$	0.3 $\mu\text{g}/\text{kg}/\text{d}$

¿Deberíamos comenzar con un período de estimulación trófica mantenida por varios días?

El feto ingiere líquido amniótico conteniendo factores de crecimiento, electrolitos y proteínas. Una vez producido el nacimiento prematuro esta nutrición enteral se detiene y esto podría disminuir la integridad estructural y funcional, mediante la disminución de la actividad hormonal, y afectar el crecimiento de la mucosa intestinal, la actividad de lactasa, la absorción de nutrientes y/o la maduración motora. (17,18) La estimulación enteral trófica se define como la administración de leche materna o fórmula entera o diluida, en cantidades que no tienen consecuencia nutricional y mantenida por varios días, (15) mientras la nutrición parenteral es la fuente principal de nutrientes. Los volúmenes investigados en la mayoría de los trabajos oscilan entre 10 y 24 ml/kg/d comenzando entre el día 1 y 8 de vida postnatal. La práctica de proveer estimulación enteral trófica por algún periodo de tiempo luego del nacimiento antes de comenzar la alimentación enteral surge como una estrategia para favorecer la maduración del tracto gastrointestinal.

¿Cuáles son los beneficios de la alimentación enteral trófica?

La nutrición enteral favorece la integridad funcional y estructural del aparato gastrointestinal, mejora la actividad hormonal, el desarrollo de la mucosa intestinal, la actividad de la lactasa, la absorción de alimentos, la maduración motora y la mineralización ósea.

Se recomienda comenzar con estimulación enteral trófica (10 – 20 ml/kg/d) entre las primeras horas de vida o, a más tardar, en los primeros 3 días tras nacimiento, con leche

Tabla 7. Ventajas de la leche materna para el pretérmino

<p>1. Ventajas de valor nutricional</p> <ul style="list-style-type: none">● Aporte de aminoácidos esenciales y condicionalmente esenciales (taurina, cisteína, carnitina y tirosina).● Moderado aumento en el contenido en energía y grasa.● Aporte de ácidos grasos esenciales con una proporción adecuada, que mejora la composición de las membranas celulares del cerebro, retina y los eritrocitos.● Concentraciones adecuadas de colesterol para la formación de membranas.● Alta biodisponibilidad de hierro (40-50%).● Mejor relación Ca:P (2:1) que favorece la absorción.
<p>2. Ventajas para el sistema gastrointestinal y renal</p> <ul style="list-style-type: none">● Baja carga de solutos.● Presencia de lipasa estimulada por sales biliares que ayuda a la digestión intestinal de las grasas.● Vaciamiento gástrico más rápido.● Presencia de factores tróficos y de maduración sobre el sistema gastrointestinal.● Mejor absorción de las grasas por su actividad lipolítica.● Enzimas: lisozimas, peroxidases con actividad bacteriostática y otras enzimas que actúan en el transporte y síntesis mamarios de los componentes de la leche materna o en los procesos de digestión y metabolismo de recién nacidos.● Factor de crecimiento epidérmico y factor de crecimiento semejantes a la insulina favorecen la proliferación celular del epitelio intestinal y tienen actividad antiinflamatoria.● Somatostatina tiene propiedades inmunosupresoras y antiinflamatorias en el tracto gastrointestinal.
<p>3. Factores Inmunológicos</p> <ul style="list-style-type: none">● Presencia de oligosacáridos que participan en el sistema defensivo.● Factores inmunológicos que previenen enterocolitis necrotizante.● Bifidobacterias: inhiben el crecimiento de gérmenes patógenos entéricos.● Inhibidores del metabolismo patógeno de los microbios: la lactoferrina y las proteínas que enlazan los folatos y la vitamina B 12 impiden el crecimiento de gérmenes in vitro.● Otros agentes anti infecciosos: factores estimuladores de la proliferación de colonias de leucocitos como granulocitos y macrófagos, o ambos, y la fibronectina que facilita la función de los fagocitos.● Inmunoglobulinas: fundamentalmente la Ig A secretora con mayor concentración en el calostro que en la leche definitiva, la cual protege frente a gérmenes del tracto gastrointestinal de la madre. IgM, IgG, IgE, IgD, complemento (C3 y C4).● Agentes inmunomoduladores: prolactina, IgA secretora, prostaglandina E 2 y algunas citoquinas● Péptidos: derivados de la caseína que regulan la motilidad gastrointestinal y otros como el péptido inhibidor de la gastrina y la bombesina, que actúan sobre el crecimiento, maduración y regulación gastrointestinal.● Lípidos: ciertos ácidos grasos de cadena media y los mono- y poliinsaturados ejercen una actividad antivírica, antibacteriana y antifúngica.

materna siempre que sea posible. Mantener este aporte enteral mínimo por 4 a 7 días antes de comenzar el incremento progresivo de los volúmenes de aporte enteral.

¿Existe alguna contraindicación para la administración de estimulación enteral trófica?

La única contraindicación absoluta es la ECN y todas aquellas situaciones en que la administración de líquidos por vía enteral está contraindicada (malformaciones, obstrucción del tracto gastrointestinal anatómica o funcional, íleo intestinal) Otra situación en que resulta riesgosa la administración de sustrato en el tracto gastrointestinal es el estado de shock y la asfíxia. (19,20)

Este consenso recomienda evaluar a cada caso en forma individual, recordando que no parece haber contraindicaciones para la estimulación enteral trófica en presencia de soporte ventilatorio y/o cardiovascular, DAP y catéteres umbilicales, siempre y cuando el bebe se encuentre libre de shock o cualquier otra condición que comprometa la perfusión gastrointestinal.

¿Cómo avanzar la alimentación enteral en un RN de alto riesgo?

Dado que los prematuros pequeños no han desarrollado aún la capacidad coordinada de succionar y deglutir, carecen de la

posibilidad de regular su propia ingesta de alimentos, y por lo tanto reciben alimento mediante sondas naso u orogástricas. Es entonces la responsabilidad del equipo de salud el decidir con qué velocidad incrementar la ingesta enteral en estos bebes. No hay datos a priori en los que basar la definición de lento y rápido, y la misma velocidad puede considerarse rápida para un RN de 800 g. de peso al nacer y lenta para un RN con peso al nacer de 1800 g. Si se realiza un incremento muy lento se expone al recién nacido a malnutrición, exposición prolongada a nutrición parenteral requiriendo más días de accesos venosos, y estancia hospitalaria más prolongada. Parece haber ventajas con velocidades de avances más rápidas de alimentación en prematuros: entre los niños randomizados a avances más rápidos de alimentación enteral hubo una reducción generalizada en días para alcanzar la nutrición enteral completa y en días para recuperar peso del nacimiento. No se demostraron diferencias significativas en incidencia de enterocolitis necrotizante o enterocolitis con perforación. (21)

¿Es el volumen de incremento recomendado variable según edad gestacional/peso?

El grupo de consenso de SIBEN recomienda un incremento de 10 a 15 ml/kg/d para los bebes más enfermos y/o < 1000

g y de 15 a 20 ml/kg/d para prematuros entre 1000 y 1500 g y más estables. Si bien se recomienda precaución, es a la vez importante el aumento consistente del alimento siempre que sea tolerado, incrementando el volumen deseado una vez por día para dar así el beneficio del aumento en la nutrición por las 24 horas y alcanzar más eficientemente el volumen de alimentación enteral completa.

¿Qué se considera alimentación enteral completa?

Las recomendaciones de aporte energético por vía enteral, basadas en cálculos discutidos previamente en este consenso, oscilan entre 105 y 150 kCal/kg/d. En general en los estudios de nutrición 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. Esto en general se logra con volúmenes de 140 a 160 ml/kg/día de leche humana fortificada. La composición de las fórmulas para prematuros resulta en que un volumen de alimentación enteral de 150 ml/kg/d aporta entre 116 y 131 kCal/kg/d. El objetivo de la nutrición enteral es ofrecer los nutrientes y calorías necesarias para un óptimo desarrollo y crecimiento del prematuro que asemeje el crecimiento intrauterino. Por lo tanto, una nutrición que permita un aumento de peso de al menos 15 g/kg/d con un aporte de nutrientes que satisfaga las necesidades recomendadas es suficiente. Sin embargo, una vez que el niño tolera un volumen suficiente por vía enteral para mantener un equilibrio hidroelectrolítico adecuado es importante considerar el suspender la nutrición parenteral y retirar las vías venosas centrales a fin de minimizar los riesgos de complicaciones asociadas a estos tratamientos, aunque el aporte calórico no sea todavía el ideal.

¿Cuál es la mejor manera de aportar alimentación enteral: en forma continua o intermitente (por bolo o gavage)?

La alimentación enteral a través de un tubo naso u oro gástrico es necesaria en la mayoría de los recién nacidos enfermos y/o muy prematuros. La manera convencional de aportar alimentación mediante sonda gástrica es en forma de bolo, dado en 10 a 20 minutos por gravedad. Sin embargo, este método no siempre es tolerado por bebés críticamente enfermos o de muy baja edad gestacional. Existen algunas ventajas y riesgos teóricos con cada una de estas dos modalidades. La alimentación en forma de bolo intermitente por gavage se considera más fisiológica ya que promueve el aumento cíclico de las hormonas intestinales como ocurre normalmente en el recién nacido de término sano. Estas

hormonas gastrointestinales tales como gastrina, péptido inhibitorio gástrico y enteroglucagon son factores tróficos que requieren la presencia de nutrientes intraluminales para su secreción. Los aumentos bruscos cíclicos de las concentraciones plasmáticas de estas hormonas parecen ser de importancia para el desarrollo y la maduración del tracto gastrointestinal postnatal. Por otro lado, las limitaciones funcionales del sistema gastrointestinal de un prematuro, tales como el retardo en el vaciamiento gástrico o en el tránsito intestinal pueden afectar su capacidad de tolerar la alimentación dada en forma de bolo intermitente.

