

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a circular emblem. It features a central shield with a crown on top, a castle on the left, and a lion on the right. The shield is surrounded by a circular border containing the Latin motto "CAROLINA ACADEMIA COACTEMALENSIS INTER CETERAS ORBIS CONSPICUA".

**ALIMENTACIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS
PRETÉRMINO EN ESTADO CRÍTICO**

Henry Daniel Velásquez Pérez

Informe de Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Febrero 2020

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

**FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**“Estudio descriptivo y prospectivo a realizarse en Recién Nacidos
Pretérmino que se encuentran ingresados en la Unidad de Cuidados
Intensivos Neonatales en los meses de noviembre 2017 a agosto de
2018”**

Henry Daniel Velásquez Pérez

Informe de Tesis

Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Para obtener el grado de

Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Febrero 2020

Guatemala, 6 de noviembre de 2019

Doctora
Eugenia Álvarez
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital General San Juan de Dios
Presente.

Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **HENRY DANIEL VELÁSQUEZ PÉREZ**, Carné No. 2016-90127 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría el cual se titula: **"ALIMENTACIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO EN ESTADO CRÍTICO, EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS"**.

Luego de la revisión, hago constar que el Dr. **Velásquez Pérez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Evelyn Janina Cotto Menchú MSc.
Revisor de Tesis

Dra. Evelyn J. Cotto M.
PEDIATRA - NEONATÓLOGA
CCL. 8523

Guatemala, 6 de noviembre de 2019

Doctora
Eugenia Álvarez
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría
Hospital General San Juan de Dios
Presente.

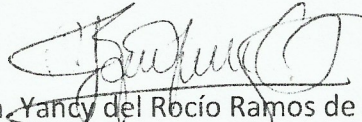
Respetable Dra.:

Por este medio, informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta el doctor **HENRY DANIEL VELÁSQUEZ PÉREZ**, Carné No. 2016-90127 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría el cual se titula: **"ALIMENTACIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO EN ESTADO CRÍTICO, EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS"**.

Luego de asesorar, hago constar que el Dr. **Velásquez Pérez**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior, emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo que está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dra. Yancy del Rocío Ramos de Alfaro MSc.
Asesor de Tesis

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	iii
I. INTRODUCCION	1
II. ANTECEDENTES.....	3
2.1. Alimentación enteral y parenteral en recién nacidos.....	3
2.2. Requerimientos nutricionales para los prematuros tardíos-infantil.....	3
2.3. Prácticas nutricionales actuales.....	4
2.4. Crecimiento.....	5
2.5. Desarrollo.....	6
2.6. Cambios en las necesidades nutricionales en la gestación tardía.....	7
2.7. Beneficios de la nutrición enteral.....	9
2.8. Los riesgos asociados con la alimentación de bebés (MBPN).....	10
2.9. Nutrición enteral mínima	11
2.10. Nutrición parenteral.....	16
III. OBJETIVOS.....	33
3.1. Objetivo general	33
3.2. Objetivos específicos	33
IV. MATERIALES Y METODOS.....	34
4.1. Tipo de diseño de la investigación	34
4.2. Unidad de análisis.....	34
4.3. Población y muestra	34
4.4. Selección de los sujetos a estudio	35
4.5. Operacionalización de variables.....	36
4.6. Técnicas, de recolección de datos	40
4.7. Procedimientos	40
4.8. Plan de procesamiento y análisis de datos	40
4.9. Aspectos éticos de la investigación.....	41
V. RESULTADOS.....	42
VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS	49

6.1. Conclusiones	52
6.2. Recomendaciones	54
VII. REFERENCIAS	55
ANEXOS	59

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Características de recién nacidos pretérmino ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios, durante noviembre de 2017 a agosto de 2018 (n = 79).....	43
Tabla 2. Cantidad de días en los cuales se alcanzó una alimentación enteral total...	44
Tabla 3. Cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de alimentación enteral total.....	45
Tabla 4. Cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de alimentación parenteral total	46
Tabla 5. Complicaciones por la cual se omite la alimentación enteral.....	47
Tabla 6. Complicaciones por la cual se omite la alimentación parenteral	48
Tabla 7. Velocidad de crecimiento.....	49

RESUMEN

Introducción: Los nacimientos prematuros representan la mitad de todas las muertes de recién nacidos en el mundo y la segunda causa de muerte en niños menores de 5 años. La nutrición adecuada de los recién nacidos de muy baja edad gestacional es difícil de lograr, sin embargo, es crucial para su supervivencia y su evolución a largo plazo.

Objetivo: Evaluar la eficacia de la alimentación enteral y parenteral en los recién nacidos pretérmino.

Metodología: Estudio transversal descriptivo. La población fueron los recién nacidos pretérmino ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios; la muestra consistió en 79 pacientes durante el periodo de noviembre de 2017 a agosto de 2018.

Resultados: El tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral total fue con mayor frecuencia entre 1 a 7 días en neonatos con adecuación para el estado nutricional (75.0%) y bajo peso al nacer (57.6%), y mayor en el caso de neonatos considerados pequeños para la edad gestacional (RP = 2.5) y con muy bajo peso al nacer (RP = 55.5) y estas diferencias fueron significativas. El aporte calórico en el primer día de alimentación enteral fue en promedio de 81 a 100 Kcal y de la alimentación parenteral de 61 a 80 Kcal. La frecuencia de complicaciones por las cuales se omitió la alimentación enteral no varió según el peso al nacer, pero sí se observó que estas fueron mayores en pacientes pequeños para la edad gestacional ($p = 0.009$). Las complicaciones por las que se omitió la alimentación parenteral fueron en su mayoría metabólicas, y fue significativamente mayor en pacientes con muy bajo peso al nacer (RP = 2.9). La velocidad de crecimiento reportada estaba comprendida entre los 20 a 40 g/Kg.día.

Conclusiones: El protocolo utilizado en este centro asistencial se consideró efectivo pues cumple con las sugerencias descritas por la sociedad iberoamericana de Neonatología.

Palabras clave: Trofismo, alimentación parenteral, inicio de la alimentación enteral, bajo peso al nacer, adecuación para la edad gestacional.

I. INTRODUCCION

Se considera prematuro un bebé nacido vivo antes de que se hayan cumplido 37 semanas de gestación. Los nacimientos prematuros son un problema grave y desatendido, Los nacimientos prematuros representan la mitad de todas las muertes de recién nacidos en el mundo. Ahora, son la segunda causa de muerte en niños menores de 5 años, después de la neumonía la sobrevivencia de los recién nacidos enfermos, y en especial del prematuro extremo, ha mejorado considerablemente en los últimos años (1). Sin embargo, la morbilidad y las secuelas a largo plazo, fundamentalmente en relación con el neurodesarrollo, es un desafío. La nutrición adecuada de los recién nacidos de muy baja edad gestacional es difícil de lograr, sin embargo, es crucial para su sobrevivencia y su evolución a largo plazo. La diferencia observada en el crecimiento de poblaciones de recién nacidos enfermos en diferentes centros, depende en gran medida de las intervenciones planificadas en las distintas Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (2).

Especialmente en el aporte calórico en Guatemala no se tienen datos sobre la alimentación en recién nacidos pretérmino en una unidad de cuidados intensivos neonatales, Actualmente en el Hospital General San Juan de Dios se toma como guía para la alimentación el tercer consenso clínico SIBEN sobre la nutrición del recién nacido enfermo además de múltiples artículos de revisión los cuales han sido tomados en cuenta para la realización de los protocolos en este servicio debido a la necesidad que existe actualmente de homogenizar la atención de pacientes, en los centros asistenciales del Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social, este estudio podrá apoyar los protocolos realizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales en el Hospital General San Juan De Dios para que sirvan como referencia para dichas instituciones en paciente que se encuentra internado en una unidad de cuidados intensivos neonatales sus gastos en un día ascienden a un valor promedio de USD. 2,500.00 lo cual significa un presupuesto bastante alto para nuestro sistema de salud; si se aplican protocolos para mejorar el estado nutricional

del paciente se lograrían disminuir complicaciones que a su vez prolongan la estancia hospitalaria.

