

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO
FACULTAD DE MEDICINA HUMANA
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA HUMANA



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO CIRUJANO

**MANEJO DE INTOLERANCIA ALIMENTARIA EN RECIÉN NACIDOS
PREMATUROS**

AUTORA: MUÑOZ RAMIREZ, CINDY GRACE

ASESORA: CISNEROS INFANTAS, LUZ HERLINDA

Trujillo-Perú

2021

**MANEJO DE INTOLERANCIA ALIMENTARIA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS:
ARTÍCULO DE REVISIÓN**

FOOD INTOLERANCE MANAGEMENT IN PREMATURE NEWBORNS: A REVIEW ARTICLE

MANEJO DE INTOLERANCIA ALIMENTARIA

Cisneros Infantas Luz Herlinda¹, Muñoz Ramirez Cindy Grace²

¹ Médico Especialista en Neonatología del Hospital Belén de Trujillo

² Bachiller en Medicina Humana

Contribuciones de los autores: Cisneros Infantas Luz y Muñoz Ramírez Cindy han participado tanto en la búsqueda como en la selección de información y en la redacción del artículo. Cisneros Infantas se encargó de su revisión crítica y aprobación de la versión final.

Financiamiento: La investigación fue autofinanciada.

Conflictos de interés: No hay conflictos de intereses de los autores.

Correspondencia: Autor corresponsal: Cindy Muñoz, Dirección: Mz. C Lt.28 Urb. Ingeniería, teléfono: 985656433, correo: cindy_031292@hotmail.com

MANEJO DE INTOLERANCIA ALIMENTARIA EN RECIÉN NACIDOS PREMATUROS: ARTÍCULO DE REVISIÓN

Resumen:

La intolerancia alimentaria en bebés pretérmino, propia de su inmadurez digestiva, constituye un gran reto en relación con el inicio, progresión e interrupción de la alimentación enteral. Las recomendaciones con respecto a los requerimientos nutricionales en bebés prematuros se han realizado con la finalidad de lograr un crecimiento y desarrollo óptimos para prevenir daños asociados tanto a déficit o como a excesos de nutrientes. Así mismo, la estandarización de protocolos que determinen las condiciones para el inicio de la alimentación enteral con lactancia materna exclusiva, su volumen de progresión y su fortificación se basan no solo en sus efectos benéficos sino en contribuir a la disminución de la temida enterocolitis necrotizante (NEC). Esta revisión presenta una síntesis de literatura sobre las características clínicas y los factores de riesgo de intolerancia alimentaria en recién nacidos prematuros, especialmente los de muy bajo peso al nacer (MBPN); así como, evidencia científica de la utilidad de la evaluación cuali-cuantitativa del residuo gástrico.

Palabras Claves: *Intolerancia alimentaria, Nutrición, Recién nacidos prematuros, Residuo gástrico.*

Abstract:

Food intolerance in preterm babies, typical of their digestive immaturity, constitutes a great challenge in relation to the initiation, progression and interruption of enteral feeding. The recommendations regarding the nutritional requirements in premature babies have been made in order to achieve optimal growth and development to prevent damage associated with either a deficit or excess of nutrients. Likewise, the standardization of protocols that determine the conditions for the initiation of enteral feeding with exclusive breastfeeding, its volume of progression and its fortification are based not only on its beneficial effects but also on contributing to the reduction of the dreaded necrotizing enterocolitis (NEC). This review presents a synthesis of the literature on the clinical characteristics and risk factors for food intolerance in preterm infants, especially those with very low birth weight (VLBW); as well as scientific evidence of the usefulness of the qualitative quantitative evaluation of gastric residual.

Key Words: *Food intolerance, Nutrition, Preterm newborns, Gastric residue.*

INTRODUCCIÓN:

La nutrición en las primeras etapas de la vida resulta un desafío para los especialistas involucrados en el cuidado de los recién nacidos con mayor frecuencia para prematuros de menor edad debido a su inmadurez fisiológica y motilidad intestinal disminuida, por lo que requieren alta

demanda de nutrientes que se debe cubrir para favorecer su crecimiento y desarrollo neurológico, además que influye como factor condicionante de su salud en la vida adulta. (1,2)

Tiempo atrás, la mayoría de las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) realizaba la evaluación de rutina del volumen y color del residuo gástrico en los prematuros antes de la alimentación por sonda enteral. (3) No hay evidencia científica suficiente que apoye la evaluación rutinaria de residuos gástricos ni que justifique algún beneficio clínico o que sea indicador confiable de la colocación del tubo orogástrico o nasogástrico o que ayude a controlar la intolerancia alimentaria y la Enterocolitis Necrotizante (NEC), o evite la aspiración de contenido gástrico. (4,5) Sin embargo, ante la falta de medidas claras sobre el manejo del residuo gástrico, queda en la consideración del especialista de darle importancia al volumen y al color como guía clínica para decidir si continúa o no con la alimentación. (2)

Este tema ha sido debatido desde hace mucho tiempo, por lo que este estudio se enfocará en las investigaciones y controversias sobre la nutrición en neonatos pretérmino con la finalidad de brindar información de los criterios diagnósticos y manejo de la intolerancia alimentaria en estos bebés, sobre todo de MBPN, cuya etiología no sea secundaria a procesos patológicos subyacentes, sino debido a su propia inmadurez. Así mismo, se revisará si es válida la rutina de medición del residuo gástrico antes de alimentar a prematuros. Además, este trabajo se pondrá a disposición de los servicios de Neonatología para aportar información actualizada y suficiente para atención del manejo de la intolerancia alimentaria en recién nacidos prematuros.

ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA:

Para elaborar esta revisión se utilizó distintos artículos científicos desde el año 2003 hasta el 2020 de la base de datos de PubMed, revisiones Cochrane, revistas científicas como The Lancet, Neocosur, Journal of Pediatrics (J Pediatr), Journal of Perinatology (J Perinatol), revistas nacionales y de la Organización Mundial de la Salud (OMS), para mostrar evidencia sobre el tema planteado que es de gran importancia en el área pediátrica.