Si bien no existe suficiente evidencia para recomendar una modalidad sobre la otra, considerando las ventajas de la alimentación intermitente sobre el desarrollo y la maduración intestinal y las desventajas de la alimentación por bolo rápido sobre la respuesta motora duodenal, y el potencial efecto beneficioso en el aumento de peso en los bebés más pequeños que recibieron alimentación continua, la recomendación de este grupo de consenso es individualizar la modalidad de aporte enteral a cada paciente e intentar, siempre que sea posible, el dar este aporte en forma intermitente pero lenta (alimentación con bomba de infusión en un periodo de 1 a 2 horas cada tres horas), sobre todo en recién nacidos muy inmaduros y/o con dificultades para tolerar la alimentación.

¿Cuál es la mejor manera de aportar alimentación enteral cuando el RN no succiona: por sonda nasogástrica u orogástrica?

Establecer una alimentación oral segura en lactantes prematuros puede retrasarse debido a una mala coordinación de la succión y deglución, inmadurez neurológica y compromiso respiratorio. En tales casos, la alimentación enteral puede suministrarse a través de un catéter o sonda por vía nasal o bucal hacia el estómago o intestino delgado superior. Los neonatos respiran casi exclusivamente por la nariz. Las sondas de alimentación colocadas por vía nasal pueden causar obstrucción nasal parcial, incremento de la resistencia de las vías respiratorias y aumento del trabajo de respiración. Las sondas orales, por otro lado, pueden causar estimulación vagal con bradicardia y apneas. Son además más difíciles de mantener en posición adecuada y tienden a desplazarse con más facilidad, aumentando el riesgo potencial de aspiración y compromiso respiratorio. No existen datos suficientes en la literatura que nos ayude a determinar la mejor práctica.

El grupo de consenso recomienda evaluar cada situación en forma individual pesando los riesgos y beneficios de ambas modalidades.

¿Cuál es la mejor posición para la sonda de alimentación: gástrica o transpilórica?

Las sondas para alimentación enteral en los recién nacidos se pueden colocar en el estómago (alimentación por sonda gástrica) o en la parte superior del intestino delgado (alimentación por sonda transpilórica). Ambas vías presentan ventajas y desventajas potenciales. En neonatos prematuros la válvula gastroesofágica es más laxa y el peristaltismo y el vaciamiento gástrico son menos efectivos que en los recién nacidos a término. La colocación de la sonda para la alimentación enteral en el duodeno o yeyuno (vía transpilórica) asegura la administración de la alimentación enteral a los sitios principales de absorción de nutrientes y tiene la ventaja teórica de disminuir la posibilidad del reflujo esofágico y la aspiración de la leche a los pulmones. Sin embargo, la alimentación por vía transpilórica presenta problemas potenciales serios. Al omitir la fase gástrica de la digestión se puede alterar la secreción de hormonas del tracto gastrointestinal superior y de los factores de crecimiento. También existe el riesgo de que microorganismos potencialmente patógenos, normalmente eliminados por el medio ácido del estómago lleguen a la parte superior del intestino delgado. (22) Es posible que estos factores contribuyan a un mayor riesgo de enterocolitis necrotizante en los recién nacidos alimentados por vía transpilórica. (23) Además, las sondas para la alimentación transpilórica son difíciles de colocar y, a diferencia de las sondas gástricas, la ubicación del catéter transpilórico debe confirmarse con estudios por imágenes. Aun después de comprobada la posición correcta, todavía puede haber migración de la sonda transpilórica hacia el estómago. También se han reportado eventos adversos graves que incluyen casos de perforación intestinal y estenosis pilórica.

En conclusión, los datos disponibles llevan a este grupo de consenso a recomendar el evitar la vía transpilórica para los recién nacidos prematuros y/o enfermos que requieren alimentación enteral por sonda.

¿Es preferible el uso de sonda “permanente” (por días/semanas) o cambiada cada vez que se da de comer al bebé?

La sonda para alimentación enteral es un tubo de material plástico más o menos flexible que normalmente se coloca por vía nasal, aunque también se puede colocar por vía oral. Las hay de distintos materiales, como el polivinilo, la silicona o el poliuretano. Las de polivinilo son gruesas y rígidas, por lo que son muy útiles para la succión, o para alimentación enteral a corto plazo. Las de silicona y las de poliuretano son más finas y elásticas, preferibles para sondajes de larga duración, y así disminuir las molestias y los

fenómenos vagales asociados a su colocación. No se comprobaron diferencias en cuanto a incremento ponderal, incidencia de apneas o bradicardia cuando la sonda se mantuvo más de 3 días comparada con la colocación antes de cada alimentación, y en cambio el costo fue mayor cuando se colocó cada vez pues se utilizaron más sondas. Dado el alto costo de utilizar una sonda diferente para cada alimentación, el requerimiento de tiempo del personal de enfermería y el potencial efecto estresante o traumático para el neonato, se recomienda el utilizar sondas más “permanentes”. Si se utilizan sondas de polivinilo, estas deben cambiarse cada 48 a 72 horas, para evitar el posible crecimiento bacteriano y lesiones en la orofaringe. (24) Las sondas de siliconas y las de polivinilo pueden mantenerse entre 4 a 6 meses, aunque la mayoría de las unidades las cambian cada pocas semanas.

¿Con qué alimentar a los recién nacidos prematuros?

Si bien la leche inicial de una madre que tuvo un bebé prematuro contiene adecuada cantidad de proteínas y sodio, es insuficiente en el contenido de calcio y fósforo. Más aun, a las pocas semanas después del parto la leche humana madura, más rápidamente que el recién nacido, y la deficiencia de nutrientes se hace más significativa. Así, desde el punto de vista nutricional, la leche humana madura no es suficiente para asegurar la tasa de crecimiento adecuada y la incorporación de proteínas, sodio y minerales recomendados en el RNMBPN.

Esta deficiencia puede ser corregida mediante el suplemento de nutrientes. El suplemento de calorías y proteínas se asocia con una mejor ganancia de peso, mejor balance nitrogenado y mejores niveles plasmáticos de albumina y otros indicadores del estado nutricional proteico. La suplementación de calcio y fósforo resulta en normalización de los índices bioquímicos del estado de mineralización ósea, incluyendo niveles de calcio, fósforo y fosfatasa alcalina y se asocia con un mejor crecimiento lineal y mineralización ósea que se extiende más allá del periodo neonatal.

¿Existen contraindicaciones para la administración de leche humana? Si es así, ¿Cuáles son?

En la práctica, son muy pocas las situaciones que contraindican la lactancia. Ante cualquier situación que pueda plantear dudas, siempre se debe realizar una valoración individualizada considerando los grandes beneficios de la alimentación con leche materna frente a los posibles riesgos. Si se considera necesaria la interrupción temporal de la lactancia, se aconsejará a la madre que vacíe con frecuencia las mamas, de forma manual o con sacaleches,

para mantener la producción de leche y poder reanudar la alimentación al pecho sin problemas.

1. **Infección por el virus de la inmunodeficiencia humana.**

La transmisión del virus de la inmunodeficiencia humana (VIH) tipo 1 a través de la leche materna está demostrada. Diversos factores aumentan el riesgo de transmisión, y explican los índices variables que se han encontrado en diferentes estudios (5-53%). La infección materna por VIH constituye una contraindicación para la lactancia en países desarrollados, en los que se dispone de fórmulas adecuadas para la lactancia artificial. La situación es distinta en los países en vías de desarrollo, donde las enfermedades infecciosas y la malnutrición constituyen las principales causas de muerte en la infancia. En estas circunstancias, la lactancia materna es crucial para la supervivencia del lactante, al no disponerse de alternativas seguras. Por este motivo, la OMS recomienda que, en dichos países, las madres infectadas por VIH mantengan la alimentación al pecho, ya que sus beneficios superan el riesgo de transmitir el virus.

2. **Infección por el virus de la leucemia humana de células T.**

Se ha demostrado la transmisión del virus HTLV tipo I y II, que causa la leucemia/linfoma de células T del adulto, a través de la leche materna, por lo que la infección materna por este virus es una contraindicación para la alimentación al pecho, siempre y cuando se disponga de sustitutos adecuados. Se ha comprobado que la congelación inactiva al virus HTLV-I. Si esto se confirma, las madres infectadas por HTLV-I podrían extraer la leche, congelarla y después administrársela al lactante mediante biberón.

3. **Galactosemia.** La lactancia materna está contraindicada en los niños afectados por galactosemia. Estos niños deben recibir una dieta sin lactosa ni galactosa desde el nacimiento. Hay que excluir la leche y todos los productos lácteos y sustituirlos por fórmulas de soja. Algunas formas leves pueden recibir lactancia materna parcial.

4. **Deficiencia primaria congénita de lactasa.** El déficit congénito de lactasa contraindica la lactancia materna. Esta forma de comienzo temprano en el periodo neonatal es extraordinariamente rara; sólo se han diagnosticado alrededor de 40 casos desde que fue descrito en 1959.