El objetivo fue describir la eficacia de alimentación enteral y parenteral en los recién nacidos pretérmino, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios.

Dentro de los resultados se observó, como dato relevante, que el tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral total fue con mayor frecuencia entre 1 a 7 días en neonatos con adecuación para el estado nutricional (75.0%) y bajo peso al nacer (57.6%), y mayor en el caso de neonatos considerados pequeños para la edad gestacional (RP = 2.5) y con muy bajo peso al nacer (RP = 55.5) y estas diferencias fueron significativas e importantes. En promedio se necesitó 11 días para que los pacientes obtengan su tolerancia por vía oral completa. Además, los días de trofismo hasta iniciar una alimentación enteral total es directamente proporcional con el tiempo en que se utilizó la alimentación parenteral.

El aporte calórico en el primer día de alimentación enteral fue en promedio de 81 a 100 Kcal y de la alimentación parenteral de 61 a 80 Kcal. La tasa de consumo energético en un recién nacido es en promedio de 120 Kcal/kg/d. La frecuencia de complicaciones por las cuales se omitió la alimentación enteral no varió según el peso al nacer, pero sí se observó que estas fueron mayores en pacientes pequeños para la edad gestacional ($p = 0.009$).

Las complicaciones por las que se omitió la alimentación parenteral fueron en su mayoría metabólicas, y fue significativamente mayor en pacientes con muy bajo peso al nacer (RP = 2.9). La velocidad de crecimiento reportada estaba comprendida entre los 20 a 40 g/Kg.día.

II. ANTECEDENTES

2.1. Alimentación enteral y parenteral en recién nacidos

La atención se ha centrado en mejorar el apoyo nutricional de muy bajo peso al nacer MBPN y extremadamente bajo peso al nacer (EMPN) para mejorar la supervivencia y calidad de vida. Se han hecho esfuerzos significativos para proporcionar una nutrición adecuada para MBPN / EMPN necesidades nutricionales de los bebés MBPN han sido definidos para evitar nutricionales de déficits acumulados poco después del nacimiento. El objetivo de estos esfuerzos es mejorar el crecimiento temprano de modo que los recién nacidos prematuros y de bajo peso al nacer alcanzan el peso normal y la longitud de la fecha prevista del parto o, como máximo, por el momento en que son dados de alta del hospital en la mayoría de los países, los bebés prematuros son enviados a casa antes de la fecha prevista del parto término por razones económicas o de otro tipo. Es discutible si estos recién nacidos requieren regímenes nutricionales especiales o fórmulas de descarga. Directrices que especifican cómo alimentar a los bebés MBPN después del alta hospitalaria son escasos y conflictivos. Además, el apoyo nutricional proporcionado durante la hospitalización ha mejorado y la disminución de la incidencia de nutricionales de los déficits adquiridos. Por lo tanto, el uso sistemático de fórmulas especiales de descarga enriquecidos con nutrientes debe ser considerado cuidadosamente en el mismo modo, pueden necesitar ser reevaluado las necesidades nutricionales de los recién nacidos a término durante los primeros meses de vida para prevenir el exceso de ingesta de proteína y energía y las tomas de manera más estricta imitan los bebés amamantados plazo (3).

2.2. Requerimientos nutricionales para los prematuros tardíos-infantil

Una variedad de términos se ha utilizado para describir los recién nacidos prematuros nacidos a una serie de diferentes intervalos entre gestación de 32

y 36 semanas El término “prematuros tardíos”, describe los bebés nacidos con edad gestacional entre 34.0 y <37.0 semanas, y moderadamente prematuros’ describe los bebés nacidos entre 32.0 y <gestación 37.0 semanas. Los nacimientos prematuros tardíos componen el 8.8% de todos los nacimientos vivos en los EE. UU. en 2008 y cerca del 10% de todos los nacimientos en los países en desarrollo los neonatos pretérminos tardíos corren el riesgo de mortalidad y morbilidad perinatal. Aunque la enfermedad grave puede ser poco común, los bebés pretérminos tardíos tienen de 2 a 3 veces más probabilidades que los recién nacidos a término que experimentan leves a moderadas morbilidades como la hipotermia, hipoglucemia, dificultad respiratoria, ictericia, infección, intolerancia a la alimentación, el compromiso nutricional en las primeras período neonatal, y mayores tasas de readmisión después del alta hospitalaria en la actualidad, las complicaciones neurológicas a largo plazo y los resultados del desarrollo de los neonatos pretérminos tardíos son una preocupación importante. El cerebro del lactante finales del prematuro es menos maduro que el del término infantil. Teniendo en cuenta que los neonatos pretérmino tardíos comprenden un 9% -10% de todos los nacimientos, incluso pequeños aumentos en la incidencia de la discapacidad neurológica y / o el fracaso escolar en este grupo puede tener un enorme impacto en la eficacia de los sistemas educativos y las necesidades de atención médica (4).

2.3. Prácticas nutricionales actuales

El bebé prematuro tardío representa un desafío para los proveedores de atención de la salud inmediatamente después del nacimiento, cuando se deben tomar decisiones sobre cómo y dónde para cuidar a estos recién nacidos. Triage de los prematuros tardíos varía entre los hospitales. Algunas instituciones admiten estos niños directamente a una sala de recién nacidos, y otros los admiten a una unidad de cuidados intensivos neonatales (NICU). En muchas instituciones, la limitada disponibilidad de camas de cuidados agudos

en la UCIN y prácticas clínicas establecidas determinar que estos niños son admitidos en la guardería del niño sano o para sala de madres, de conformidad con las prácticas rooming-in sin embargo, teniendo en cuenta estos recién nacidos, así bebés puede colocarlos en desventaja. Por ejemplo, las madres de bebés prematuros que ingresan en una UCI neonatal son más propensos a iniciar y continuar la lactancia materna que las madres de los niños colocados en el vivero del bebé sano. los prematuros tardíos tienen significativamente mayores riesgos médicos y requieren el apoyo más a menudo que los niños a término. los prematuros tardíos pueden desarrollar hipoglucemia y tienen dificultad de alimentación, situaciones que pueden requerir tratamiento por vía intravenosa. (5,6).

Las ventajas de la lactancia materna para los bebés prematuros tardíos parecen ser aún mayores que las de recién nacidos a término. Sin embargo, el establecimiento de la lactancia materna en este grupo con frecuencia es más problemática que en recién nacidos a término. Los neonatos pretérminos tardíos pueden estar somnoliento, tienen menos fuerza muscular, y, así, tener más dificultades con pestillo, chupar y tragar. Además, son más propensos a ser separados de sus madres, que pueden tener condiciones médicas que interfieren con la lactancia materna. Cualquiera o una combinación de estas condiciones coloca las madres y los niños en riesgo de fracaso lactancia (7).