CAPÍTULO I

La importancia de una adecuada nutrición en recién nacidos prematuros:

La nutrición en recién nacidos sigue siendo un tema de investigación y debate, con mayor énfasis en bebés prematuros, aún más los de MBPN; es decir menores de 1500 gramos (g). La inadecuada nutrición es un problema para ellos y es importante durante sus primeras semanas de vida, ya que se asocia con una restricción en su crecimiento y efectos negativos para su vida futura. El objetivo, en estos bebés es lograr, con la nutrición, una composición corporal y resultados similares como en los recién nacidos a término (RNT). Es cierto que el crecimiento post natal está afectado por la morbilidad que afecta frecuentemente a los neonatos prematuros como el síndrome de distrés respiratorio, la asfixia perinatal, la sepsis, la enterocolitis necrotizante, entre otros; sin embargo, los protocolos de manejo y vigilancia nutricional deben

orientarse a evitar o minimizar el efecto negativo de tales enfermedades en el crecimiento, desarrollo y composición corporal. (1,6,7)

Los bebés que nacen durante el tercer trimestre de gestación tienen problemas nutricionales debido a la interrupción de la transferencia materno-fetal de micronutrientes como vitaminas, minerales traza y de macronutrientes como proteínas y grasas, puesto que no logró acumular lo suficiente para su desarrollo a largo plazo; por ejemplo entre las semanas 24 y 40 de gestación el 80% del hierro se acumula a velocidad de 1,6 a 2 mg/kg/día con un pico entre las 36 y 38 semanas; el calcio y fósforo también aumentan desde las 24 semanas de gestación de manera rápida; en el caso de proteínas al comienzo del tercer trimestre el feto presenta 2 g/kg/día aproximadamente y disminuye ligeramente durante el resto del embarazo; en cambio, el tejido graso aumenta progresivamente en el tercer trimestre. Por tanto, los dos primeros trimestres se caracterizan por predominio de tejido magro, mientras que durante el tercer trimestre hay más tejido graso que tejido magro. (7,8,9)

Las consecuencias de los déficits de nutrientes se evidencian de diferentes maneras como las deficiencias minerales que influyen en el equilibrio óseo y ácido-base provocan problemas en el desarrollo óseo. Además, la falta de proteínas en las primeras etapas del desarrollo del prematuro produce posteriormente baja estatura, alteración en los órganos y déficits neuronales en cuanto a cantidad y a sus conexiones dendríticas, teniendo más tarde resultados conductuales y cognitivos negativos. (8,10) El déficit de grasas impide el transporte para vitaminas liposolubles y se afecta la función de las membranas celulares, además limita la cantidad de ácidos grasos de cadena larga omega 3 y omega 6, importantes para el desarrollo neurológico, especialmente para la maduración cortical retiniana y visual. La escasez de carbohidratos dificulta la síntesis de aminoácidos y ácidos grasos no esenciales ya que tendría una pobre fuente de carbono, además induce al catabolismo de tejidos corporales; por tanto, la insuficiente cantidad de glucógeno y grasas no permite enfrentar las demandas energéticas en periodo de ayuno en los primeros días de vida. Es importante mencionar al hierro, conocido por su rol en el transporte de oxígeno, su carencia afecta la mielinización, proliferación neuronal, neurotransmisión, metabolismo energético y algunos sistemas enzimáticos en el sistema nervioso central (7,11,12)

En la literatura se menciona con frecuencia la importancia del aporte nutricional adecuado en los prematuros, ya que influye en su crecimiento, desarrollo metabólico y neurológico. Esta población presenta un elevado riesgo de desnutrición post natal sobre todo para los bebés de MBPN porque las reservas nutricionales son más bajas en los prematuros de menor edad gestacional; por lo tanto, para evitar este riesgo la intervención nutricional debe comenzar desde sus primeros días de vida para suministrar las demandas energéticas y así mantener un balance de energía positivo que beneficie el crecimiento y desarrollo adecuados. (6,7,13)

El objetivo nutricional recomendado por la Academia Americana de Pediatría (AAP) en el manejo del recién nacido de MBPN es obtener resultados funcionales que sean similares a los que se espera en un RNT. Se requiere cumplir estas metas nutricionales durante la primera semana de

vida, ya que este período es una etapa crítica en cuanto a la programación del metabolismo del neonato y su respuesta futura a los déficits nutricionales y energéticos postnatales. Además, está documentado que las necesidades nutricionales del prematuro son mucho mayores que las del RNT y no se puede satisfacer solamente con el aporte de leche materna. (10,14)

Se conoce que la leche materna es el alimento irremplazable debido a que proporciona todos los nutrientes que garantizan un crecimiento y desarrollo adecuados, previenen infecciones e incrementan al apego entre la madre y el bebé. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda que los lactantes con MBPN que no aumenten de peso, a pesar de recibir adecuada alimentación con leche materna deben fortificarla. Es necesario mencionar que la leche materna del prematuro contiene más proteínas, Inmunoglobulina A y sodio, pero debido a que este contenido disminuye paulatinamente durante el primer mes se necesita aumentar su aporte mediante la fortificación de la leche de la propia madre o de leche de banco y en última instancia agregar fórmulas para prematuros que tienen mayor cantidad en proteínas con 60%, energía con 20%, lo restante corresponde a los demás nutrientes. (7,15,16)

La fortificación de la leche materna es una estrategia importante porque permite continuar con la lactancia materna y al mismo tiempo incrementa la cantidad de nutrientes de acuerdo a las necesidades y tolerancia del bebé permitiendo aportar 0.74cal/cc a 0.80cal/cc si se diluye 1 sobre en 25cc o en 50cc. La recomendación es iniciar la fortificación cuando el bebé esté con NE de 50cc/k/d si la tolerancia es buena, en ese caso con fortificación al 2% y cuando llega a 100cc/k/d se puede fortificar al 4%. Se presentará un cuadro de fortificación de leche materna, tanto como fortificante en polvo y líquido en la TABLA 1. (7,17)

En casos de recién nacidos que por motivos de inmadurez gastrointestinal no se pueda iniciar nutrición enteral (NE) completa desde el primer día, las guías de nutrición recomiendan empezar con nutrición parenteral (NP) lo más pronto posible, de preferencia desde las primeras horas de vida para evitar el catabolismo celular, evitar gran pérdida de peso y corregir la restricción del crecimiento. (14) Habitualmente en la práctica hospitalaria se inicia con líquidos intravenosos inmediatamente después del nacimiento y se proporciona NP hasta que los alimentos enterales sean tolerados. Los prematuros necesitan un periodo de adaptación para iniciar la ingesta por vía enteral, periodo en que el bebé necesita de NP, la cual es un componente básico para nutrir al neonato. Se considera que la NP y la NE son esenciales tanto para el crecimiento como para el desarrollo de los bebés prematuros. (6,10,18)

Recomendaciones de una nutrición adecuada en lactantes prematuros:

En el tercer consenso clínico de la Sociedad Iberoamericana de Neonatología (SIBEN) recomienda la administración temprana de aminoácidos desde 1.5 a 3g/Kg/día en el primer día de vida con aumento progresivo de 0.5 a 1g/Kg/día hasta alcanzar 3.5-4g/Kg/día. Otra recomendación es la infusión de glucosa entre 4–6mg/kg/min en la mayoría de prematuros aumentando progresivamente hasta alcanzar 10g/Kg/día a los siete días de vida, manteniendo

niveles de glucemia entre 50–120mg/dl, según la AAP. El Comité de Nutrición de la Sociedad Europea de Gastroenterología Pediátrica sugiere un aporte de grasas de 40–55% de calorías totales recibiendo alimentación enteral o 4.4–6.0g por 100Kcal; además indica aporte de ácido linoleico de 4.5–10.8% del total de energía contenida en fórmulas, con relación de ácido linoleico:linolénico de 5:1 a 15:1. La AAP indica infusión de emulsión de lípidos desde 0.5–1g/Kg/día entre 24 y 30 horas de vida, avanzando en la misma dosis hasta lograr 3-3.5 g/Kg/día. El aporte recomendado de calcio y fósforo es de 52-89 mg/kg/d de Calcio y 39–67 mg/kg/d de fósforo, con una relación de ellos entre 1.7–2mg:1mg en las primeras semanas de vida. Se sugiere un monitoreo de nutrición parenteral de glicemia, trigliceridemia, uremia, fosforemia, calcemia y función hepática; el nitrógeno ureico no es indicador propio del estado nutricional en los primeros días, pero al aumentar puede sugerir dificultades en la utilización de proteínas. (7,9,10)

Las primeras recomendaciones sobre nutrición del prematuro fueron publicadas por la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Pediatría Nutrición (ESPGHAN), editadas por Koletzko et al y Tsang et al, que proponen rangos recomendables para ingesta de nutrientes en prematuros de crecimiento estable hasta un peso de 1800 g, por lo que se muestra dos cuadros de nutrientes que se administran por vía parenteral y enteral según peso, en la TABLA 2 y 3. (17)

Según las recomendaciones de la OMS, los lactantes con MBPN que requieran alimentación por sonda intragástrica deben ser alimentados con un método de alimentación en bolo intermitente con volumen de 10ml/kg/día que podrá aumentar hasta 30ml/kg/día, realizando un control de cualquier intolerancia alimentaria. La alimentación por sonda enteral persiste hasta que el bebé pueda coordinar la succión, deglución y respiración entre las 32-34 semanas de edad, continuando con los soportes de alimentación hasta que se establezca la succión completa de alimentos. (6,16) Se brinda un cuadro respecto a la progresión del volumen de leche materna según peso de nacimiento que se puede ver en la TABLA 4, según Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. (7)

Un estudio español recomienda que la administración de NP debe estar acompañada por la NE, siempre que sea posible, incluso si es trófica. El mantenimiento del trofismo ayuda en la maduración intestinal y otorga otros beneficios, como mejorar el crecimiento, las enfermedades cardíacas y respiratorias además de reducir el riesgo de infecciones. Debe tenerse en cuenta que una NP de larga duración puede provocar complicaciones, principalmente infecciones o complicaciones metabólicas como hiperlipidemias, hiperbilirrubinemia y colestasis. Además, se debe tener cuidado con la temprana ingesta de grandes cantidades de líquido porque puede asociarse a resultados negativos como ductus arterioso persistente, displasia broncopulmonar y NEC. Por lo tanto, la NP debe terminarse cuando sea posible administrar por vía oral una cantidad mayor a 80 ml/k de NE para satisfacer los requisitos nutricionales mínimos equivalentes a los alcanzados durante el desarrollo fetal, así mismo, la Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral (SENPE) y la Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral

(ASPEN) recomiendan suspender la NP cuando se ha alcanzado entre el 50% al 75% de requerimientos estimados por NE. (6,7,13,19,20)

Por todo lo mencionado, se afirma la importancia de introducir los requerimientos nutricionales de manera precoz y con la cantidad suficiente de cada nutriente para obtener buenos resultados a futuro. La población pediátrica prematura está muy propensa a complicaciones si no se actúa desde sus primeras horas de vida; por lo tanto, la alimentación debe ser adecuada tanto por vía parenteral y/o enteral.

Intolerancia alimentaria en recién nacidos prematuros:

La intolerancia alimentaria está definida como la incapacidad de digerir los alimentos por vía enteral asociada al aumento de residuos gástricos. La distensión abdominal y/o la emesis que ocurre en un 75% de prematuros provoca interrupción del plan de alimentación, lo cual conduce a una nutrición no deseada ni adecuada para el recién nacido generando restricción del crecimiento extrauterino (RCEU) y varios efectos adversos sobre el desarrollo normal que son amenazas graves para la supervivencia de estos bebés. (8,21,22)

En los estudios se evidencia los esfuerzos que se realizan para que la alimentación en prematuros sea lo más satisfactoria posible, pero suele ser difícil debido a la intolerancia alimentaria que sucede en gran mayoría debido a la inmadurez gastrointestinal y la débil motilidad intestinal. Motivo por el cual los prematuros están propensos a elevado riesgo de morbimortalidad neonatal haciéndoles especialmente vulnerables a complicaciones. (2,16,21)

La microbiota intestinal de los prematuros aún está en desarrollo y se considera un factor importante en la salud general de estos pacientes, ya que contribuye a la intolerancia alimentaria. Además, desempeña un papel importante en la absorción de nutrientes y el metabolismo. Yuan y colaboradores realizaron una investigación de la composición de la microbiota intestinal de 41 bebés pretérmino con intolerancia alimentaria y 29 sin intolerancia alimentaria, se recolectó muestras fecales en tres momentos: después del nacimiento, cuando se diagnosticó intolerancia alimentaria y al desaparecer la intolerancia alimentaria. Al momento del diagnóstico de intolerancia alimentaria, la presencia de *Klebsiella* aumentó notablemente y fue mayor que en los prematuros sin intolerancia alimentaria. Luego de resolverse la intolerancia alimentaria, la presencia de *Klebsiella* disminuyó significativamente en los lactantes diagnosticados con intolerancia alimentaria, mientras que en los lactantes prematuros sin intolerancia alimentaria no se alteró la presencia de *klebsiella*. Por lo que, este estudio sugiere que *Klebsiella* es un biomarcador de diagnóstico potencial para la intolerancia alimentaria. (8,22,23)

CAPÍTULO II

La prematuridad:

La prematuridad es uno de los principales problemas en neonatología y una causa común de morbimortalidad infantil. En 184 países estudiados hasta el año 2018, la tasa de nacimientos prematuros oscila entre el 5% al 18% del total de neonatos. Existen diferencias notables con respecto a tasas de supervivencia de bebés prematuros en distintos países, ya que casi todos los prematuros extremos nacidos en países de tercer mundo fallecen en sus primeros días de vida; sin embargo, en países de altos ingresos sobrevive la mayoría. (24,25)

La OMS considera prematuro a un bebé nacido vivo antes de cumplir las 37 semanas de gestación. A estos lactantes se les puede clasificar según edad gestacional: (24,26)

- Inmaduro o prematuro extremo: nacidos entre las 22 y 27 semanas.
- Prematuro intermedio o muy prematuro: entre las 28 y 31 semanas.
- Prematuro moderado a tardío: entre las 32 a 36 semanas.