5. **Fármacos y drogas contraindicadas durante la lactancia.** Pocos fármacos contraindican la lactancia por sus efectos nocivos en el niño al pasar a través de la leche. Si una madre lactante precisa medicación, se debe buscar un fármaco que sea adecuado para el tratamiento de la madre y compatible con la lactancia. Como ejemplos de situaciones excepcionales que contraindican la lactancia

materna, podemos citar el tratamiento con agentes quimioterápicos o antimetabolitos. La lactancia materna también se debe suspender si hay que administrar a la madre isótopos radioactivos, con fines terapéuticos o diagnósticos. La madre puede extraerse la leche los días previos para dársela al niño durante ese periodo, hasta que pueda ponerlo de nuevo al pecho. La leche extraída mientras tenga isótopos radioactivos en su organismo debe desecharse. El consumo de heroína, cocaína, anfetamina y marihuana es incompatible con la lactancia materna por sus efectos adversos en el niño.

SITUACIONES QUE REQUIEREN UNA VALORACIÓN INDIVIDUALIZADA

Enfermedades infecciosas maternas

A. Tuberculosis activa no tratada. El bacilo de la tuberculosis no se ha aislado en la leche materna. La transmisión es por vía respiratoria. Si la tuberculosis se diagnostica durante el embarazo debe iniciarse el tratamiento de inmediato, para evitar el riesgo de contagio. Si se diagnostica al final de la gestación o después del parto, se debe tratar a la madre lo antes posible, existiendo controversia sobre la necesidad de separar al niño de la madre. La OMS aconseja no separarlos y administrar al niño isoniacida durante 6 meses si la madre llevaba menos de 2 meses de tratamiento en el momento del parto; mientras que la Asociación Americana de Pediatría y otros autores recomiendan la separación madre hijo hasta que hayan transcurrido las 2 primeras semanas de tratamiento y la madre ya no sea contagiosa (frotis de esputo negativo). Si es necesario que el niño reciba tratamiento profiláctico con isoniacida se debe controlar las cifras de transaminasas y tener en cuenta, al ajustar la dosis, que la madre también está recibiendo tratamiento con Isoniacida y ésta pasa a través de la leche.

B. Herpes simple. El virus del herpes simple se ha aislado en la leche materna, pero su transmisión por esta vía es rara. Únicamente si la madre presenta lesiones herpéticas activas en los pezones o cerca de ellos debe interrumpirse la lactancia materna hasta que las lesiones sanen. Es importante recordar que si la RN tiene contacto con un individuo con infección primaria las posibilidades de transmisión son importantes, especialmente si no ha recibido anticuerpos maternos.

C. Hepatitis C. Aunque el ácido ribonucleico del virus de la hepatitis C (VHC) ha sido aislado en la leche humana, no se ha documentado ningún caso de contagio por esta vía.

La tasa de transmisión madre-hijo de la hepatitis C es similar en los niños alimentados al pecho y en los que reciben lactancia 58 artificial. El Centro para el Control y Prevención de Enfermedades y la Academia Americana de Pediatría consideran que la infección por el virus de la hepatitis C no contraindica la lactancia materna. Se ha señalado que sería prudente suspender temporalmente la lactancia si la madre infectada por VHC tiene grietas con sangrado en los pezones.

D. Citomegalovirus. Se ha demostrado la transmisión del citomegalovirus (CMV) a través de leche materna. La leche puede contener también anticuerpos específicos frente al virus, pero dichos anticuerpos no protegen frente a la infección (la tasa de infección por CMV en lactantes de madres portadoras es del 63%). En lactantes a término la infección cursa de forma asintomática o con síntomas leves y no deja ningún tipo de secuelas. Los lactantes prematuros y los que sufren algún tipo de inmunodeficiencia tienen mayor riesgo de presentar síntomas graves y secuelas neurológicas. La pasteurización y la congelación inactivan el citomegalovirus y reducen de forma considerable el riesgo de transmisión.

E. Brucelosis. Se puede transmitir a través de la leche humana. Si la madre ha sido diagnosticada cuando ya ha comenzado la lactancia, es muy probable que el niño esté contagiado y ambos necesiten tratamiento.

F. Otras circunstancias maternas. Algunos casos de prolactinoma, especialmente los macroadenomas, requieren tratamiento con bromocriptina o cabergolina, potentes inhibidores de la prolactina, que hacen muy difícil mantener una producción adecuada de leche. Se ha descrito un caso de lactancia materna exitosa a pesar de que la madre seguía tratamiento con dosis de 5 mg/día de bromocriptina por un prolactinoma.

Enfermedades del lactante

A. Fenilcetonuria. Su tratamiento se basa en un aporte restringido de fenilalanina. Como este aminoácido es esencial, hay que suministrarlo en cantidades mínimas para garantizar la síntesis proteica. La leche materna tiene un contenido relativamente bajo de fenilalanina (29-64 mg/dL), por lo que se puede administrar junto con una leche especial sin fenilalanina, controlando los valores de este aminoácido en sangre (deben estar entre 2 y 6 mg/dL), para ajustar, en función de ello, la cantidad de leche materna.

B. Enfermedad de la orina de jarabe de arce. La también denominada leucinosis es una enfermedad metabólica poco frecuente, que obedece a un defecto en el metabolismo de aminoácidos esenciales de cadena ramificada: leucina, isoleucina y valina. El contenido en estos aminoácidos de la leche materna es significativamente menor que el de la leche de vaca por lo cual, al igual que en la fenilcetonuria, puede usarse una combinación adecuada de leche materna y leche especial que no contenga esos aminoácidos.

¿Cuáles son las recomendaciones nutricionales del recién nacido prematuro al alta?

La nutrición del prematuro luego del alta es aún un tema controversial. La asociación de una lenta tasa de crecimiento somático con retardo en el crecimiento cefálico y subsecuente alteración del neurodesarrollo ha sido un tema de preocupación. Del mismo modo, más recientemente y en base a la hipótesis de Barker relacionada a la programación fetal, se ha establecido que los disturbios en la nutrición fetal pueden ocasionar efectos en la salud a largo plazo, incluyendo enfermedad cardiovascular. Lucas y Singhal han mostrado que la aceleración del crecimiento puede tener efectos adversos en la edad adulta. Si bien no existen recomendaciones específicas de requerimientos nutricionales para prematuros luego del alta, existe acuerdo en que el objetivo de alcanzar la composición corporal y la tasa de crecimiento de un feto normal de la misma edad postconcepcional se extiende durante el primer año de vida. A pesar de una mayor conciencia de la importancia de la nutrición temprana en la evolución a corto y largo plazo, un gran número de estos bebés sufren retraso de crecimiento extrauterino. Al momento del alta, muchos todavía presentan un déficit nutricional significativo. Parece apropiado entonces asumir que las necesidades para el crecimiento y recuperación nutricional del prematuro post-alta son mayores que para el RN de término sano. Las necesidades de ingesta proteica para estos bebés se estiman entre 2,5 y 3,5 g/kg/d, más alta que la del recién nacido a término. Otros nutrientes de los cuales se conocen los requerimientos en esta población son calcio, fósforo y vitamina A. La acumulación de calcio y fósforo ocurre fundamentalmente durante el tercer trimestre de embarazo. En los recién nacidos prematuros esta acreción no tiene lugar, y sobre eso se agrega un déficit importante acumulado durante el periodo en que se intentó establecer la alimentación enteral. Esto, sumado al rápido crecimiento corporal de estos niños en el primer año de vida hace que los requerimientos de calcio y fósforo sean más elevados que en el recién nacido a

término. Los estudios que evaluaron la utilización de fórmulas enriquecidas con minerales o leche materna fortificada luego del alta demuestran una mejor mineralización ósea. Basados en estos estudios el aporte recomendado de calcio oscila entre 150 y 175 mg/kg y el de fósforo entre 90 y 105 mg/kg. Pocos estudios se han ocupado de las necesidades de Vitamina A o retinol en esta población de recién nacidos en rápido crecimiento. En un estudio en que estos prematuros recibían aproximadamente 1000 UI de vitamina A/100 ml, muy bajo porcentaje presentaba niveles de retinol plasmático en el rango considerado deficiente. Sin embargo, cuando estos bebés se daban de alta alimentados con fórmula de término el 48% presentaba deficiencia de vitamina A. En base a estos estudios se extrapola que la necesidad diaria de vitamina A en estos bebés es de al menos 1000 UI. Menos aún se conoce las necesidades después del alta en relación a otros micronutrientes, tales como las vitaminas D y E. Sin embargo, es importante resaltar aquí que ninguna de las fórmulas disponibles para post-alta cubre las necesidades de vitamina D (400 UI/día) aun cuando el niño reciba 200 ml/kg/d. Diferentes métodos pueden ser utilizados para facilitar el crecimiento de recuperación luego del alta hospitalaria. El más común es la utilización de fórmulas enriquecidas o de transición, en que el aporte calórico, proteico, vitamínico y de minerales es mayor que en las fórmulas estándar. Otra alternativa es aportar fórmulas concentradas, es decir, con mayor densidad calórica. Esta distinción es importante porque el bebé al que se le permite alimentarse hasta la saciedad modificará el volumen ingerido para compensar por la diferencia energética, pero no por la calidad de nutrientes. El prematuro alimentado con fórmula Existen en algunos países fórmulas especiales post-alta o de transición, diseñadas para el prematuro en crecimiento luego del alta. Tienen concentraciones de nutrientes promedio entre la fórmula de prematuros y la fórmula estándar para RN de término (± 74 Kcal/dl – 0 22 cal/oz y 2 gr/dl proteína). Diferentes estudios clínicos han comparado el uso de estas fórmulas de transición comparadas con la fórmula común y adicionalmente otros ensayos clínicos compararon el uso de fórmula para pretérmino vs fórmula estándar en el prematuro luego del alta. (13,14,25–28) En resumen, para los niños alimentados con fórmula, la mayoría de los estudios muestran que el uso de fórmulas enriquecidas produce alguna mejoría en el crecimiento somático (peso, talla y/o perímetro cefálico), este beneficio parece ser más pronunciado en varones, en los más pequeños y en los de bajo peso para edad gestacional. El prematuro alimentado con