2.4. Crecimiento

Alimentación deficiente o inadecuada durante la hospitalización puede ser una de las principales razones por las que los prematuros tardíos tienen dificultad para aumentar de peso inmediatamente después del nacimiento. Cuando el crecimiento físico se midió en una cohorte de base poblacional en los últimos tiempos-prematuros y recién nacidos a término, se encontraron los prematuros tardíos a tener un mayor riesgo de tener bajo peso y retraso en el crecimiento a los 12 y 24 meses de edad. Emaciación fue significativamente diferente

entre los grupos en el primer año de vida, pero no se reportaron sólo un pequeño número de niños que han de perder a los 12 y 24 meses. Sea o no un pobre crecimiento de los lactantes pretérminos tardíos durante los primeros años de vida está ligada a la nutrición temprana inadecuada los neonatos pretérminos tardíos son de 2 a 3 veces más probabilidades de ser readmitido de recién nacidos a término. Los principales diagnósticos que presentan son ictericia, la sospecha de sepsis, y las dificultades para alimentarlo. La alimentación puede tener éxito durante la hospitalización del nacimiento, pero puede convertirse en un problema después de la descarga. Dificultades secundarias Para Alimentar son falta de tonicidad oral-motor, la función y la maduración neuronal predisponen a los bebés a la deshidratación y la hiperbilirrubinemia. los prematuros tardíos también pueden ser dados de alta después de la transición con éxito al ambiente extrauterino, pero antes de establecer la lactancia se brinda educación de los padres para un seguimiento oportuno (8).

2.5. Desarrollo

El riesgo de afectar el desarrollo del cerebro durante el último trimestre es bien conocido. Aunque la atención se ha centrado en los infantes (MBPN), moderadamente recién nacidos prematuros también corren el riesgo de desarrollar deterioro. El cerebro recién nacido prematuro pesa aproximadamente dos tercios de la de los recién nacido a término a las 34 semanas de GA, y los porcentajes relativos de la materia gris y la materia blanca mielinizadas a aumento total de volumen cerebral exponencialmente entre las 34 y las 40 semanas de gestación. dieciséis los prematuros tardíos pueden tener diversas complicaciones neonatales, como la mala alimentación, que aumentan el riesgo de lesión cerebral y resultado del desarrollo neurológico anormal (9). Los ácidos grasos poliinsaturados de cadena larga) juegan un papel importante en el desarrollo infantil temprano y la agudeza visual en niños prematuros. La suplementación de la fórmula con ácido

docosaheptaenoico (DHA) y ácido araquidónico mejora la agudeza visual y el desarrollo cognitivo en niños prematuros moderadamente. Los prematuros tardíos pueden requerir DHA preformado en la vida temprana del desarrollo neurológico óptimo los neonatos pretérminos tardíos corren mayor riesgo de resultados adversos en el desarrollo y dificultades académicas de hasta 7 años que en recién nacidos a término. Tienen un mayor riesgo de parálisis cerebral, trastornos del habla, discapacidades del desarrollo neurológico, alteraciones del comportamiento, y las cuestiones de competencia (de comportamiento, escolares, sociales y globales). Dada la relación conocida entre el pobre crecimiento temprano, nutrición inadecuada durante la hospitalización, y el desarrollo a largo plazo de los bebés (MBPN), se puede especular que existen riesgos similares para los neonatos pretérminos tardíos. Se necesitan grandes estudios basados en la población que evalúan resultados del desarrollo neurológico y de comportamiento a largo plazo en relación con la ingesta nutricional, actuaciones de alimentación, y el crecimiento temprano para poner a prueba esta hipótesis. (10,11).

2.6. Cambios en las necesidades nutricionales en la gestación tardía

Los requerimientos nutricionales para lactantes pretérmino tardíos pueden ser evaluados de la misma manera aplicada a los infantes (MBPN), y con un objetivo similar en general, las recomendaciones nutricionales para los bebés prematuros se enumeran a continuación (12):

- Considerar el crecimiento fetal según sea apropiado para un particular.
- Centrarse en la deposición de la masa corporal magra.
- Considerar las tasas de almacenamiento apropiados para la edad de proteínas, minerales y diversos constituyentes esenciales.
- Incorporar una comprensión del desarrollo del tracto gastrointestinal.
- Tener en cuenta el nutriente déficit acumulado para que se acumule durante los primeros días o semanas de vida.

- Adaptar recomendaciones relativas a la edad post-concepcional (12).

La velocidad de crecimiento disminuye drásticamente 18-20 de g / kg / d en pretérmino de 28 semanas de edad gestacional a 10 g / kg / d a término. Descansando gasto de energía es 45 kcal / kg / d en los bebés (MBPN) y 50 kcal / kg / d en recién nacidos prematuros más grandes. Los requisitos de energía adicionales necesarios para la generación de calor y la actividad física (por ejemplo, movimiento, llanto) son ligeramente menos en los bebés (MBPN) (15 kcal / kg / d) que en los recién nacidos prematuros más grandes (20 kcal / kg / d). La acumulación de grasa aumenta a medida que una proporción de la ganancia de peso de 12% a las 28 semanas de edad gestacional a 20% a término y 40% en recién nacidos a término alimentados a pecho. deposición de energía fetal por gramo de la ganancia de peso también aumenta desde 1,8 kcal / g a las 28 semanas a 2,3 kcal / g a término y 3,8 kcal / g en recién nacidos a término alimentados a pecho. Por lo tanto, las necesidades de energía varían en todos los grupos prematuros (13,14).

Los requerimientos minerales son controvertidos. Por un lado, las necesidades de minerales para el desarrollo óseo se pueden estimar a partir exclusivamente de transporte placentario. En consecuencia, la Academia Americana de Pediatría (AAP) y otros grupos recomiendan que los bebés prematuros reciben cantidades relativamente grandes de suplementos minerales. Por otro lado, después del nacimiento, el recambio óseo se estimula, y el calcio y el fósforo se lanzan a la piscina de agua mineral. Por lo tanto, la activación de recambio óseo reduce la necesidad de calcio y fósforo exógeno y, por tanto, sobre esa base, la Sociedad Europea de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Comité sobre Nutrición recomienda cantidades poco más pequeñas de calcio altamente biodisponible y fósforo. requerimientos minerales son relativamente altos en los prematuros tardíos debido a la mineralización ósea se retrasa el crecimiento óseo en todos los

recién nacidos prematuros, y sus huesos contienen pequeñas tiendas de minerales que los de los recién nacidos similares de edad gestacional (15).

Los requerimientos nutricionales de nutrientes esenciales en los recién nacidos (es decir, hierro, oligoelementos) se derivan de la transferencia transplacentaria y relacionados con la edad gestacional. Hasta la fecha, no hay datos que justifiquen administrar a los lactantes prematuros tardíos con diferentes cantidades de estos nutrientes que las recomendadas para otros recién nacidos prematuros. Por lo tanto, se recomienda la ingesta similar (16).

Las necesidades nutricionales de los bebés prematuros tardíos y tempranos se demuestran que son mayores que las de los bebés a término. Los valores no tienen en cuenta el suministro de nutrientes necesarios para compensar cualquier déficit nutricional, y, por lo tanto, no se aplican en el recién nacido prematuro muy en el momento de o después del alta hospitalaria (8).