La edad gestacional y la morbilidad son inversamente proporcionales, es decir, a menor edad gestacional, mayor morbilidad, debido a la inmadurez de la mayoría de sus órganos y sistemas. (26)

A los recién nacidos también se les puede clasificar según su peso al momento de nacer: (27)

- Peso extremadamente bajo al nacer (PEBN): < 1000g.
- Muy bajo peso al nacer (MBPN): 1000-1499g.
- Bajo peso al nacer (BPN): 1500-2500g.

Funcionamiento Gastrointestinal de los prematuros:

Es importante conocer el funcionamiento gastrointestinal de los prematuros, ya que se relaciona con la utilización de nutrientes que recibe el recién nacido y determinarán el desarrollo físico y neurológico. Anatómicamente, todas las partes del tracto gastrointestinal se desarrollan en el primer trimestre de gestación, mientras que las vellosidades y las criptas tardan hasta 20 semanas en desarrollarse. El sistema digestivo del prematuro aún no está preparado para asumir sus funciones, por lo que les genera problemas digestivos. (23,28)

Presenta insuficiente motilidad del tracto digestivo, como los movimientos peristálticos del esófago que llevan los alimentos hacia el estómago no están bien desarrollados en bebés pretérmino. Cuando el alimento llega al estómago, los patrones de motilidad anormales pueden provocar problemas clínicos como el reflujo gastroesofágico y la intolerancia alimentaria relacionada con el retraso del vaciado gástrico. Los patrones de motilidad del intestino delgado también son anormales en prematuros debido a que aún no presentan motilina, hormona producida por células de la mucosa intestinal que potencia la motilidad digestiva, además el receptor de motilina aparece recién en la semana 32 de gestación. (28,29)

El crecimiento intestinal avanza mucho más durante el tercer trimestre de gestación con una velocidad de aumento de las vellosidades, es decir, de la superficie de absorción, por tal motivo esta etapa de desarrollo no ocurre en los bebés pretérmino. La reducida capacidad de absorción y la función motora prematura contribuyen a la intolerancia alimentaria; además, su sistema

nervioso entérico inmaduro conduce a un vaciamiento retardado, empeorando la intolerancia. Otra característica es el rango de tiempo del tránsito gastro-anal que dura entre 8-96 horas en prematuros, a diferencia del adulto con 4-12 horas. (29,30)

La deglución es un proceso fisiológico que inicia intra-útero, de modo que el líquido amniótico es el primer alimento, deglutiendo 250 ml/kg/día o 450-1000 ml/día en el último trimestre. Este alimento contiene aminoácidos como arginina y glutamina; proteínas como lactoferrina y minerales como hierro y zinc; el volumen máximo del líquido amniótico llega en la semana 28 de gestación con 800 ml y aporta 15% de las necesidades nutricionales del feto. También contiene hormonas como la hormona del crecimiento y prolactina; factores de crecimiento como el factor de crecimiento de la insulina-1 y factor de crecimiento epidérmico, importantes para la maduración del intestino. La composición del líquido amniótico es similar a la leche materna, pero en concentraciones mucho más bajas. (31)

Si bien es cierto que la succión y la deglución aparecen entre las 17-18 semanas de gestación, desarrollan la capacidad de alimentarse por vía oral entre las 32-34 semanas. Sin embargo, a los lactantes prematuros les falta la coordinación de succión-deglución, en especial a los bebés nacidos antes de las 32 semanas de gestación. Además, los prematuros tienen una musculatura oro facial poco desarrollada, lo que genera dificultad para prenderse adecuadamente a los pezones y así poder succionar provocando la transferencia ineficaz de la leche. La coordinación inmadura de la succión, deglución y respiración no permite la alimentación por succión hasta que el prematuro esté cerca de la edad equivalente de un RNT. (2,8,30)

El nacimiento pretérmino se considera una emergencia nutricional, en general para quienes presentan PEBN, por la temprana interrupción de la transferencia placentaria de nutrientes causando reserva limitada, además por la inmadurez estructural y funcional del intestino provocando que los alimentos enterales sean mal tolerados al comienzo. Los bebés pretérmino tienen un vaciado gástrico distinto al de un RNT, debido a su propia inmadurez, incluyendo coordinación succión-deglución, tono y función esofágica inferior inmadura, bajo porcentaje de ondas lentas eléctricas gástricas y tránsito intestinal más lento. (1,2)

Lo anterior establece la inmadurez de los patrones motores intestinales durante el ayuno y la alimentación en prematuros. El complejo motor interdigestivo es el patrón de actividad motora intestinal que precisa la motilidad ocurriendo en periodos de ayuno y es directamente proporcional a la edad gestacional; es decir, a mayor edad gestacional, mayor es la duración y amplitud de contracciones, así como su propagación distal. Entre las semanas 25-30 de gestación tienen muy baja amplitud de actividad contráctil intestinal, desorganizada e irregular, entre las 30-33 semanas presenta actividad rítmica con rara migración distal y entre las 33-36 semanas aparecen complejos motores migratorios maduros, con mayor amplitud de contracción. Por tanto, los prematuros tienen contracciones irregulares alternando con episodios breves de inmovilidad; además, los lactantes muestran contracciones fásicas, regulares, que no migran, llamado "cluster", un patrón no visto en adultos, que se las define como cortas si tienen una duración menor a dos minutos y largas si son mayores. Estas características fisiológicas

provocan retrasar el vaciado gástrico, en consecuencia, incrementan el residuo gástrico en los prematuros. (2,9)

Como se ha visto, es un desafío brindar alimentos a los bebés prematuros con mayor frecuencia a los de PEBN y los de MBPN debido a que presentan un tracto gastrointestinal inmaduro y poco desarrollado dificultando una digestión y absorción de nutrientes de manera eficiente. Por ello, es importante suplir sus necesidades nutricionales lo más pronto posible para continuar con el proceso de crecimiento y maduración hasta llegar a un grado comparable con los RNT.