leche humana Aquellos RNMBPN alimentados con leche humana en general reciben fortificantes que proveen los nutrientes necesarios hasta el momento del alta. Si bien el contenido de nutrientes en la leche humana es en teoría insuficiente para suplir los requerimientos de estos niños durante los primeros 6 a 12 meses de vida, hay muy pocos estudios que lo documenten. En general los niños alimentados con leche humana exclusiva después del alta muestran signos de deficiencia de calcio y fósforo en hueso, niveles bajos de fósforo plasmático y niveles más elevados de fosfatasa alcalina que aquellos alimentados con fórmula. Estas diferencias persistían por un tiempo prolongado, pero a los dos años de vida se normalizaban. Otros estudios demuestran que no solo ocurre deficiencia de minerales sino también disminución de las tasas de crecimiento. El determinar las necesidades de aporte en la leche humana después del alta hospitalaria no es sencillo. Los datos de necesidades en el primer año de vida en esta población se han extraído de estudios intervencionales en niños alimentados con fórmula. Resulta lógico que si queremos aplicar un concepto equitativo y racional deberíamos intentar que los niños dados de alta con leche humana reciban aportes consistentes con los que han demostrado beneficio en niños alimentados con fórmula enriquecida. A la vez, existe la preocupación de que estas intervenciones pongan en riesgo la lactancia materna. Múltiples revisiones o guías de práctica han sido publicadas. (26–29) La Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición (ESPHGAN) recomienda un monitoreo continuo del crecimiento para adaptar el plan de nutrición a las necesidades individuales del prematuro, sin subalimentar ni sobrealimentar. (150) Aquellos RNMBPN dados de alta con peso subnormal para la edad postconcepcional presentan un alto riesgo de falla de crecimiento en el largo plazo. Por tanto, la recomendación es que si estos niños son dados de alta con un percentilo de peso < 10 y alimentados con fórmula, ésta debe ser una fórmula enriquecida. Si estos niños son alimentados con leche humana deben recibir suplementación de nutrientes. (30)

¿Cómo proveer esta suplementación en el niño alimentado con leche humana al alta?

Este es un tema que aún no se ha aclarado. Existen básicamente tres maneras de lograrlo:

1. Reemplazar parte de la leche materna con fórmulas enriquecidas.
2. Utilizar fortificadores de la leche humana.

3. Alimentar con leche humana exclusivamente y suplementar los nutrientes según sea necesario.

La alimentación con fórmula suplementaria consiste en reemplazar algunas de las alimentaciones a pecho con fórmula enriquecida o de prematuro. Existen diferentes cálculos que nos permiten determinar la concentración lograda de proteínas y minerales mediante esta estrategia. El uso de fortificantes de la leche humana es otra alternativa. Otra posibilidad que conlleva riesgos similares es la utilización de fórmulas estándar o fórmulas enriquecidas en polvo para fortificar la leche humana. Sin embargo, el efecto de estas intervenciones es modesto.

En base a la escasa evidencia disponible la recomendación de este consenso es que en recién nacidos de MBPN alimentados con fórmula exclusivamente al alta es utilizar una fórmula enriquecida o de transición por varios meses, idealmente durante los primeros 12 meses después del término en aquellos prematuros extremos y/o con fallo de crecimiento. En los niños alimentados con leche humana pero no directamente al pecho (leche extraída de su propia madre), se aconseja suplementar un tercio a un medio del aporte con fórmula enriquecida, o agregar fórmula enriquecida en polvo a algunas de las tomas. Si el bebe se da de alta amamantando exclusivamente y creciendo adecuadamente una posibilidad es la continuar la lactancia materna exclusiva monitorizar el estado nutricional muy cercanamente, aportando los suplementos nutricionales específicos según sea necesario. Es fundamental en todos los casos evaluar el crecimiento a intervalos regulares y tener en cuenta la accesibilidad a las fórmulas y suplementos adecuados.

¿Cuándo comenzar el aporte de Hierro?

Si bien desde el punto de vista de la anemia el iniciar el aporte temprano de hierro en prematuros parecería tener beneficios, el riesgo de estrés y daño oxidativo es elevado en las primeras semanas de vida, por lo cual es prudente no iniciar suplementación de hierro adicional al que aporta la dieta antes de las 4 a 6 semanas de vida o de la última transfusión. (31) La Tabla 8 representa las recomendaciones del grupo de consenso en cuanto a dosis de hierro de cualquier fuente, incluyendo el aportado por la alimentación.

En resumen, este grupo de consenso recomienda:

- Minimizar las extracciones de sangre
- Utilizar fortificadores de la leche humana y/o fórmulas para prematuros suplementadas con hierro lo antes posible
- Contabilizar las transfusiones de glóbulos rojos concentrados
- Iniciar suplementación de hierro a las 4 – 6 semanas de vida si no se administró transfusión de sangre o 4 a 6 semanas después de la última transfusión.

¿Cuáles son las necesidades de suplementación de calcio y fósforo en el RNMBPN que recibe leche humana con fortificante, leche humana sola, o fórmula para prematuros? ¿Cuánto? ¿Cuándo comenzar? ¿Por cuánto tiempo?

Durante el embarazo hay un transporte activo de Calcio desde la madre al feto por medio de una bomba de Ca que mantiene un gradiente materno: fetal: 1:1,4. El feto mantiene mayores niveles sanguíneos de Calcio y Fósforo que los maternos ya que tiene mayores demandas para la formación de esqueleto. Durante el último trimestre el depósito fetal de Calcio y Fosfato es de 20 g y 10 g para respectivamente, lo que representa 100- 120 mg/k/d para el Ca y 50-65 mg/k/d para el fosfato. (32) Durante las primeras 2 semanas de vida es probable que el RNMBPN se encuentre con nutrición parenteral hasta alcanzar la nutrición enteral completa (130 a 160 ml/kg/d). Durante la administración de nutrición parenteral el requerimiento de calcio es de 60-80 mg/kg/d y el de fósforo entre 45 a 60 mg/kg/día. Las actuales recomendaciones de comités internacionales para el aporte enteral están basadas en recién nacidos prematuros sanos y proveen un adecuado depósito mineral postnatal durante el periodo de crecimiento estable equivalente al crecimiento intrauterino de un feto normal. La absorción del calcio dado en forma enteral se ve afectada por numerosos factores, tales como el aporte de vitamina D, la solubilidad de las sales de Ca y la cantidad de grasa ingerida. La leche humana es insuficiente en los aportes de calcio y fósforo (38mg/100 ml de Ca y 22 mg/100 ml de P) por lo que estos minerales deben ser suplementados por medio del uso de fortificadores de leche materna. La leche humana fortificada contiene aproximadamente 150 mg/100 ml de Calcio y 90 mg/100ml de fósforo, suficientes para cubrir las necesidades habituales de estos RNMBPN. Cuando no se dispone de fortificadores se puede indicar la suplementación de la leche humana con sales de calcio y de fósforo, preferiblemente de alta absorción como el glicerofosfato cálcico. Una revisión sistemática de Cochrane sobre suplementación de leche materna con Calcio y Fósforo concluye que no hay datos suficientes en los cuales basar recomendaciones para la práctica. (33) Con respecto al uso

Tabla 8: Recomendaciones de aporte de hierro total diario

Peso (gramos)	Dosis de Fe elemental (mg/kg/día)
< 1000	4-6
1000 a 1500	3
1500 a 2000	2

de fórmulas para alimentación de RNMBP, las concentraciones de Ca y P son variables. La recomendación actual es que contengan de 123 a 185 mg/100 kcal de Ca y 80 a 110/100 Kcal de P. Los contenidos de Ca y P en fórmulas para prematuros pueden variar entre 75 a 144 mg/100 ml.

¿Hasta cuándo se recomienda la suplementación de calcio y fósforo? (34)

No hay una recomendación estricta pero la mayoría de los autores concluyen que el momento de retirar la fortificación es a las 40 semanas y/o 2500 g o hasta el alta de la UCIN y continuar con fórmula post alta. En aquellos recién nacidos de MBPN dados de alta con leche humana exclusiva se deben monitorizar los valores de Ca, P y Fosfatasa Alcalina para determinar el estado de mineralización ósea y la necesidad de suplementación adicional.

¿Cómo evaluar el estado nutricional y crecimiento de los RN enfermos y/o RNMBPN?