2.7. Beneficios de la nutrición enteral

El nacimiento de un bebé (MBPN) ha sido descrita como una emergencia nutricional y atención inmediata es esencial para evitar complicaciones, incluyendo la nutrición parenteral (NP) asociado enfermedad hepática, la osteopenia de la prematuridad, pobres resultados neurológicos y retraso del crecimiento extrauterino (EUGR). Aunque el objetivo de nutrición para los bebés prematuros es logro de tasas de crecimiento intrauterino, este objetivo puede ser imposible debido a las limitaciones en PN, el aumento de las demandas metabólicas de los recién nacidos críticamente enfermos la nutrición enteral disminuye la necesidad de PN y por lo tanto reduce las complicaciones asociadas PN, incluyendo la enfermedad de hígado PN asociada y sepsis. Aunque la nutrición y el crecimiento pueden ser sostenidos con PN, cuando los bebés se mantienen sin ingesta por vía oral (NPO), el retraso del crecimiento intestinal, atrofia de la mucosa, disfunción de la barrera intestinal, disminución de la actividad enzimática, y puede ocurrir la

colonización bacteriana intestinal anormal. La disfunción intestinal puede ocurrir rápidamente, con atrofia intestinal que ocurre después de sólo 23 días de estado NPO en animales. (11,17)

2.8. Los riesgos asociados con la alimentación de bebés (MBPN)

2.8.1. Enterocolitis necrotizante

NEC, una enfermedad potencialmente devastadora, afecta a 7% a 14% de los bebés (MBPN) y se caracteriza por hemorragia, isquemia, y necrosis de los intestinos. NEC tiene una tasa de mortalidad de 20% a 40% y se asocia con complicaciones, incluyendo estenosis intestinales, síndrome del intestino corto, y un mayor riesgo de retraso del desarrollo neurológico. La etiología de la NEC es poco conocida, pero parece multifactorial y relacionada con inmadurez sistema gastrointestinal e inmunológico. Debido a que más del 90% de los niños diagnosticados con NEC han recibido la nutrición enteral (18).

2.8.2. Intolerancia a la alimentación

Bebés (MBPN) experimentan con frecuencia lo que se describe clínicamente como FI debido a la inmadurez intestinal, que incluye disminuyó el vaciado gástrico (GE) y la motilidad intestinal. Aunque la definición de FI varía, el término se basa históricamente en la presencia de un aumento de residuos gástricos (gr), distensión abdominal, y emesis. Los síntomas asociados con la FI no son distinguibles de condiciones más graves, como NEC. GE es más lenta en los recién nacidos prematuros debido a la inmadurez intrínsecas del tracto gastrointestinal, incluyendo el tono inmaduro del esfínter inferior del esófago y la función, bajo porcentaje de gástrico (gastrointestinal) de onda lenta eléctrica, y el tiempo de tránsito intestinal es más lento. Por

otra parte, los patrones motores intestinales durante el ayuno y de alimentación son inmaduros en recién nacidos prematuros y se caracterizan por episodios cortos de quiescencia alternando con contracciones irregulares, sin complejos motor migratorio claras. Del mismo modo, durante el ayuno, la amplitud de clúster y la media de duración de la actividad del duodeno son menores en neonatos prematuros que en recién nacidos a término, y la frecuencia de clúster es mayor en los recién nacidos prematuros. En conjunto, estas características intrínsecas, fisiológicas son responsables de retardo en el EG y FI potencial en recién nacidos prematuros (19).

2.9. Nutrición enteral mínima

La nutrición enteral mínima (MEN), también llamado trófica o la nutrición nutritiva, es la provisión nutricional en cantidades insignificantes de alimentación, por lo general 12 a 24 ml / kg por día, para nutrir y estimular el desarrollo gastrointestinal y para prevenir la atrofia intestinal. MEN se ha asociado con la mejora de la motilidad intestinal y GE, la estructura intestinal mejora su función, aumento de la actividad de las enzimas digestivas, mejora la ganancia de peso, así como disminuye las complicaciones PN, y el tiempo para alcanzar la alimentación enteral total. significativamente, no ha habido informes de resultados adversos, especialmente NEC o FI. Sin embargo, las pequeñas poblaciones de estudio, FI inconsistente en las definiciones y las variaciones en la duración de la población y tipo de dieta hacen la comparación de los estudios disponibles dificultosas (20).

2.9.1. Momento de la iniciación

Durante la gestación, el feto traga significativas cantidades de líquido amniótico que contiene factores de crecimiento y citoquinas esenciales para el desarrollo intestinal. Cuando un bebé nace prematuramente, la

ingestión de líquido amniótico cesa, y si el bebé ya no recibe tal estimulación enteral, gastrointestinal adecuada el desarrollo y la función pueden verse comprometidos. Por lo tanto, el suministro de la leche humana (especialmente el calostro) inmediatamente después de la entrega puede ser particularmente benéfica al desarrollo gastrointestinal fisiológico debido a su similitud con el líquido amniótico. Además, un inicio más temprano de la alimentación enteral después del nacimiento podría limitar los efectos adversos del estado de NPO. Por desgracia, debido a que la mayoría de los estudios de investigación de la iniciación de sincronización MEN utiliza una combinación de leche materna y la fórmula, el beneficio clínico de uso exclusivo alimentación de leche humana son desconocidos arios estudios han encontrado que el inicio de MEN 2 a 4 días después del nacimiento se asocia con una disminución de PN, el aumento de la ganancia de peso, y un logro anterior de alimentación completa en comparación con la iniciación en 5 a 7 días. A pesar de que los resultados a largo plazo no se informaron en este estudio, estos primeros beneficios podrían traducirse en menos complicaciones, hospitalizaciones más cortas. La Sociedad Americana de Nutrición Parenteral y Enteral recomienda la iniciación dentro de los primeros 2 días en niños con un peso superior a 1.000 g. Por varias razones, incluyendo la gravedad del paciente, los médicos a menudo usan estas recomendaciones de manera inconsistente, y el inicio de la alimentación enteral se puede retrasar hasta 10 días después del nacimiento, aunque existe investigación sobre la iniciación MEN entre 2 a 4 días después del nacimiento, no se encontraron estudios que evaluaron los riesgos y beneficios de iniciar MEN antes de las 48 horas después del parto. Al considerar el valor de la exposición continuada a los nutrientes, hormonas de crecimiento y otros componentes bioactivos presentes en el líquido amniótico, así como las consecuencias negativas del estado de NPO, este retraso puede tener consecuencias deletéreas. También es posible que los volúmenes

actuales recomendadas pueden ser insuficientes para promover beneficios en los resultados clínicos; Sin embargo, la administración de volúmenes más grandes podría ser poco realista en recién nacidos muy prematuros debido al riesgo de ECN y FI, en conclusión, la administración de la NEM ha demostrado resultados clínicos positivos en la mayoría de los estudios pequeños realizados hasta el momento y se está convirtiendo en una práctica bien aceptada en la NICU. Sin embargo, las preguntas sin respuesta, incluyendo la dosis óptima y la duración, el uso de la leche materna exclusivamente, riesgos y beneficios en los bebés clínicamente inestables, y beneficios del suministro antes de las 48 horas después del parto, potencialmente limitan sus ventajas (14).

2.9.2. Avance de la nutrición enteral

Después se proporciona MEN, las tomas se hacen avanzar gradualmente hasta que una alimentación completa se alcanza y PN se interrumpe. La tasa diaria de avance a menudo varía dependiendo la preferencia institucional y clínico, lo que afecta el tiempo para alcanzar la alimentación enteral completa. Varios ensayos controlados aleatorios (ECA) han comparado el avance de alimentación por 15 a 20 ml / kg por día, con el avance de 30 ml / kg por día y han encontrado que aquellos bebés que han experimentado un avance más rápido de la alimentación alcanzaron una alimentación completa más rápido, se requiere un menor número de días de PN, tuvo una estancia hospitalaria más corta, y recuperó el peso al nacer con mayor rapidez y sin un aumento del riesgo de cualquiera de NEC o FI estos hallazgos fueron apoyados por una reciente revisión Cochrane y la Sociedad Americana de recomendaciones Nutrición Parenteral y Enteral que la alimentación se adelantará por 30 mL / kg por día en niños con un peso superior a 1000 g. De nuevo, las discrepancias con respecto a la dieta,

el inicio, la duración y la falta de información con respecto a los EMBPN limitan nuestro conocimiento relativo a la tasa óptima para el avance de la alimentación. Además, debido a parámetros de práctica que se centran en la alimentación de lactantes (MBPN) generalmente no distinguen entre los EMBPN nacido y muy bajo peso, a menudo se utiliza un enfoque más conservador para la alimentación de avance (21).