Sistemas enzimáticos en prematuros:

Los sistemas enzimáticos son importantes ya que ayudan en la digestión proteica, lipídica y de carbohidratos, pero en los prematuros generalmente son inmaduros y terminan de desarrollarse meses después del nacimiento. Las enzimas digestivas como lactasa, sacarasa, maltasa y peptidasa pueden detectarse a partir de la semana 8 de gestación, pero algunas enzimas aún están muy por debajo de su concentración y actividad potencial total, como la lactasa que su actividad aumenta notablemente desde las 24 semanas de gestación. (23,32) La actividad de la lactasa en el prematuro menor de 34 semanas de gestación tiene 30% de la actividad comparada con RNT; esta actividad constituye un marcador de madurez intestinal que puede influir en resultados clínicos y hay evidencias que la pronta alimentación incrementa su actividad en prematuros. La amilasa pancreática se detecta en la semana 22 de gestación, pero alcanza su actividad completa hasta el sexto mes después del nacimiento. La sacarasa, maltasa e isomaltasa generalmente están activas en prematuros. (12,32)

Los prematuros pequeños se alimentan mediante sonda hasta que tengan una adecuada coordinación de la deglución-respiración, evitando la degradación de proteínas por vía oral ya que no existe contacto entre las proteínas de la leche y las proteasas/antiproteasas de la boca, a menos que se degluta la saliva. En prematuros, se duplica el ácido gástrico durante el primer mes de vida en relación al aumento de la población celular parietal para realizar la proteólisis gástrica favorecida por un medio altamente ácido; sin embargo, estos bebés producen menos ácido gástrico que los RNT ante el estímulo del alimento, diferencia notable hasta la cuarta semana posnatal. La actividad enzimática de la tripsina y quimotripsina, enzimas responsables de la digestión de proteínas, se desarrollan completamente durante la semana 26 del embarazo y se activan mediante la aparición de la enterocinasa en el epitelio de borde en cepillo. Otras enzimas necesarias para la digestión de proteínas, como pepsina, tripsinógeno y enterocinasa, son más bajas en bebés prematuros, por ejemplo, la secreción de pepsina termina de desarrollarse 3 a 8 meses del nacimiento y su escasa cantidad en prematuros, limita la digestión proteica. (32,33,34)

Las lipasas implicadas en la hidrólisis de grasas, incluye: lipasas linguales, gástricas, pancreáticas, epiteliales y lipasa estimulada por ácidos biliares. La lipasa gástrica y pancreática se pueden medir hacia la semana 24 de gestación, completando su actividad enzimática hacia

el término y después del nacimiento. A diferencia de los niños mayores, los prematuros y los RNT, tienen insuficiencia pancreática debido a que descienden los niveles de lipasa pancreática teniendo implicancias en la digestión lipídica. Hay mecanismos que compensan esta relativa inmadurez de los sistemas pancreático, intestinal y hepatobiliar en el RNT. Sin embargo, la absorción del colesterol y vitaminas liposolubles A, D, E y K dependen mayormente de la presencia de bilis. (32,35)

Complicación gastrointestinal de los prematuros:

Una patología digestiva frecuente y preocupante del recién nacido pretérmino es la Enterocolitis Necrotizante, ya que puede progresar rápidamente desde una distensión abdominal leve e intolerancia alimentaria hasta shock séptico fulminante, necrosis de todo el intestino y muerte. Su incidencia es mayor en cuanto menor edad gestacional y más bajo peso al nacer. (36,37)

A esta afección conocida desde hace años con etiología aún desconocida, le han implicado varios factores de riesgo para su desarrollo que son: prematuridad, colonización bacteriana anormal del intestino, inadecuada regulación del flujo sanguíneo mesentérico y la alimentación con fórmula. La inervación incompleta y la escasa motilidad del tracto gastrointestinal prematuro provocan estasis y un elevado crecimiento bacteriano. Además, la función de barrera mucosa inmadura y la respuesta inmune hacen que el prematuro sea susceptible a la inflamación y lesión intestinal. Así mismo su sistema digestivo tiene mayor permeabilidad, bajos niveles de moco protector e inmunoglobulina secretora A y disminución de las capacidades regenerativas provocando mayor potencial de daño tisular. (29,37)

Otro factor asociado con esta patología es la nutrición parenteral y/o enteral en el prematuro, ya que los desequilibrios de líquidos, glucosa y electrolitos son comunes en los primeros días de nacido, se requiere el inicio precoz y aumento rápido de volúmenes; a su vez puede generar resultados adversos como NEC que está asociada con mayor riesgo de mortalidad o deterioro del desarrollo neurológico. (1,38)

CAPITULO III

Relación entre residuo gástrico e Intolerancia alimentaria en prematuros:

La intolerancia alimentaria ha sido asociada a la presencia de residuos gástricos, distensión abdominal y vómitos; sin embargo, existe controversia por la utilidad de la medición del residuo gástrico como un adecuado indicador de intolerancia alimentaria ya que hay diferentes conclusiones en los reportes sobre un volumen residual que la defina. (2,8) A pesar de que no hay un consenso sobre la cantidad, se ha adoptado como anormal un volumen residual gástrico superior al 50% del volumen de la nutrición previa; sin embargo, hay evidencias suficientes para afirmar que si el residuo no está asociado con otros hallazgos clínicos puede ser fisiológico en bebés prematuros. (22,39)

El estudio de Li y colaboradores consideró que hay intolerancia a la presencia de más de 2cc en prematuros menores de 750g, o más de 3cc en prematuros de 750 a 1000g, o más del 50% de la toma previa; también si el residuo es bilioso, o si hay distensión abdominal o emesis. (40)

La investigación de Akar y Turgut se encargó de estudiar la necesidad de aspiración gástrica residual rutinaria en prematuros y mencionó estudios relacionados. El trabajo de Mihatsch y colaboradores mencionaron que el color verde del residuo era insuficiente indicador de intolerancia nutricional, por lo que no debería ser obstáculo para aumentar la ingesta de alimentación enteral en ausencia de otros hallazgos clínicos. El estudio de Poulard y colaboradores informó que evitar el control residual gástrico se asoció con mayor ingesta enteral sin aumentar el riesgo de intolerancia nutricional. El estudio de Li y colaboradores informó que no es necesario el control residual gástrico de rutina y un volumen residual superior al 50% de la alimentación previa debería evaluarse solo en presencia de hallazgos clínicos de intolerancia nutricional y NEC como vómitos, relieve visible de asas intestinales en la pared abdominal, aumento de la circunferencia abdominal, distensión y sensibilidad abdominal. (2,39)

En el trabajo de Torrazza y colaboradores, realizado con una pequeña muestra, no se comprobó que la evaluación del residuo gástrico permita prevenir complicaciones como NEC o intolerancia alimentaria; coincidiendo con el resultado del estudio de Mihatsch. En cambio, en los estudios de Bertino y colaboradores como de Cobb y colaboradores, informaron que los residuos gástricos grandes, como un volumen máximo de casi 40% de una alimentación anterior, eran indicativos de intolerancia alimentaria y predictivos de NEC. (4)