La evaluación del crecimiento es una medición del cuidado de la salud del RNMBPN y/o enfermo. Un buen crecimiento postnatal se correlaciona con menor estadía hospitalaria, mejor neurodesarrollo y rendimiento intelectual. Los índices antropométricos y evaluación bioquímica permiten una precisa valoración del crecimiento. El crecimiento del niño no es uniforme, sino que presenta fases de diferente velocidad permitiendo así el crecimiento recuperacional, también denominado catch-up. En el caso de un prematuro el período de crecimiento más crítico abarca el período entre el nacimiento y las 40 semanas de edad gestacional corregidas ya que se espera que alcance un crecimiento recuperacional que ubique al niño en su percentil genético. El crecimiento de un RBMBPN es la consecuencia del aumento en el número y tamaño de las células. El objetivo es por lo tanto lograr un crecimiento extrauterino similar al intrauterino en el mismo período. Sin embargo, se ha observado que niveles de aumento de peso rápido y de gran magnitud se acompaña de un alto acretismo de masa grasa a niveles mayores que en el crecimiento intrauterino, probablemente asociado a la composición de la dieta. La composición corporal es de gran importancia cuando nos referimos al incremento ponderal. El peso corporal comprende la masa corporal total, incluyendo tejido magro, grasa y los compartimientos líquidos intra y extracelulares. El peso cambia durante las primeras semanas por fluctuación en el agua corporal. Una vez que los espacios líquidos se han estabilizado y se establece un aporte nutritivo suficiente, las modificaciones de peso corporal se correlacionan con el adecuado soporte

nutricional entregado. En los RNMBPN el peso de nacimiento se recupera normalmente alrededor de la tercera semana de vida. Por lo tanto, el peso corporal debe ser obtenido y evaluado diariamente, idealmente a la misma hora del día y en la misma balanza. Semanalmente se debe evaluar el incremento de peso en relación al peso corporal actual (g/kg/día), con una ganancia relativa de peso ideal entre 10 y 20 g/kg/d. La longitud corporal o talla tiene la ventaja de reflejar la ganancia de tejido magro, no está influenciada por los cambios en el líquido corporal y es un mejor indicador del crecimiento a largo plazo. Sin embargo, es más difícil de obtener que el peso y requiere de dos operadores para obtener una medición precisa. En el RNMBPN se espera un aumento en la longitud de aproximadamente 0.9 cm por semana. La circunferencia craneana se correlaciona bien con el crecimiento durante la vida fetal y la infancia. Durante la primera semana postnatal el perímetro cefálico puede disminuir debido a cambios en el espacio extracelular. Una vez que la nutrición se ha establecido, se espera una ganancia de la circunferencia craneana de 0.9 cm por semana. La combinación de dos parámetros antropométricos ha sido descrita como una manera más apropiada para determinar la composición y proporciones del cuerpo en niños, con especial atención para el índice de masa corporal (IMC), pues relaciona el peso y la estatura. Sin embargo, los valores del IMC para el periodo neonatal no han sido determinados todavía. Sin embargo, se sabe que existe una excelente correlación entre la edad gestacional y el IMC. El crecimiento postnatal depende no sólo de la nutrición aportada sino también de otros aspectos tales como la constitución genética, la función endocrina, el estado de salud y el entorno social. Estos aspectos deben ser tomados en cuenta en la evaluación clínica. Se considera como alteración del crecimiento las mediciones que estén bajo el percentil 10 como límite inferior y sobre el 90 como límite superior. Un aspecto que es importante tener en cuenta en el seguimiento de los niños prematuros es que están expuestos a un mayor riesgo de Diabetes tipo II en la edad adulta. Los estudios han demostrado una mayor secreción de insulina en los pequeños para la edad gestacional cuando se los compara con los recién nacidos de término. Esto sería consecuencia de una resistencia tisular a la insulina. Los prematuros entre los 2 y 4 años de vida, pequeños para la edad gestacional (PEG), presentan una mayor proporción de grasa abdominal y corporal después de la ganancia de peso recuperacional en comparación con los prematuros adecuados para la edad gestacional. Estudios actuales han planteado que la condición de prematuro

sin desnutrición intrauterina asociada no se acompañaría de resistencia a la insulina en la vida adulta.

Aportes recomendados en RN con “condiciones especiales”

Algunos RN pueden requerir nutrición especial debido a condiciones tales como la displasia broncopulmonar (DBP), cardiopatías congénitas complejas (CCC), sepsis, cirugía o necesidad de terapia con hipotermia cerebral, en las cuales por múltiples factores se produce frecuentemente malnutrición lo que dificulta la recuperación de estos RN. Como se ha mencionado, los requerimientos son como mínimo de 100 a 120 kcal/kg/día para lograr un aumento de peso promedio de 150 a 200 g por semana. Sin embargo, estos RN requieren de mayor aporte proteico calórico.

Displasia Broncopulmonar. La mayoría de los niños que desarrollarán DBP son RNpt y de muy bajo peso al nacer. Entre los múltiples factores que previenen esta complicación (descritos en detalle en el VIII Consenso Clínico de SIBEN – ref. 6), está la adecuada nutrición. Existen varios nutrientes involucrados con distinto grado de evidencia en la prevención de la DBP: suplementación con vitamina A, ácidos grasos poli- insaturados de cadena larga (LCPUFAS), glutamina, cisteína y N-acetil cisteína, L-arginina y L-citrulina, inositol y selenio. (6) Sin embargo, una vez establecida la DBP, las necesidades energéticas han sido calculadas en un 15% a un 25% mayor que aquellos niños que no tienen DBP. Se recomienda dar de 150 a 160 Kcal/kg/día y 4-4,5 g/kg/d de proteínas. La relación calórica/proteica se recomienda con 40%-50% de carbohidratos (para evitar retención de CO₂), lípidos 40%-50% y proteínas 8%-12%. (6)

El aporte de líquidos en DBP grave puede oscilar entre 110-140 ml/Kg/d, y el VIII Consenso Clínico de SIBEN para la DBP recomienda no sobrepasar los 150 ml/K/d. (6)

Cardiopatías congénitas complejas (CCC). La malnutrición y la falla del crecimiento es una de las condiciones más comunes en niños con CCC. Ellos tienen alto consumo calórico y de oxígeno y muchos tienen dificultades para la alimentación y requieren restricción hídrica, sobre todo aquellos que presentan CCC univentricular. Se recomienda un aporte calórico no menor de 110 cal/Kg/d y aporte de líquidos de al menos 100 ml/kg/d, proteína 4 a 4,5 g/Kg/d y lípidos 3 g/Kg/d. Se recomienda aumentar la ingesta de zinc a 250 – 400 mcg/Kg/d y el monitoreo constante de función renal.

Sepsis. En RN con sepsis establecida y grave, suele existir acidemia y la capacidad de metabolizar grasas y proteínas

puede estar seriamente comprometida. Por lo tanto, durante las 48-72 horas de extrema gravedad clínica se recomienda descender aportes de ambas. Tal vez un aporte EV prudente sea 1,3-2,0 gramos de proteínas/kg/día, y 1 gramo de lípidos/kg/día, con el fin de evitar el déficit de ácidos grasos esenciales. Su aporte no debería superar el 40% de las calorías no proteicas. Asimismo, el aporte de glucosa no debería exceder el 70% de las calorías no proteicas. Es recomendable aumentar el aporte de micronutrientes con capacidad antioxidante: vitamina C, vitamina E, betacarotenos, selenio hasta 120 mcg/d, zinc 15 - 20 mg/d y 10 mg/L si hay pérdidas intestinales. Es imprescindible el aporte de K, Mg, y P. Es necesario también el aporte de otras vitaminas: tiamina, niacina, vitamina A, vitaminas del complejo B. Se debe utilizar la vía enteral siempre que ello sea posible. La nutrición parenteral debe reservarse para aquellos RN con sepsis que no pueden recibir nutrición enteral o cuando no se alcanzan los requerimientos nutricionales con la vía enteral. (ver también ref. 7)

Cirugía mayor. En casos de cirugía, sobre todo de tipo abdominal y en la cual se puede desarrollar un síndrome de intestino corto deben considerarse las pérdidas de electrolitos (Na, K, Cl, Zn) sobre todo en casos de ileostomía, y los requerimientos de zinc pueden llegar a duplicar los requerimientos normales.

COMENTARIOS Y RECOMENDACIONES FINALES DE RELEVANCIA CLÍNICA(35)

El tema de la nutrición neonatal no es simple, como vemos en este Consenso. Los conocimientos y los detalles mejoran los resultados a corto y largo plazo en beneficio del RN. Y hacer algo diferente sin reflexionar ha dañado a muchos. Hay que reconocer el error en nuestro ejercicio de una profesión que tiene que ser muy noble. En la nutrición es también esencial. La responsabilidad y los principios de la verdad basada en evidencia deben guiar nuestra práctica en la alimentación del RN para un mejor resultado neonatal. Y por ello hay que cambiar cada vez que hace falta porque la evidencia lo muestra.

Los siguientes puntos pueden servir de guía para la práctica clínica en la nutrición neonatal. Todo lo siguiente está basado en lo presentado en este XII Consenso Clínico de SIBEN.

- Conocer la fisiología y la fisiopatología del aparato gastrointestinal y del metabolismo nutricional es esencial para el mejor cuidado del RN.
- La interacción desfavorable entre la dieta postnatal, los genes y la epigenética puede causar efectos perjudiciales a

largo plazo y/o permanentes, constituyendo lo que se describe como enfermedades del adulto de origen neonatal.

- La ingesta precoz de cantidades excesivas de líquido está asociada con un mayor riesgo de resultados adversos como displasia broncopulmonar y enterocolitis necrosante. Es esencial realizar un balance hídrico completo y detallado (cada 24 horas como mínimo) en los primeros 5-14 días de vida en los RNPt.

- La solución endovenosa con la que se recomienda comenzar es dextrosa al 10%. Con 40-60 ml/kg/día es muy bajo el riesgo de hipoglucemia. Generalmente se avanza el flujo de glucosa hasta 10 mg/kg/min (unos 14-15 g/kg/día) o bien 12 mg/kg/min (17-18 g/kg/día), para permitir el crecimiento. Esto último representa alrededor de 70 calorías/kg/día.

- La hipoglucemia es de serias consecuencias y hay que prevenirla o tratarla rápidamente.