2.9.3. Entrega de Nutrición Enteral

Los métodos más comunes para la entrega de la nutrición enteral en la NICU son ya sea a través orogástrica bolo continuo o intermitente (OG) o sonda nasogástrica (NG). Las decisiones relativas a la administración general también se basan en la preferencia institucional y clínico, los beneficios potenciales de la alimentación en bolo incluyen la mejora de la tolerancia alimentaria debido al rápido GE, las respuestas motoras duodenales mejoradas. Sin embargo, una reciente revisión Cochrane informó que no hubo diferencia en el tiempo hasta la alimentación total o crecimiento cuando se compararon las dos modalidades. Los estudios individuales sugieren alimentaciones continuas pueden aumentar apnea en recién nacidos (MBPN) y el aumento de peso en los lactantes de menos de 1.250 g, Además, en comparación con los bebés alimentados a través del tubo OG, los alimentados a través de sonda nasogástrica son significativamente más propensos a experimentar niveles de saturación más bajos durante la alimentación la inserción del tubo y durante la administración de la alimentación (22).

2.9.4. Evaluación de Residuos gástricos

GR es el volumen de leche que queda en el estómago antes de una alimentación, a menudo se considera un indicador de la FI, retardo en

el EG, y un síntoma temprano de NEC. Aunque la evaluación de los residuos gástricos es generalmente aceptada como el cuidado de rutina, las normas para la evaluación y gestión no se dispone generalmente en los informes de la literatura indicar una amplia variación en la práctica con respecto a la presencia de grandes cantidades o color anormal. Esta falta de normas uniformes puede conducir a EUGR y una interrupción o retraso en el progreso de la alimentación, dando como resultado la prolongación de PN. Además, GR a la aspiración no puede medir de forma fiable el volumen residual gástrico (GRV) porque una medición precisa depende de la posición del cuerpo, el tamaño del tubo de alimentación, y la colocación del puerto OG / NG en el antro gástrico. GRV puede ser subestimada en un 25%, y esta variabilidad aumenta a medida que disminuye GRV, puede ser particularmente importante en los bebés (MBPN) cuyo contenido gástrico son pequeñas la aspiración y la evaluación de GR pueden estar asociados con potencialmente a complicaciones, incluyendo el daño de la mucosa gástrica frágil de la presión negativa creada por la aspiración de GR y el contacto cercano entre la punta del tubo NG / OG y la mucosa gástrica. Además, debido a los recursos genéticos, los nutrientes, el ácido gástrico y enzimas que podrían promover la motilidad y la maduración intestinal, descartando los recursos genéticos pueden negativamente influenciar GE y la maduración del sistema gastrointestinal. Las decisiones respecto a cuándo desechar los recursos genéticos no se basan en pruebas, pero se realizan de acuerdo con la experiencia de la enfermera y asesoramiento médico la variación en el volumen GR aceptable restringe su utilidad como indicador FI, por algunos autores ha sido definida como GRV mayor que 2 a 3 ml en función del peso, mayor o igual a 2 ml / kg, o mayor que 50% del volumen de alimentación anterior. Aunque algunos estudios sugieren que el aumento GRV puede ser un indicador temprano de NEC, esta relación no ha sido claramente fundamentada.

por último, los colores de los residuos gástricos han sido evaluados como un indicador de la ECN, y aunque varios estudios han examinado esta relación, la mayoría no han logrado establecer una conexión clara. Sin embargo, a pesar de diferentes hallazgos, la alimentación enteral con frecuencia se interrumpió debido a GR amarillento o ligeramente verde, potencialmente resultando en retrasos innecesarios en la consecución de la alimentación enteral total. (Parker, Neu, & Murgas, 2013) no existe consenso sobre la utilidad de los residuos gástricos para determinar si se debe continuar, por adelantado, o negar la alimentación. Mihatsch et al encontró que los residuos gástricos verdes no eran indicativos de FI y sugirió la alimentación de avance no se retrase en ausencia de otros signos y síntomas clínicos. Shulman et al también sugirieron que GRV es un predictor fiable de consecución de alimentación completa (23).

2.10. Nutrición parenteral

La alimentación parenteral (PN) fue utilizada por primera vez en 1967 para un bebé que tenía atresia intestinal y pérdida de peso postoperatoria. El objetivo de PN en los recién nacidos prematuros ha sido para aproximar la nutrición que habría recibido si han permanecido en el útero para el crecimiento y el desarrollo extrauterino apropiado. PN se puede utilizar como la única fuente de apoyo a la nutrición para los recién nacidos que no pueden ser alimentados o como un complemento de la alimentación enteral. Desde su puesta en práctica, muchas lecciones se han aprendido acerca de los beneficios y complicaciones de la PN. Un hito importante en la investigación en nutrición neonatal fue la iniciación temprana en el desarrollo neurocognitivo. A pesar de este hecho, la práctica clínica de proporcionar PN se basa a menudo en la tradición local y el dogma en lugar de pruebas experimentales. A pesar de que los fetos reciban una nutrición continua de la placenta a través de la vena umbilical, muchos recién nacidos prematuros tienen nutrientes esenciales

limitados o completamente retenidos debido a las preocupaciones teóricas y experiencias previas con las preparaciones PN mayores. La calidad de la PN y su inicio precoz son fundamentales en la prestación de los sustratos más adecuados para el crecimiento y desarrollo adecuado (6).

2.10.1. Requisitos de energía

Conocer los requisitos energéticos apropiados para los recién nacidos es fundamental en la prescripción PN. La energía es esencial para el mantenimiento del cuerpo y el crecimiento. La tasa metabólica en reposo basal refleja el gasto de energía necesario para el mantenimiento de los procesos vitales. La tasa metabólica en reposo se ha estimado en 40 a 60 kcal / kg por día en los recién nacidos alimentados por vía parenteral mantenidos en un ambiente de temperatura neutra. Cada gramo de la ganancia de peso para el crecimiento, incluyendo la energía almacenada y los costos de la energía de la síntesis de componente, requiere entre 3 y 4,5 kcal. Por lo tanto, una ganancia diaria de peso ideal de 15 g / kg (que estima el crecimiento fetal al día) requiere un requerimiento calórico adicional de 45 a 67 kcal / kg por encima de la tasa metabólica en reposo estimado. Estos requerimientos energéticos estimados se han calculado en recién nacidos prematuros crecen sanos de 3 a 4 semanas de edad. Hay información relativamente mínima, sin embargo, en los requerimientos de energía para los niños enfermos y especialmente los bebés de muy bajo peso al nacer durante la vida postnatal temprana. Se cree que (EMBPN) haber aumentado las demandas metabólicas debido a su gran proporción del cuerpo de los órganos metabólicamente activas, incluyendo el corazón, el hígado, el riñón y el cerebro los requerimientos de líquidos, el porcentaje de agua corporal total de los fetos disminuye desde aproximadamente el 95% en el

desarrollo temprano a 80% en gestación 8 meses y al 75% a término. Durante el primer día después del nacimiento, recién nacidos a término requieren un mínimo de 60 ml / kg por día para satisfacer mantenimiento de sus necesidades (en sustitución de las pérdidas netas). Como los bebés maduran, las necesidades de fluidos aumentan gradualmente a un total de 120 a 150 ml / kg por día para permitir una mayor carga de soluto renal, la salida de agua de heces, y el crecimiento. Los recién nacidos prematuros tienen pérdidas de agua más insensibles que recién nacidos a término, debido a su gran área de superficie, la inmadurez de la piel, y el consiguiente aumento de la evaporación. Por lo tanto, las necesidades de fluidos son más altos en el primer día postnatal de 80 a 100 ml/kg por día y aumentar en 10 a 20 ml / kg por día para un total de 130 a 180 ml / kg por día como recién nacidos prematuros maduros (24).