La mayoría de estudios informan que el control rutinario del residuo gástrico no se debe realizar en ausencia de hallazgos clínicos de intolerancia alimentaria o NEC y no es un impedimento para aumentar la ingesta enteral. El monitoreo del volumen del contenido gástrico, no es confiable, ya que medir exactamente el volumen residual depende del tamaño de la sonda, la ubicación de la sonda en el antro gástrico y la posición del cuerpo; sin embargo, en presencia de hallazgos clínicos de intolerancia nutricional y NEC, la observación de características cualitativas del residuo gástrico aporta evidencia clínica de importancia. (28,39)

Manejo de la intolerancia alimentaria:

La principal medida recomendada es el uso de leche materna y otra opción es la fórmula con hidrolizado proteico. Algunos estudios mencionan que la alimentación exclusiva en prematuros con leche materna mejora la digestión y absorción de nutrientes, pero les puede generar bajo peso, por lo que se requiere leche humana enriquecida con nutrientes como proteínas, energía, grasas o minerales en lugar de leche materna sin fortificar, ya que puede favorecer la acumulación de nutrientes para efectos positivos de crecimiento, peso, aumento del perímetro cefálico y mejora resultados del desarrollo neurológico. (7,41,42,43)

Existen otras medidas a tener en cuenta como: evitar ayuno enteral prolongado, con un inicio máximo a las 48 horas de vida. Usar enemas en presencia de distensión abdominal y dificultad para eliminar el meconio, con precaución de que la distensión enteral recurrente podría terminar

en NEC, se usan enemas de solución fisiológica o glicerina en volumen de hasta 10ml/kg por vez o con n-acetilcisteína hasta 5ml/kg. Administrar alimentación enteral continua y practicar la succión no nutritiva con chupón también son estrategias en el manejo de la intolerancia alimentaria. Se considera además la eritromicina como estimulante de la motilidad intestinal, iniciando con 10mg/kg por 48h y luego 6mg/kg cada 6h oral por 5 a 7 días. (7,44)

El ayuno prolongado por diagnóstico de intolerancia alimentaria genera desnutrición, aumenta la estancia hospitalaria y lleva a mayor riesgo de infección, ictericia e hipoglucemia, con incremento de morbimortalidad. (7) Es importante no demorar con la introducción del alimento para ayudar con la maduración y desarrollo del intestino.

Algunos estudios recomiendan el uso de laxantes de glicerina para estimular la evacuación del meconio, disminuir el tiempo de tránsito gastrointestinal y mejorar la tolerancia alimentaria al actuar como agente de deshidratación osmótica e incrementar la presión osmótica intestinal. Sin embargo, una revisión sistemática no identificó ensayos que evaluaran laxantes de glicerina como terapéuticos para la intolerancia alimentaria, por tanto, se requiere una revisión de la literatura científica que analice esta práctica. También se recomienda el uso de n-acetilcisteína con volumen hasta 5ml/kg 1 a 2 veces al día como opción para evacuar al meconio. (44,45,46,47) Entonces se entiende que usar enema ayuda a aliviar la distensión abdominal que es un síntoma de intolerancia digestiva pero no como tratamiento de ésta.

La succión no nutritiva con chupón puede tener efectos calmantes sobre el lactante, además de fomentar el desarrollo de la conducta de succión y mejorar la digestión de la alimentación. (48,49)

Existe efecto beneficioso de la administración de eritromicina oral en la intolerancia alimentaria neonatal; investigaciones revelan que este medicamento aumenta la motilina endógena y activa la vía de la motilina a través del mecanismo neural y los receptores de motilina del músculo liso. Esta activación facilita contracciones más frecuentes y de mayor amplitud en el intestino delgado antral y proximal y disminuye la resistencia de salida en el esfínter pilórico. (50) Otro estudio que evalúa administrar procinéticos sugiere su uso prudente y selectivo en prematuros con dismotilidad moderada a severa, debido a que provoca prolongación del intervalo QTc; la evidencia de su uso no es del todo concluyente. (2,51)

CONCLUSIONES:

La nutrición adecuada y oportuna en bebés prematuros es fundamental para su crecimiento, procesos metabólicos y neurodesarrollo.

Es recomendable iniciar la alimentación enteral o parenteral desde el nacimiento para no afectar en su desarrollo posterior.

El riesgo de desnutrición posnatal es inversa a la edad gestacional; evitarla es fundamental para reducir la morbi-mortalidad.

La inmadurez neuro-fisiológica de los prematuros es causante de su intolerancia alimentaria, la misma que implica un gran reto para lograr la satisfacción de sus necesidades nutricionales.

No existe evidencia que la medición rutinaria del residuo gástrico ayude a evitar complicaciones como NEC o intolerancia alimentaria. Sin embargo, según la condición clínica del paciente, nos orienta en la toma de decisiones. En ocasiones el residuo es fisiológico, evaluarlo es de utilidad en presencia de manifestaciones clínicas de intolerancia digestiva o NEC.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

1. Harding J, Cormack B, Alexander T, Alsweiler J and Bloomfield F. Advances in nutrition of the newborn infant. *The Lancet*. 2017;389:1660-1668
2. Sabatelli D. Evaluación del residuo gástrico: ¿Debemos mantener esta práctica en neonatología? *Neocosur*. 2018
3. Riskin A, Cohen K, Kugelman A, Toropine A, Said W and Bader D. The Impact of Routine Evaluation of Gastric Residual Volumes on the Time to Achieve Full Enteral Feeding in Preterm Infants. *J Pediatr*. 2017 Oct;189:128-134
4. Torrazza R, Parker L, Li Y, Talaga E, Shuster J and Neu J. The value of routine evaluation of gastric residuals in very low birth weight infants. *J Perinatol*. 2015;35(1):57–60.
5. Parker L, Torrazza R, Yue-Feng Li, Talaga E and Shuster J. Aspiration and Evaluation of Gastric Residuals in the NICU: State of the Science. *J Perinat Neonatal Nurs*. 2015;29(1):51–59
6. Wittwer A and Hascoët J. Impact of introducing a standardized nutrition protocol on very premature infants' growth and morbidity. *PLoS One*. 2020;15(5):1-12
7. Mena P, Milad M, Vernal P y Escalante M. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatr*. 2016;87(4):305-321
8. Raiten D, Steiber A, Carlson S, Griffin I, Anderson D, Hay Jr W, *et al*. Working group reports: evaluation of the evidence to support practice guidelines for nutritional care of preterm infants- the Pre-B Project. *Am J Clin Nutr*. 2016;103(2):648-678.
9. Rogido M, Golombek S, Baquero H, Borbonet D, Goldsmit G, Lemus L, *et al*. Sociedad Iberoamericana de Neonatología. Tercer consenso clínico SIBEN: Nutrición del recién nacido enfermo [Internet]. Cusco; 2009. [citado el 28 de Setiembre de 2020]. Disponible en: http://www.manuelosses.cl/BNN/siben_3_nutricion_rn_enfermo.pdf
10. Hernández J. y Montero M. Efectividad en la ganancia de peso de los recién nacidos pretérmino de bajo peso expuestos a nutrición parenteral. *Enfermería Actual de Costa Rica*. [Internet] 2018. [citado el 23 de julio de 2020] Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/enfermeria/article/view/32272/31974>
11. Hay W. Optimizing nutrition of the preterm infant. *Chin J Contemp Pediatr*. 2017;19(1):1-21.