- La hiperglucemia también lo es y se ha relacionado con resultados adversos que incluyen la muerte, hemorragia intraventricular, ROP y otros. Pero en realidad es la insulina lo que se ha asociado con eso y no la hiperglucemia.

- Aporte de glucosa: Ajustar en forma individual según la tolerancia. A medida que se aumenta la cantidad de líquido (ml/kg/día) regular el suministro de glucosa (mg/kg/min) aumentado si no hay niveles de glucemia en ascenso.

- Las calorías aportadas por la dextrosa no deben exceder el 50% del total de las calorías diarias.

- La concentración de la solución dextrosada no debe superar 12.5% si se administra por vía periférica, y puede llegar a 25% o más en casos necesarios por vía central. (Nadie recomienda más de 35-40% en casos inusuales).

- El aporte de sodio se debe restringir a 0 mEq/k/día el primer día y los 2-3 días siguientes. Luego de las 72 horas, según balance hídrico y diuresis, se irá aumentando progresivamente hasta 4-6 mEq/kg/día. El potasio también 0 mEq/k/día el primer día y los 2-3 días siguientes, pero en general nunca se requiere > 3-4 mEq/kg/día.

- Aminoácidos parenterales: Comenzar precozmente (al internarse o en las primeras 24 horas de ser posible) a 1,5-2 g/kg/día y aumentar gradualmente hasta un máximo de 3,5-4 g/kg/día según valores de urea y otros. En algunos RN muy pequeños algunos autores sugieren hasta 4,5 g/kg/d pero la literatura de beneficios no es clara, y los riesgos existen.

- La ingesta excesiva de proteínas tiene riesgo bioquímico y nociva para el cerebro en desarrollo.

- Las proteínas totales y la albúmina sérica del RNPt son más bajas que los valores normales para RNT o niños mayores. NO hay dar albúmina endovenosa por concentraciones

“bajas” de proteínas. Hay que nutrir adecuadamente y la concentración de proteínas ira aumentando progresivamente.

- Lípidos parenterales: al 20% comenzando con dosis de 0,5 a 1 g/kg/día; 40-55% del aporte calórico total debe ser a través de los lípidos, y no hay que superar el 60%.

- Si bien no es obligatorio comenzar con esta dosis desde el primer día en RNPt de MBP, es recomendable iniciar los lípidos a esta dosis lo antes posible entre el segundo y cuarto día de vida y avanzar cada día hasta el máximo recomendable de 3 g/k/día (en algunos raros casos: 3,5).

- Parecen mejores los lípidos que no son de aceite de soja pura, sino aquellos con mezclas de aceites, en base de aceite de pescado o de oliva, según los costos locales, y con triglicéridos de cadena mediana y ácidos grasos poliinsaturados. Siempre asegurando foto-protección y sin superar una velocidad de infusión de 0,15 g/k/h en RNPt < 1500 g y de 0,2 g/k/h en los de mayor peso.

- Es conveniente administrarlos en infusión continua en 24 horas, y no cada 8 o 12 horas.

- No se sabe cuál es el valor máximo de trigliceridemia ya que algunos RN normales alimentados con leche humana pueden tener > 170 mg/dl y hasta 400 mg/dl. Se recomienda no reducir y seguir aumentando el aporte con niveles < 250 mg/dl. A partir de valores > 250-300 mg/dl tal vez habría que bajar la dosis unos 0,5 g/kg/día. Con niveles de 400-450 mg/dl: bajar a una dosis máxima diaria de 0,5-1,5 g/kg/d. Si fuera >450 mg/dl: suspender 1-2 días y recomenzar lentamente.

- No recomendamos la práctica de disminuir el aporte de grasa basados solamente en un valor de laboratorio. Tampoco medir triglicéridos de rutina en todos los RNPt.

- No hay consenso en la literatura si es mejor usar los lípidos junto con la dextrosa y los aminoácidos y los minerales y vitaminas, todo en la misma bolsa; o si es mejor infundir los lípidos en forma independiente. El uso habitual en Estados Unidos es usarlos separados (“2 en 1”) en Europa es todo junto “3 en 1”. Existen algunas ventajas de darlos separados las que se describen en detalle en el texto.

- Carnitina: de valor siempre cuando se requiere NP más de 4 semanas y no hay ningún aporte por vía enteral, aunque no se ha demostrado evidencia de que mejore la nutrición y la tolerancia lipídica. ASPEN por su parte recomienda su inclusión rutinaria en la NP del RN a dosis de 2-5 mg/kg/día si no lleva ningún aporte por vía enteral.

- Heparina: el uso de heparina a 0,5-1 unidad por mililitro de solución puede ser beneficioso para disminuir la formación de micro trombos (Cochrane). Pero además es un factor que mejora el “clearance” de los lípidos al facilitar la actividad de la lipasa lipoproteica. Por ello es recomendable

el uso de heparina a 0.5-1 unidades por mililitro de solución (sin exceder 150-200 U/kg/d) con el objetivo de disminuir oclusiones y tal vez mejorar la tolerancia a los lípidos endovenosos y estabilizar lostriglicéridos séricos.

- Fortificadores de la leche humana son imprescindibles para que los RNPt que se alimentan con leche de su madre alcancen su máximo potencial de crecimiento y desarrollo.

- Las leches hidrolizadas prácticamente no tienen indicación en RN, y menos en RNPt

- La estimulación trófica gastro intestinal debe iniciarse en las primeras 24 horas. Mejora los resultados neonatales. El consenso muestra esto claramente.

- En RNPt < 1.250 gramos existen nueva evidencia disponible(17-19) que muestra potenciales ventajas de no avanzar los volúmenes para comenzar a nutrir hasta que hayan transcurrido 3-5 días. Tendría importantes beneficios. Pero es controvertido. Usar estimulación trófica *siempre en estos RN* y mantener los objetivos claros de comenzar a avanzar los volúmenes para nutrir luego de un período breve de 2-5 días según el RN.

- La estimulación trófica gastro intestinal debe iniciarse idealmente con calostro, y si no hay suficiente con fórmulas especialmente diseñadas para RNPt o leche de banco, decisión a tomarse según los detalles descriptos en el texto. No debe hacerse con fórmulas hidrolizadas.

- El volumen de estimulación trófica gastro intestinal es: 10-15 ml/kg/día, dividido en 4 a 8 tomas en el día. O sea, cada 3 a cada 6 horas.

- Ductus arterioso permeable - no hay un solo estudio que sugiera que es mejor demorar la estimulación trófica en RNPt con ductus; tampoco con el uso de indometacina (diferente a si el RN ya está siendo nutrido)

- La progresión de la alimentación y nutrición luego de algunos días debe ser cada 3 horas y NO cada 2 horas ni cada 4 horas en la inmensa mayoría de los RNPt. Esto se relaciona con la capacidad gástrica y con el tiempo de vaciamiento gástrico.

- Avanzar 15-30 ml/kg/día, con los valores más bajos y con más cuidado si hay algún signo de intolerancia alimentaria y en los RNPt con RCIU y en los de menor edad gestacional. En los RNPt de $\geq 1200-1400$ los avances de 25-30 ml/kg/día pueden ser bien tolerados y permiten alcanzar la alimentación enteral completa a los 7-10 días.

- Optimizar la provisión de proteínas mientras se va descendiendo la nutrición parenteral es una estrategia importante para prevenir el fracaso del crecimiento postnatal.

- En el caso de un RNPt que está recibiendo alimentación enteral (que es diferente a estimulación trófica) y requiere transfusión y tratamiento farmacológico del ductus, tal vez lo

más prudente sea suspender dicha alimentación 24-48 horas hasta la recuperación hemodinámica.

- Transfusiones y suspensión de la alimentación: en RNPt con riesgo de ECN parece de mayor importancia no dejar que el nivel de Hb sea muy bajo antes de transfundir. Si bien no se sabe a ciencia cierta, ya existe evidencia que el riesgo de ECN asociado a transfusiones es mayor en los RNPt transfundidos con anemia más severa. Tal vez sea entonces más correcto utilizar el término "ECN asociada a transfusión-anemia", y no solamente ECN asociada a la transfusión. Tal vez sea prudente y sin efectos negativos de importancia suspender la toma anterior a la transfusión, la que ocurriría durante la transfusión y una toma después de la transfusión. Esto sería una pérdida nutricional de 3-4 tomas en el día o aproximadamente la mitad de lo que hubiera recibido el RNPt ese día.

- Nutrir por sonda gástrica (y no por vasitos o jeringas), dando "bolo" en 15-30 minutos cada 3 horas, utilizando al máximo posible la succión no nutritiva. Los beneficios son significativos.

- En general no dar alimentación continua ni transpilórica. En RNPt con DBP la alimentación transpilórica se asocia con más frecuencia de episodios hipoxémicos y con mayor riesgo de muerte.

- La maduración completa del reflejo succión deglución respiración se completa en general a las 34 semanas de edad gestacional y no mucho antes. No debe "forzarse" a un RNPt a que lo haga para decidir que se puede dar de alta. Hacer esto se asocia con morbilidad, re internaciones y mortalidad.

- Alimentar a pecho o con biberón solo cuando el reflejo de succión-deglución-respiración esté sólidamente establecido. Es necesario que exista la suficiente madurez neurológica para lograr esto.

- VITAMINA D: Todos los RN precisan aporte exógeno de esta vitamina. La dosis habitual es de 400 UI/día.