2.10.2. Rutas de infusión

PN puede ser infundido a través de catéteres periféricos y centrales. La infusión periférica normalmente se utiliza para el apoyo nutricional a corto plazo. La tolerancia de la osmolaridad en la vena periférica varía de 700 a 1.000 mOsm / L. La osmolaridad de las soluciones de glucosa se eleva de 255 a 1020 mOsm / L con una concentración creciente de 5% a 20%, respectivamente. En general, las concentraciones de glucosa de 12,5% o menos son bien tolerados por las venas periféricas, siempre y cuando no se añaden otros agentes que incrementan la osmolaridad. infusión central de PN se entrega a través de catéteres venosos centrales y es la ruta preferida para PN largo plazo (14).

2.10.3. Los componentes de la nutrición parenteral

2.10.3.1. Proteína: Anteriormente han utilizado un aminoácido intravenoso (AA), estas preparaciones se basan en los hidrolizados de caseína. Soluciones AA cristalino actuales han elevado proporciones esenciales para los AA no esenciales, que conduce a la producción endógena de concentraciones más altas de los aminoácidos: leucina, isoleucina y valina. A pesar de extensos esfuerzos para crear preparaciones AA optimizadas, sin embargo, las concentraciones de plasma de AA en recién nacidos que recibieron soluciones intravenosas actuales siguen siendo reducidos en comparación con los bebés alimentados con leche materna. Esto es debido en parte a la mala solubilidad o estabilidad de diversos miembros de AA por vía intravenosa (por ejemplo, glutamina, tirosina y cisteína)(25).

2.10.3.2. Cisteína: a menudo se considera un AA semi-esencial en el período neonatal y es, por lo tanto, añade rutinariamente a preparaciones AA para eludir la síntesis bajo cisteína, las concentraciones plasmáticas bajas, y la síntesis de proteínas alterada. La cisteína es un sustrato importante para el glutatión, un tripéptido (ácido glutámico / cisteína / glicina) antioxidante, y es importante en el mantenimiento de la homeostasis redox potencial y calcio (24). Debido a que la inclusión de cisteína en soluciones AA es técnicamente difícil debido a su baja solubilidad, típicamente se añade en último lugar a la solución a una dosis de 30 a 40 mg / g de AA. La cisteína

también disminuye el pH de las soluciones de AA y reduce la precipitación de calcio y fósforo. Las tasas de Proteína de acreción de los fetos a las 24 a 25 semanas, 27 a 28 semanas, y la gestación 30 a 32 semanas se han estimado en 4,0, 3,6, y 3,3 g / kg por día, respectivamente de infusión de AA con glucosa tan pronto como el día postnatal primero disminuye el catabolismo de proteínas y aumenta la acumulación de proteína de red. Por lo tanto, la reducción del número de horas que los niños reciban la nutrición subóptima (sin AA) se ha destacado recientemente como un objetivo importante de los cuidados intensivos neonatales. El propósito de la suplementación temprana AA es proporcionar recién nacidos prematuros con sustrato que promueve la deposición de proteínas que se aproxima mucho a la producción de energía fetal y el crecimiento. Para la mayoría de los recién nacidos prematuros, 1,0 a 1,5 g / kg por día de AA intravenosa junto con la glucosa evita el catabolismo de proteínas. Cuando la ingesta de energía es de 80 a 85 kcal / kg por día y la ingesta de AA es 2.7 a 3.5 g / kg por día, la retención de nitrógeno y el crecimiento en realidad podría acercarse a la tasa intrauterina (25).

Estudios recientes han cuestionado la práctica anterior de a partir de 0,5 a 1 g / kg por día de AA y avanzar gradualmente la velocidad de infusión de AA. En un estudio retrospectivo, Valentine y asociados sugirieron que la provisión de 3 g / kg por día de AA dentro de las 24 horas de luz a muy bajo peso al nacer (MBPN) era

seguro y asociado con un mejor aumento de peso y más corta duración de la administración PN. EMBPN pueden requerir hasta 4 g / kg por día de AA intravenosa para mantener las reservas y promover el crecimiento (14).

Las principales preocupaciones acerca de la entrega temprana y agresiva de AA, especialmente a los EMBPN, son el desarrollo de azoemia, hiperamonemia y acidosis metabólica. Estas complicaciones de la PN se reportaron el uso de las preparaciones anteriores AA y rara vez se producen con las soluciones actuales cristalinas. Nitrógeno ureico en sangre (BUN) representa la compleja interacción de estado de hidratación, la función renal, la calidad y la cantidad de energía, y el grado de enfermedad. El aumento de los valores de BUN son, por lo tanto, no sólo un reflejo de la intolerancia del niño EBPN a la infusión de AA. De hecho, los estudios de oxidación AA fetal sugieren que el aumento refleja BUN reutilización AA tanto para la energía y la producción masa magra. Además, acidosis metabólica durante la primera semana postnatal se produce independientemente de la duración y la cantidad de entrega AA. La acidosis metabólica en los bebés MBPN puede ser causada por múltiples factores (por ejemplo, defectos de urinario en la acidificación, enfermedad aguda, hipotensión, mala perfusión) y no puede atribuirse únicamente a la administración de AA. La exposición prolongada a soluciones AA intravenosas contribuye al desarrollo de la colestasis asociada a PN (6).

2.10.3.3. Carbohidrato: La glucosa se transporta a través de la placenta a través de la difusión facilitada y es el sustrato principal de energía para el feto. La forma de almacenamiento primaria de la glucosa es el glucógeno, que sólo se produce durante el tercer trimestre. La glucosa es la principal fuente de energía para el cerebro neonatal y es de suma importancia para los lactantes prematuros que, además de tener las reservas de glucógeno limitados, también tienen órganos especialmente metabólicamente activos. La producción de glucosa endógena varía con la edad y se estimó en 8 mg / kg por minuto en recién nacidos a término y 6 mg / kg por minuto en neonatos prematuros. La tasa superior de la administración de glucosa está dictada por la capacidad oxidativa de la glucosa máxima para la producción de energía y la deposición de glucógeno. Cuando la glucosa se da en exceso, se convierte en lípidos a través de la lipogénesis. Esta conversión es ineficiente, aumenta el gasto de energía, y puede tener consecuencias clínicas adicionales a través de aumento de la producción de dióxido de carbono y la exacerbación de la enfermedad pulmonar la capacidad máxima de la oxidación de glucosa es 12 mg / kg por minuto en recién nacidos a término y recién nacidos prematuros recibir a largo plazo PN y en general no debe exceder de esta concentración. La edad gestacional y el estado clínico modifican la capacidad oxidativa de la glucosa. Por ejemplo, se ha estimado en 7 mg / kg por minuto

en recién nacidos prematuros durante los primeros 2 semanas después del parto y 5 mg / kg por minuto en niños críticamente enfermos que tienen quemaduras (24).