12. Ayede A. Achieving optimal feeds for preterm babies, recommendations and realities in practice: igerian perspective. *Ann Ib Postgrad Med.* 2011;9(1):1-7
13. Sánchez A, Zaragoza A, Murcia A, Navarro A and Noreña A. Adequacy of Parenteral Nutrition in Preterm Infants According to Current Recommendations: A Study in A Spanish Hospital. *Int J Environ Res Public Health.* 2020;17(6):1-11
14. Uberos J, Narbona E, Gormaz M, Linés M, Rodriguez G, Saenz M, *et al.* Nutrición parenteral en el recién nacido prematuro de muy bajo peso. Propuesta de un protocolo de la actuación tras revisión de la evidencia científica. Grupo de Nutrición y Metabolismo Neonatal. Sociedad Española de Neonatología. Madrid. 2017.
15. Gonzalez N, Lopez G y Prado L. Importancia de la nutrición: Primeros 1000 mil días de vida. *Acta Pediátrica Hondureña.* 2016;7(1):597-607
16. Organización Mundial de la Salud. Alimentación de lactantes con un peso muy bajo al nacer. [Internet] 2019. [citado el 25 de julio de 2020]. Disponible en: https://www.who.int/elena/titles/feeding_vlbw_infants/es/
17. Brennan A, Murphy B and Kiely M. Optimising preterm nutrition: Present and future. *Proceedings of the Nutrition Society.* 2016;75(2):154-161
18. Sirch M, Poryo M, Butte M, Lindner U, Gortner L, Zemlin M, *et al.* Nutrición parenteral en bebés prematuros con un peso al nacer <1500 g: un análisis sistemático del centro y comparación con las guías publicadas. *Wien Med Wochenschr.* 2019;169:71–81
19. Grupo de estandarización de la SENPE: Pedrón C, Cuervas-Mons M, Galera R, Gómez L, Gomis P, Irastorza I, *et al.* Guía de práctica clínica SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2017;34:745-758
20. Worthington P, Balint J, Bechtold M, Bingham A, Chan L, Durffe S, *et al.* When Is Parenteral Nutrition Appropriate? *J Parenter Enteral Nutr.* 2017;41:324-377
21. Fanaro S. Feeding intolerance in the preterm infant. *Early Hum Dev.* 2013;89(2):13–20
22. Yuan Z, Yan J, Wen H, Deng X, Li X and Su S. Feeding intolerance alters the gut microbiota of preterm infants. *PLoS One.* 2019;14(1):1-17
23. Henderickx J, Zwitink R, van Lingen R, Knol J and Belzer C. The Preterm Gut Microbiota: An Inconspicuous Challenge in Nutritional Neonatal Care. *Front Cell Infect Microbiol.* 2019;85(9):1-12
24. Organización Mundial de la Salud. Nacimientos prematuros. [Internet] 2018. [citado el 30 de julio de 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/preterm-birth>
25. Ota A. Manejo neonatal del prematuro: Avances en el Perú. *Rev. Perú. ginecol. obstet.* 2018;64(3):415-422
26. Boletín Estadístico de nacimientos Perú: 2015. Registrados en Línea. Edición Especial. Ministerio de Salud. [Internet] Abril 2016. [citado el 31 de Julio de 2020]. Disponible en: <https://docplayer.es/48185964-Boletin-estadistico-de-nacimientos-peru-2015.html>
27. Castro O, Salas I, Acosta F, Delgado M y Calvache J. Muy bajo y extremo bajo peso al nacer. *Pediatr.* 2016;49(1):23-30

28. Khatony A, Abdi A, Karimi B, Aghaei A and Brojeni H. The effects of position on gastric residual volume of premature infants in NICU. *Ital J Pediatr.* 2019;45(1):1-6
29. Neu J. Gastrointestinal development and meeting the nutritional needs of premature infants. *Am J Clin Nutr.* 2007;85(2):629-634
30. Lenfestey M y Neu J. Gastrointestinal Development: Implications for Management of Preterm and Term Infants. *Gastroenterol Clin North Am.* 2018;47(4):773–791
31. Dasgupta S, Arya S, Choudhary S and Jain SK. Amniotic fluid: Source of trophic factors for the developing intestine. *World J Gastrointest Pathophysiol.* 2016;7(1):38-47
32. Neu J and Li N. The Neonatal Gastrointestinal Tract: Developmental Anatomy, Physiology, and Clinical Implications. *NeoReviews.* 2003;4(1):1-7
33. Demers-Mathieu V, Nielsen S, Underwood M, Borghese R and Dallas D. Changes in proteases, antiproteases and bioactive proteins from mother's breast milk to the premature infant stomach. *J. Pediatr. Gastroenterol. Nutr.* 2018;66:318–324
34. Dallas D, Underwood M, Zivkovic A and German J. Digestion of Protein in Premature and Term Infants. *J Nutr Disord Ther.* 2012;2(3):1-21
35. Abrahamse E, Minekus M, van Aken G, van de Heijning B, Knol J, Bartke N, *et al.* Development of the Digestive System-Experimental Challenges and Approaches of Infant Lipid Digestion. *Food Dig.* 2012;3(1-3):63-77
36. Niño D, Sodhi C and Hackam D. Necrotizing enterocolitis: new insights into pathogenesis and mechanisms. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol.* 2016;13(10):590-600
37. Samuels N, van de Graaf R, de Jonge R, Reiss I and Vermeulen M. Risk factors for necrotizing enterocolitis in neonates: a systematic review of prognostic studies. *BMC Pediatr.* 2017;17(1):1-9
38. Sánchez T, Espinosa M, Affumicato L, González M, Fernández V, Moreno MC, *et al.* Reducción de la enterocolitis necrosante tras la introducción de un protocolo de alimentación enteral basado en la evidencia en recién nacidos de muy bajo peso. *An Pediatr.* 2016;85(6):291-299
39. Akar S and Turgut M. Do we control gastric residuals unnecessarily in premature newborns? AGRA study: avoidance of gastric residual aspiration. *World Jnl Ped Surgery.* 2020;3(1):1-5
40. Li Y, Lin H, Torrazza R, Parker L, Talaga E and Neu J. Gastric residual evaluation in preterm neonates: A useful monitoring technique or a hindrance? *Pediatr Neonatol.* 2014;55(5):335-340.
41. Hogewind-Schoonenboom J, Rövekamp-Abels L, Wijs-Meijler D, Maduro M, Jansen-van der Weide M, van Goudoever, J, *et al.* The Effect of Maternal Milk on Tolerance and Growth in Premature Infants: A Hypothesis-generating Study. *J Pediatric Gastroenterol Nutr.* 2017 June;64(6):971–974
42. Brown J, Embleton N, Harding J and McGuire W. Multi-nutrient fortification of human milk for preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews* 2020;6
43. Kumar R, Singhal A, Vaidya U, Banerjee S, Anwar F and Rao S. Optimizing nutrition in preterm low birth weight infants - Consensus Summary. *Front Nutr.* 2017;4:1-9