- En la última década hay diversas publicaciones que comparan el efecto de usar 400 vs 800/1000 UI/día en RNPt de extremado bajo peso al nacer durante su internación. Con dosis de 1000 UI/día hubo casi un 10% de riesgo de alcanzar niveles tóxicos.

- En RNPt durante el primer año de vida mayores dosis que 400 UI no parecen conferir beneficios.

- NO hay evidencia que indique la necesidad de medir las concentraciones séricas de vitamina D en RNPt en la práctica clínica.

- La osteopenia del RNPt es diferente al raquitismo y no se debe a déficit de vitamina D. Hay que maximizar el aporte de fósforo.

- Si existe osteopenia del prematuro (fosfatasa alcalina >800 UI, fósforo < 5,5 mg/dl) se debe proporcionar los sustratos adecuados (calcio, fósforo, magnesio y vitamina D) y revisar medicamentos y suspender diuréticos y corticoides si es posible.

- Hierro: no se recomienda administrar hierro a los recién nacidos antes de las 2 semanas de edad, ya que los sistemas antioxidantes no están completamente activos hasta esa edad y tampoco iniciar hierro antes de las 4 a 6 semanas de la última transfusión. RNT 1 mg/kg/día; RNPt 1.500–2.000 mg es de 2 mg/kg/día; < 1.500 mg 2 a 3 mg/kg/día. Garantizar la ingesta de cualquier fuente hasta los 12 meses comomínimo. No se recomienda el uso de hierro de rutina en la nutrición parenteral.

- La dosis de hierro es de hierro elemental en mg/kg/día. Hay que conocer de qué fuente es el hierro, ya que las diferentes sales de hierro contienen diferentes cantidades de hierro elemental. (Por ejemplo: sulfato ferroso 5 mg = 1 mg de hierro elemental, sulfato ferroso desecado 3 mg = 1 mg de hierro elemental.

- La leche humana es mencionada extensa y detalladamente en este consenso. Para un RNT la leche de su propia madre es lo mejor que hay, sólo hay que recordar administrar vitaminas y hierro. Para el RNPt, también es lo mejor, pero no alcanza la energía, las proteínas, el calcio, el fósforo, el hierro y las vitaminas y por lo tanto hay que administrar esto de alguna fuente. Esto es imprescindible para el crecimiento y el desarrollo. No es adecuado que haya RNPt que sufran de malnutrición o desnutrición por no brindarles lo que requieren. Lo indicado es el uso de fortificadores.

- Para RNPt lo mejor es la leche humana fresca fortificada de su propia madre. Los fortificadores están descritos en detalle en este Consenso. De bancos de leche para RNPt hay una sección completa al respecto. De leche fresca de una madre donante altruista se describen potenciales beneficios, pero también los serios riesgos potenciales y no se puede hacer de rutina. La fórmula especialmente diseñada para RNPt puede ser considerada no inferior y una alternativa nutricional adecuada cuando no se cuente con leche de la propia madre.

- Las fórmulas alimentarias están descritas en detalle en este Consenso. Baste decir que hay que conocer la composición en detalle si el RNPt va a ser alimentado con esto.

- Curvas de evaluación de crecimiento: hay que usar durante la internación y post alta.

- NO evaluar el crecimiento postnatal con datos transversales de crecimiento fetal. SIBEN no puede en estos momentos hacer una recomendación firme de cuál curva de crecimiento es “la óptima” que debe ser utilizada. Es de desear que las controversias disminuyan en el futuro.

Lo que sí hay que hacer es usar curvas de crecimiento actualizadas y no antiguas.

- En RN enfermos y en RNPt el peso corporal debe ser obtenido y evaluado diariamente en las primeras semanas. Luego cada 3-7 días. La ganancia de peso debe ser la mencionada en este manuscrito. Se deben tomar todas las medidas conocidas para prevenir el RCEU y sus serias consecuencias.

- La talla debe ser medida 1 vez/semana.

- El perímetro cefálico debe ser medido 1 vez/semana.

- Un alto porcentaje de RNPt egresan desnutridos de las UCIN. Para la recuperación post alta es imprescindible la suplementación de la leche materna (fortificación o fórmulas especialmente diseñadas, como se menciona en el texto) o el uso de fórmulas enriquecidas (de post alta o de “transición”) cuando no hay leche de su madre.

- Incorporación de sólidos: son necesarios por razones nutricionales y de desarrollo, y son una etapa importante en la transición de la alimentación con fórmulas enriquecidas a los alimentos familiares. Si no se hace esto a tiempo, existen brechas para energía, proteína, hierro y vitaminas. Nunca hacer esto antes de los 4 meses de edad ya que se asocia con mayores probabilidades de sobrepeso, obesidad y enfermedades del adulto. Y hacerlo antes de los 7 meses.

- Reflujo Gastro Esofágico (RGE): futilidad de estudios diagnósticos y carencia de evidencia suficiente para apoyar el uso de fármacos anti-reflujo que no están exentos de riesgo y presentan serios efectos adversos para el RN. Es decir, al RGE hay que sospecharlo siempre, estudiarlo muy pocas veces, y tratarlo agresivamente nunca ¡o casi nunca! La leche hidrolizada no tiene indicación en RNPt con RGE.

- Alergia a la proteína de leche de vaca. Existe en lactante mayores; faltan estudios para aseverar la existencia de esta patología en RNPt. Las leches hidrolizadas no cumplen con los requerimientos nutricionales de los RNPt, quedando en riesgo de raquitismo y otras deficiencias. Los procesos industriales para hidrolizar las proteínas difieren y pueden producir péptidos con efectos funcionales desconocidos. En lactantes mayores, en los casos confirmados con alergia a la proteína de leche de vaca, las leches ampliamente hidrolizadas serían la primera elección. Las leches hidrolizadas pueden desencadenar severas complicaciones y no cumplen con los requerimientos nutricionales de los RNPt.

- No se recomienda la medición de residuo gástrico en forma rutinaria, cuando el RN está estable y tolerando adecuadamente su alimentación. No medir residuo de rutina no es lo mismo que decir que nunca hay que valorar el residuo o que no hay que valorarlo cuando existe preocupación clínica. Algunos sugieren que también puede ser de alguna

utilidad cuando se agregan medicamentos o cuando se ha aumentado el volumen alimentario en cantidad elevada.

- ¿Re-administración del residuo gástrico o descartar el residuo gástrico? **No medir residuo de rutina.** Hay que individualizar reconociendo riesgos de cada práctica. No se pueden descartar volúmenes de 10-20% de la alimentación previa en forma frecuente. Esto conduce a pérdida de cloro y potasio, alteraciones electrolíticas y a potencial desnutrición y déficit hídrico. En muchos casos puede ser mejor realimentar ese volumen y dar el volumen de la alimentación siguiente como estaba indicado.

- Cada unidad debe protocolizar qué conducta se tomará para todos los niños para que la decisión no quede al libre albedrío de la enfermera o del médico de turno y mejorar así la continuidad de los cuidados dentro de un marco de seguridad y con el menor daño posible para el RN.

- Cuidados de enfermería: **son esenciales!**

- Temperatura ideal de la fórmula o de la leche materna: es cercana a la corporal 34 a 36° C. Si no existe posibilidad de calentamiento seguro (por control de temperatura o de tiempo de calentamiento) no calentar y dar a Temperatura ambiente. Evitar el microondas.

- Es imprescindible administrar ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga. En el RNpt es también necesario proveer DHA y ARA ya que las enzimas para conversión de linoléico y linoleico en DHA y ARA NO son suficientes.

- Finalmente, recordar que **las necesidades nutricionales especiales de los RNpt no terminan con el alta hospitalaria.**

INTEGRANTES DEL XII CONSENSO CLÍNICO DE SIBEN 2020 NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO SANO Y ENFERMO

Investigadores principales: Dr. Augusto Sola, Dr. Ramón Mir, Dra. Diana Fariña.

Miembros del XII Consenso (en orden alfabético): Amparo del Socorro Acosta Polo, Gabriela Alfieri, Sonia Almada, Laura Álvarez Gallardo, Silvia Andrés, Lili Aranibar Montoya, Aldana Ávila, René Barrera, Rossana Bautista, Lucía Fernanda Benalcázar Palma, Gabriela Bertani, Alicia Boza Mora, Sebastián Brítez, Doris Lupe Caballero, Marcelo Cardetti, Ofelia Casas, María Celiz, Elizabeth Céspedes Bibiana, China Jiméñez, Elsie Constanza, Judith Dachesky, Carmen Dávila, Fernando Domínguez, María Belén Falco, Verónica Favaretto, Steffani Febles Jaquez, Patricia Fernández, María del Carmen Fontal Fernández, Yessenia Marisol Freire Gavilanes, Florángel García, Larissa Genes, Taina Malena Germosén Lidia, Giudici, Sergio G. Golombek Mariela Josef-kowicz, Cecilia Juárez, Marisol Kittyle, José Lacarrubba, Gabriel Lara Flores, Noemí Lavado, María de Lourdes Lemus

Varela, Victoria Lima, Ángela Lombo, Irama Josefina López Urbina, Alexander Lovera, Jessica Macías Zambrano, Elvira Mendieta, Mónica Menzio, Marcela Montaña, María Teresa Montes Bueno, Nicolás Morcillo, Mónica Morgues, Norma Mortarotti, Sandra Navarrete, Carisa Nieves, Edgardo Ortiz, Ada Nidia Oviedo Barrantes, Claribel Pastor Roncal, Anabel Pereyra, Jorge Pleitez, Ana Quiroga, Inés Ángela Rojas Van Hetten Wine, Jaime Sanchez Coyago, Cristina Segovia, Sandra Spósito, Saskya Vallejo, y Alejandro Young.