La concentración de glucosa en sangre mínima recomendada es de 45 mg / dl (2.5 mmol / L). A pesar de la capacidad de almacenamiento de glucógeno limitada en bebés (EMBPN) a menudo tienen episodios de hiperglucemia durante los primeros días después del parto. Esto puede ser debido a los aumentos repentinos en la producción de glucosa causado por los aumentos relacionados con el nacimiento en catecolaminas, posiblemente agravada por un suministro exógeno de catecolaminas y fármacos inotrópicos, una disminución de la producción endógena de insulina, y un aumento en la resistencia periférica a la insulina y hepática. Además, a menudo fallan para suprimir la producción de glucosa endógena completamente en respuesta a un suministro exógeno de glucosa en la PN. Aunque no hay consenso definición de hiperglucemia, especialmente en bebés (MBPN), un rango sugerido puede ser de 150 a 220 mg / dl (8,3 a 12,2 mmol / L). La principal preocupación para la hiperglucemia en recién nacidos es su asociación con la muerte, hospitalización prolongada, hemorragia intraventricular grados 3 y 4, enterocolitis necrotizante, y sepsis bacteriana y fúngica de inicio tardío. A principios suplementación de AA en el primer día después del nacimiento parece estabilizar las concentraciones altas

de glucosa en la sangre al estimular la secreción de insulina endógena. Otras intervenciones para la hiperglucemia incluyen la reducción de la tasa de infusión de glucosa o el tratamiento con insulina intravenosa. Es de destacar que, una revisión Cochrane evaluación de estas dos estrategias para el tratamiento de la hiperglucemia no encontró diferencias en la muerte o morbilidad grave. Un ensayo aleatorio en recién nacidos prematuros que tienen hiperglucemia debe llevarse a cabo para abordar esta cuestión (6).

2.10.3.4. Los lípidos: Las emulsiones de lípidos son componentes especialmente importantes de PN neonatal porque proporcionan una fuente de energía que tiene una baja osmolaridad y un alto contenido de energía por unidad de volumen. Las emulsiones de grasas intravenosas disponibles actualmente en los Estados Unidos son 10% (1,1 kcal / ml) o 20% (/ ml 2 kcal) de soja o soja emulsiones / base de aceite la emulsión 10% típicamente no se usa, ya que contiene altas cantidades de fosfolípidos que pueden contribuir hiperfosfolipidemia y posterior hipercolesterolemia. Es crucial para proporcionar un mínimo de 0,5 a 1,0 g / kg por día de los lípidos para prevenir deficiencia de ácidos grasos esenciales (EFAD), que puede desarrollarse en los recién nacidos prematuros durante la primera semana postnatal y tan pronto como el segundo día después del nacimiento los ácidos grasos esenciales tienen dobles enlaces en la -6 y posiciones

-3 y, no pueden ser sintetizados endógenamente por los seres humanos. Por lo tanto, específica -6 y -3 ácidos grasos o sus precursores con dobles enlaces en estas posiciones (es decir, ácido linoleico [LA, 18: 2 -6] y el ácido alfa-linolénico [ALA, 18: 3 -3]) debe ser proporcionado en PN. LA y ALA tienen un papel crítico en el desarrollo del cerebro postnatal. EFAD se asocia con un crecimiento pobre, lesiones en la piel escamosa, y las anomalías visuales y neurológicas, y se ha observado en los niños que se han mantenido durante varias semanas en PN sin ácidos grasos esenciales debido a que los lípidos son la principal fuente de suministro de energía en PN, la ingesta de lípidos inadecuada puede conducir a la desnutrición calórica y proteólisis. A pesar de que ha sido práctica común para aumentar la ingesta de lípidos incrementalmente a lo largo de varios días en los recién nacidos prematuros que requieren PN, no hay científicamente argumento válido por qué estos recién nacidos no deben ser ofrecidos de 2 a 3 g/kg por día de AA y de 2 a 3 g/kg por día de los lípidos inmediatamente después del nacimiento. De hecho, se ha demostrado que el suministro de 3,5 g/kg por día de AA y 3 g/kg por día de los lípidos dentro de las primeras 24 horas de luz a bebés (MBPN) fue bien tolerada y sin efectos adversos. Además, a pesar de las fobias acerca de comenzar lípidos temprano, un Cochrane en un metaanálisis informó que no aumenta el riesgo de enterocolitis necrotizante, sepsis, trombocitopenia, o ictericia y no aumenta la duración de la ventilación cuando se introdujeron lípidos

tempranamente (12 horas) frente a administraciones posteriores (6 días) por otra parte, varios investigadores han demostrado que los niños tratados con las prácticas “tradicionales” de la administración de suplementos de proteína restringida y el suministro de energía limitada durante el período postnatal inmediato tenían restricción del crecimiento significantes postnatal y pobres resultados del desarrollo neurológico. Ehrenkranz y asociados mostraron que el aumento de la velocidad de crecimiento en los recién nacidos de (EMBPN) debido a una mejor ingesta de nutrientes, ejerce una significación positiva e influencia en los resultados del desarrollo neurológico y del crecimiento a los 18 a 22 meses de edad corregida. Además, los bebés prematuros que habían aumentado el suministro de energía durante la primera semana de vida se han demostrado tener un aumento de 4,6 puntos en el índice de Bailey de desarrollo mental por cada 10 kcal/kg por día adicional que recibieron. Aunque los datos que muestran los beneficios de iniciación temprana de los lípidos se limitan, la suplementación temprana y agresiva no se ha asociado con un aumento de los efectos adversos. Los lípidos pueden ser iniciadas temprano durante el primer día después del nacimiento a dosis de más de 1 a 2 g/kg por día para aumentar el suministro de energía y mejorar el crecimiento y el desarrollo neurológico a largo plazo la dosis máxima de lípidos se determina por la capacidad de un niño para metabolizar emulsiones grasas. La lipoproteína lipasa en el capilar endotelial de tejidos

extrahepáticos, lipasa hepática en el endotelio de los capilares hepáticos, y colesterol acil-transferasa de lecitina son los tres enzimas que determinan la tasa de aclaramiento de lípidos PN. Aunque altas dosis de heparina pueden estimular la actividad de la lipoproteína lipasa, infusión de heparina no mejora la utilización de lípidos intravenosos, ya que también causa un aumento de los ácidos grasos libres (AGL). Lípidos intravenosos deben ser infundidos más de 24 horas para maximizar el espacio libre. Cuando la tasa de infusión de lípidos supera velocidades de hidrólisis, las concentraciones de triglicéridos en plasma reflejan el aumento de ácidos grasos libres. Aunque no hay un consenso claro en la literatura, las recomendaciones actuales para las concentraciones de triglicéridos en plasma máxima oscilan entre 150 mg/dl y 250 mg/d algunos medicamentos y condiciones médicas conducen a concentraciones elevadas de triglicéridos en suero. La anfotericina B liposomal contiene emulsión de grasa y los esteroides, tales como hidrocortisona, que puede conducir a aumentos transitorios en las concentraciones de triglicéridos la carnitina facilitan el transporte de ácidos grasos de cadena larga a través de la membrana mitocondrial, haciéndolos disponibles para la beta-oxidación. Las concentraciones de carnitina disminuyen durante PN prolongada los ácidos grasos libres, especialmente en bebés prematuros inmaduros, pero un metaanálisis no mostro el beneficio de suplementos de carnitina en la tolerancia de los lípidos, la cetogénesis, o el aumento de peso en los recién nacidos que requieren PN. Sin

embargo, los suplementos de carnitina de 2 a 10 mg/kg se recomienda en los lactantes exclusivamente reciben PN durante más de 4 semanas las emulsiones de grasas intravenosas utilizadas en los Estados Unidos se componen de cualquiera de aceite de soja o una combinación de girasol y aceite de soja. Otra emulsión de grasa preparada a partir de aceites de pescado que todavía no está aprobado para su uso en los Estados Unidos se ha demostrado que invertir colestasis en lactantes seis veces más rápido que en esas emulsiones de grasa a base de aceite de soja, probablemente porque esta emulsión tiene ácidos grasos que tienen propiedades anti-inflamatoria. Además, el uso de los aceites no está asociada con hipertrigliceridemia, coagulopatía, o EFAD (26).