44. Domínguez-Morales J, Orozco-Chávez E y Arce-García I. Manejo médico conservador del íleo meconial en recién nacido prematuro extremo. *Rev Esp Med Quir.* 2014;19(4):507-511.
45. Mena P, León J, Sandino D, Ralmolfo P, Sabatelli D, Llanos A, *et al.* Evacuación del meconio intestinal para mejorar tolerancia alimentaria en prematuro de muy bajo peso (protocolo Emita). *Rev Chil Pediatr.* 2014;85(3):304-311
46. Shah V, Chirinian N, Lee S, Singhal N, Dow K, James A, *et al.* Does the use of glycerin laxatives decrease feeding intolerance in preterm infants? *Paediatr Child Health.* 2011;16:68-70.
47. Anabrees J, Shah V, AIOsaimi A and AlFaleh K. Glycerin laxatives for prevention or treatment of feeding intolerance in very low birth weight infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2015;9
48. Foster J, Psaila K and Patterson T. Non-nutritive sucking for increasing physiologic stability and nutrition in preterm infants. *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2016;10.
49. Pino M y Martínez D. Análisis de las prácticas de alimentación enteral en el recién nacido prematuro [Tesis Doctoral]. Valladolid: Facultad de Medicina, Universidad de Cantabria; 2018. Disponible en: <https://repositorio.unican.es/xmlui/bitstream/handle/10902/14956/Mart%c3%adnez%20Garc%c3%ada%2c%20Diana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
50. Saboute M, Mazouri A, NaimiDehnavi F, Khalesi N and Farahani Z. Influence of high-dose oral erythromycin on feeding intolerance in preterm neonates: A randomized controlled trial. *Med J Islam Repub Iran.* 2018;32:1-9.
51. van Zanten A. Do we need new prokinetics to reduce enteral feeding intolerance during critical illness?. *Crit Care.* 2016;20(1):294.

TABLA 1: Contenido de leche materna con fortificante (100cc. de mezcla)

Nutriente	Fortificante en polvo de 0.9 g		Fortificante líquido 20cc (4 viales) + 80ml LM
	2% (2 sobres)	4% (4 sobres)	
Energía (kcal)	83	81	82
Proteínas (g)	2.2	2.4	2.5
Carbohidratos (g)	9.64	8.4	7
Lípidos (g)	3.89	4.25	4.99
Sodio (mg)	34.8	39.8	38.3
Potasio (mg)	65	120	79.5
Calcio (mg)	88.8	141.8	82.8
Fósforo (mg)	56.8	79.8	44.3
Hierro (mg)	0.12	0.45	1.76
Zinc (mg)	0.74	1.3	0.96

Abreviaciones: kcal: kilocalorías; g: gramos; mg: miligramos; LM: leche materna

Referencia: Mena P, Milad M, Vernal P y Escalante M. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Rev Chil Pediatr. 2016;87(4):305-321

TABLA 2: Recomendaciones para nutrición parenteral en bebés pretérmino

Nutriente	Koletzko et al. Dosis inicial y objetivo	Tsang et al.			
			Día 1	Día 2-7*	Crecimiento
Energía (kcal/kg/día)	Objetivo: 110-	ELBW	40-50	75-85	105-115
	120	VLBW	40-50	60-70	90-100
Aminoácidos (g/kg/día)	Día 1: >=1.5	ELBW	2	3.5	3.5-4
	Maximo:4	VLBW	2	3.5	3.2-3.8
Lípidos (g/kg/día)	Día de inicio:	ELBW	1	1-3	3-4
	1-3	VLBW	1	1-3	3-4
	Objetivo: 3-4				
Carbohidratos (g/kg/día)	Día 1: 5.8-11.5	ELBW	7	8-15	13-17
	Maximo:18	VLBW	7	5-12	9.7-15

Abreviaciones: ELBW: extremadamente bajo peso al nacer (<1000g); VLBW: muy bajo peso al nacer (1000-1500g). *Los días 2 a 7 indican el período de inestabilidad metabólica y fisiológica después del nacimiento y pueden durar hasta 7 días.

Referencia: Brennan A, Murphy B and Kiely M. Optimising preterm nutrition: Present and future. Proceedings of the Nutrition Society. 2016;75(2):154-161

TABLA 3: Recomendaciones para nutrición enteral en bebés pretérmino

NUTRIENTE	Agostoni et al.	Koletzko et al.	Tsang et al.
Energía (kcal/kg/día)	110 - 135	110 – 130	ELBW 130 – 150 VLBW 110 – 130
Proteína (g/kg/día)	BW<1000g:4 - 4.5 BW 1000-1800g: 3.5 - 4	3.5 – 4.5	ELBW 3.8 – 4.4 VLBW 3.4 – 4.2
Lípidos (g/kg/día)	4.8 - 6.6	4.8 - 6.6	ELBW 6.2 – 8.4 VLBW 5.3 – 7.2
Carbohidratos (g/kg/día)	11.6 - 13.2	11.6 - 13.2	ELBW 9.0 – 20.0 VLBW 7.0 – 17.0

Abreviaciones: BW: bajo peso; ELBW: extremadamente bajo peso al nacer (<1000g); VLBW: muy bajo peso al nacer (1000-1500g)

Referencia: Brennan A, Murphy B and Kiely M. Optimising preterm nutrition: Present and future. Proceedings of the Nutrition Society. 2016;75(2):154-161

TABLA 4: Aporte enteral progresivo de leche materna según peso al nacer

PESO AL NACER (g)	Día 1	Día 2-3	Día 5-7
400-700	1ml c/4-6 hrs	1ml c/4hrs	1-2 c/3hrs
700-1000	1ml c/4hrs	1-2ml c/3hrs	3-5 c/3hrs
1000-1500	2ml c/3hrs	2-4ml/kg cada 3hrs	5-10ml/kg cada 3hrs
1500-2000	5-20ml c/3hrs	Incrementos de 25- 35ml/kg/día	Incrementos de 25- 35ml/kg/día

Referencia: Mena P, Milad M, Vernal P y Escalante M. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. Rev Chil Pediatr. 2016;87(4):305-321