Expertas de opinión: Dras. Marta Rogido y Teresa Murguía.

American Board of Pediatrics Neonatal-Perinatal Content Specification

- Know the changing requirements of calcium and phosphorous by the neonate at various gestational ages.
- Know how body composition changes during postnatal growth and development and understand the effect of prematurity.
- Know the caloric requirements for optimal postnatal growth of preterm and term infants, accounting for caloric expenditures needed for physical activity and maintenance of body temperature.
- Know the protein requirements of preterm and full-term infants.
- Know the consequences of feeding preterm infants too little or too much protein.
- Know the physiology of protein/amino acid digestion (absorption and metabolism) in newborn infants.
- Know the fat requirements of preterm and full-term infants.
- Know the physiology of carbohydrate digestion, absorption, and metabolism in newborn infants.
- Know the requirements for vitamins in newborn infants, and the differences between preterm and full-term infants.
- Know the differences in the nutritional composition of human milk and infant formula.
- Know the immunologic and anti-infective constituents in human milk and their physiologic effects.
- Know that human milk needs to be fortified in order to meet the nutritional needs of preterm infants.
- Know how standard infant formulas are modified in order to meet the needs of preterm infants.

REFERENCIAS

1. Golombek SG, Sola A, Baquero H, et al, First SIBEN Clinical Consensus Group. Primer consenso clínico de SIBEN: enfoque diagnóstico y terapéutico del ductus arterioso permeable en recién nacidos pretérmino [SIBEN's first clinical consensus: diagnostic and therapeutic approach to the patent ductus arteriosus in premature newborns]. *An Pediatr (Barc)*. 2008;69(5):454-481

2. Golombek SG, Fariña D, Sola A. Segundo Consenso Clínico de la Sociedad Iberoamericana de Neonatología: manejo hemodinámico del recién nacido. [SIBEN Consensus Group - 2nd Clinical Consensus of the Ibero-American Society of Neonatology: Hemodynamic management of newborns]. *Rev Panam Salud Publica*. 2011;29(4):281-302
3. Lemus-Varela Mde L, Sola A, Golombek SG, et al. Consenso Clínico de Dolor y Estrés Neonatal, de la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN) [Consensus on the diagnostic and therapeutic approach to pain and stress in the newborn]. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;36(5):348-354
4. Lemus-Varela L, Sola A, Golombek SG, Baquero H, Dávila-Aliaga CR, Fariña D, Lima-Rogel MV, Mir Villamayor R, Neira F, Oviedo-Barrantes AN, García-Alix A, y los participantes del VII Consenso Clínico de SIBEN. Recomendaciones terapéuticas del VII Consenso Clínico de SIBEN para la encefalopatía hipóxico-isquémica neonatal [Therapeutic recommendations of the VII SIBEN Clinical Consensus on hypoxic ischemic encephalopathy]. *NeoReviews*. 2016;17:e554-e567
5. Golombek SG, Sola A, Lemus L; y Miembros del Consenso de SIBEN. Recomendaciones del VI Consenso Clínico de SIBEN para la Hipertensión Pulmonar Persistente del Recién Nacido [Recommendations of the VI SIBEN clinical consensus on persistent pulmonary hypertension of the newborn]. *NeoReviews*. 2017;18(5):e327-e344
6. Sola A, Fariña D, Mir R, Golombek SG; members of the SIBEN Clinical Consensus. Recomendaciones del VIII Consenso Clínico de SIBEN para la Displasia Broncopulmonar [Recommendations of the VIII SIBEN clinical consensus for bronchopulmonary dysplasia]. *NeoReviews*. 2018;19(11):e712-e734 <https://doi.org/10.1542/neo.19.11.e712>
7. Sola A, Mir R, Lemus L, Fariña D, Ortiz J, Golombek S; members of the 10th SIBEN Clinical Consensus. Suspected Neonatal Sepsis: Tenth Clinical Consensus of the Ibero-American Society of Neonatology (SIBEN). *NeoReviews*. 2020;21(8):e505-e534 <https://doi.org/10.1542/neo.21.8.e505>
8. Dusick AM, Poindexter BB, Ehrenkranz RA, Lemons JA. Growth failure in the preterm infant: can we catch up? *Semin Perinatol*. 2003;27(4):302-310
9. American Academy of Pediatrics Committee on Nutrition. Nutritional Needs of the Preterm Infant. In: Kleinman RE, Greer FR, eds. *Pediatric Nutrition*, 8th ed. Itasca, IL: American Academy of Pediatrics; 2019:113-162
10. Kleinman RE, ed. Nutritional needs of the preterm infant. In: *Pediatric Nutrition Handbook*, 6th ed. Chapel Hill, NC: 2009:86-92
11. European Society for Pediatric Gastroenterology and Nutrition. Nutrition and feeding of Preterm infants. Committee on Nutrition of the Preterm Infant. *Acta Paediatr Scand Suppl*. 1987;336:1-14
12. Atkinson S, Tsang RC. Calcium and Phosphorus. In: Tsang RC, Uauy R, Koletzko B, Zlotkin SH, eds. *Nutrition of the preterm infant: scientific basis and practice*, 2nd ed. Cincinnati, Ohio: Digital Educational Publishing, Inc.; 2005:245-275
13. Castro López FW, González G, Hernández G. Nutrient needs and feeding of premature infants. Nutrition Committee, Canadian Paediatric Society. *CMAJ*. 1995;152(11):1765-1785
14. Lucas A, Bishop NJ, King FJ, Cole TJ. Randomised trial of nutrition for preterm infants after discharge. *Arch Dis Child*. 1992;67(3):324-327
15. Nutrition Committee, Canadian Pediatric Society. Nutrition needs and feeding of premature infants. *Can Med Assoc J*. 1995;152(11):1765-1785
16. Kashyap S. Enteral intake for very low birth weight infants: what should the composition be? *Semin Perinatol*. 2007;31(2):74-82
17. American Academy of Pediatrics Steering Committee on Quality Improvement and Management. Classifying recommendations for clinical practice guidelines. *Pediatrics*. 2004;114(3):874-877
18. Johnson LR. The trophic action of gastrointestinal hormones. *Gastroenterology*. 1976;70(2):278-288
19. Aynsley-Green A. Hormones and postnatal adaptation to enteral nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 1983;2(3):418-427
20. Civardi E, Garofoli F, Tziella C, Pozzi M, Stronati M. Trophic feeding for very preterm or very low birth weight infants. *Ital J Pediatr*. 2015;41(Suppl 1):A3
21. Bozkurt O, Alyamac Dizdar E, Bidev D, Sari FN, Uras N, Oguz SS. Prolonged minimal enteral nutrition versus early feeding advancements in preterm infants with birth weight ≤ 1250 g: a prospective randomized trial. *J Matern Fetal Neonatal Med*. 2022;35(2):341-347
22. McGuire W, Bombell S. Slow advancement of enteral feed volumes to prevent necrotizing enterocolitis in very low birth weight infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2008; Apr 16(2):CD001241
23. Dellagrammaticas HD, Duerden BI, Milner RD. Upper intestinal bacterial flora during transpyloric feeding. *Arch Dis Child*. 1983;58(2):115-119
24. Vazquez C, Arroyos A, Vallis I Soler A. Necrotising enterocolitis. Increased incidence in infants receiving nasoduodenal feeding. *Arch Dis Child*. 1980;55(10):826
25. Lucas A, Fewtrell MS, Morley R, et al. Randomized trial of nutrient-enriched formula versus standard formula for postdischarge preterm infants. *Pediatrics*. 2001;108(3):703-711
26. De Curtis M, Pieltain C, Rigo J. Body composition in preterm infants fed standard term or enriched formula after hospital discharge. *Eur J Nutr*. 2002;41(4):177-182
27. Carver JD, Wu PYK, Hall RT, et al. Growth of preterm infants fed nutrient-enriched or term formula after hospital discharge. *Pediatrics*. 2001;107(4):683-689
28. Koo WWK, Hockman EM. Posthospital discharge feeding for preterm infants: effects of standard compared with enriched milk formula on growth, bone mass, and body composition. *Am J Clin Nutr*. 2006;84(6):1357-1364
29. Aggett PJ, Agostoni C, Axelsson I, et al; ESPGHAN Committee on Nutrition. Feeding preterm infants after hospital discharge: a commentary by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr*. 2006;42(5):596-603
30. Goldstein RF, Malcolm WF. Care of the neonatal intensive care unit graduate after discharge. *Pediatr Clin North Am*. 2019;66(2):489-508
31. Lucas A. Post-discharge nutrition and growth : relationship to later cognition. *Pediatr Res*. 2021;89(6):1341-1342
32. Rao R, Georgieff MK. Perinatal aspects of iron metabolism. *Acta Paediatr Suppl*. 2002;91(438):124-129
33. Rigo J, De Curtis M. Disorders of calcium, phosphorus and magnesium metabolism. In: Martin RJ, Fanaroff AA, eds. *Neonatal- Perinatal Medicine: Diseases of The Fetus and Infant*. 8th ed. Philadelphia, PA: Mosby Elsevier; 2006:1491-1522
34. Harding JE, Wilson J, Brown J. Calcium and phosphorus supplementation of human milk for preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev*. 2017;2(2):CD003310
35. Sola A, Mir R. Fariña D y colaboradores del Grupo de Consenso Clínico SIBEN: Actualización del XII Consenso SIBEN 2019: Nutrición del recién nacido sano y enfermo. EDISIBEN; Asuncion, Paraguay, 2020