2.10.3.5. El calcio (Ca) y fósforo (P): Aunque no hay consenso sobre los requisitos parenterales óptimas para Ca y P, el tercer trimestre tasas de almacenamiento fetal de 3,5 mmol / kg por día (140 mg / kg por día) para el Ca y 2,4 mmol / kg por día (75 mg / kg por día) para P. Las tasas fetales pico de almacenamiento se dan durante el tercer trimestre, con más de 80% de la mineralización ósea que tiene lugar durante este periodo. Por lo tanto, el objetivo de la PN en recién nacidos prematuros es lograr tasas intrauterinas de la mineralización ósea, y los bebés prematuros que carecen de parte o la totalidad del tercer trimestre del feto están en mayor riesgo de osteopenia. Desafortunadamente, debido al retraso en el establecimiento de la alimentación enteral total, PN

prolongado, y el uso crónico de ciertos medicamentos (diuréticos y corticosteroides) que aumentan la excreción mineral, la consecución de este objetivo es a menudo muy difícil. Además, la capacidad de proporcionar a los recién nacidos con las cantidades recomendadas de calcio y el fósforo se ha limitado en los Estados Unidos por su precipitación en solución PN. La solubilidad de Ca y P se ven afectados por el pH, la temperatura, las concentraciones de Ca y P, producto AA y la concentración, emulsiones lipídicas, dextrosa, y la concentración de magnesio. Otro componente muy crítico de la compatibilidad Ca-P ha sido del tipo de sales de fosfato utilizado. El fosfato orgánico, utilizado en Europa y Canadá, tiene compatibilidad con Ca sales muy superior que el fosfato inorgánico, aprobado para su uso en los Estados Unidos. Los fosfatos orgánicos consisten de un grupo fosfato unido covalentemente a una molécula orgánica tal como glicerol, glucosa, o fructosa. El grupo fosfato, por lo tanto, no puede ser totalmente ionizado y es mucho menos disponible para interactuar con Ca. como sustratos naturales para fosfatasas extracelulares, la biodisponibilidad nutricional de los fosfatos orgánicos está asegurada. Además, fosfatos orgánicos son bien tolerados sin toxicidad significativa en los Estados Unidos, P es típicamente suplementado como fosfato sódico, un constituyente contaminado por aluminio. Las directrices de la FDA para el contenido de aluminio recomendadas para los componentes PN tener menos de 4 a 5 g / kg por día. La exposición excesiva de aluminio puede causar

anemia hipocrómica microcítica, la neurotoxicidad, y la enfermedad ósea metabólica en la que los niños expuestos crónicamente a aluminio parenteral han reducido la masa ósea de columna lumbar y de la cadera durante la adolescencia. Aunque es difícil de adherir a las actuales recomendaciones de la FDA debido al alto contenido de aluminio en los componentes de PN, un método para reducir la ingesta de aluminio es el uso de fosfato de sodio (9,5 mg de aluminio / mmol) en lugar de fosfato de potasio (24 mg de aluminio / mmol). Ca en PN se proporciona típicamente como Ca gluconato, una opción más segura que el cloruro de calcio. La sal de gluconato orgánica 12-carbono de Ca solamente se ioniza parcialmente en soluciones acuosas, y el grado de su disociación disminuye a medida que aumenta la concentración. Esta disminución de la disponibilidad de disociarse libremente iones Ca es suficiente para reducir el potencial para la precipitación con iones fosfato. En contraste, la disociación de iones de Ca de la sal de cloruro inorgánico es constante, independientemente de su concentración final (27).

2.10.3.6. Oligoelementos: Las preparaciones de oligoelementos están disponibles comercialmente como agentes únicos o como productos de combinación. Los actualmente recomendados para neonatal PN son zinc, cobre, manganeso, cromo, selenio y molibdeno. A pesar de que el momento óptimo para iniciar la suplementación de oligoelementos no ha sido objeto de extensas las

pruebas, la mayoría de los neonatólogos empiezan dentro de la suplementación primeros días después del nacimiento y proporcionan diariamente en PN. Ninguna de las preparaciones de combinación de oligoelementos neonatales satisface las necesidades en la edad gestacional, postnatal y estado clínico; el manganeso puede ser de hasta cinco veces la dosis recomendada que se ve en las preparaciones de combinación actualmente disponibles la neurotoxicidad del manganeso es una preocupación especial para bebés debido a que el elemento se puede depositar en los ganglios basales. El contenido excesivo de manganeso parenteral también puede inducir a una enfermedad hepática asociada PN. Por lo tanto, elementos traza individuales deben utilizarse en neonatal PN en lugar de productos de combinación en este momento (24,28).

2.10.3.7. Multivitaminas: A pesar de que el momento óptimo para comenzar la suplementación con vitamina en PN es desconocida, la mayoría de los practicantes les administran dentro de los primeros pocos días de nacer y les proporcionan sobre una base diaria. Los recién nacidos prematuros corren un riesgo especial para deficiencia de vitaminas debido a sus pobres reservas y mayor necesidad de un rápido crecimiento. El impacto clínico de radicales libres, que se pueden desarrollar en preparados multivitamínicos intravenosos. El peróxido de hidrógeno y otros peróxidos se generan en PN expuesto a la luz. Los radicales libres en preparados multivitamínicos

parenterales cataliza la transferencia de electrones entre los donantes de electrones, tales como la vitamina C, AA, o los lípidos y el oxígeno disuelto en solución PN. El cubrir de la luz se ha asociado con una disminución del riesgo de muerte o displasia broncopulmonar y con las concentraciones de triglicéridos inferiores. La cantidad de peróxido de hidrógeno infundido con PN se puede reducir a la mitad cuando toda la solución y entrega del sistema PN (es decir, los componentes de PN, la bolsa de dextrosa, de jeringa de lípidos, y los tubos) es protegido de la luz. (29).

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo general

- 3.1.1.** Describir la eficacia de alimentación enteral y parenteral en los recién nacidos pretérmino, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios.

3.2. Objetivos específicos

- 3.2.1.** Describir el tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral total según el peso al nacer, edad gestacional y prematuridad en los recién nacidos pretérmino.
- 3.2.2.** Describir el aporte calórico en el primer día de alimentación enteral total en los recién nacidos pretérmino.
- 3.2.3.** Definir el aporte calórico en el primer día de la alimentación parenteral en los recién nacidos pretérmino.
- 3.2.4.** Describir las complicaciones por las cuales se omite la alimentación enteral según el peso al nacer, edad gestacional y prematuridad en los recién nacidos pretérmino.
- 3.2.5.** Describir las complicaciones por las cuales se omite la alimentación parenteral según el peso al nacer, edad gestacional y prematuridad en los recién nacidos pretérmino.
- 3.2.6.** Determinar la velocidad de crecimiento de los recién nacidos prematuros según el peso al nacer, edad gestacional y prematuridad en los recién nacidos pretérmino.

IV. MATERIALES Y METODOS

4.1. Tipo de diseño de la investigación

Estudio descriptivo transversal

4.2. Unidad de análisis

4.2.1. Unidad Primaria de Muestreo: Recién nacidos pretérmino en estado crítico que estén ingresados en UCIN del Hospital General San Juan de Dios, en los meses de noviembre de 2017 a agosto de 2018.

4.2.2. Unidad de Análisis: Datos clínicos y terapéuticos registrados en el instrumento diseñado para su efecto.

4.2.3. Unidad de Información: pacientes recién nacidos pretérmino en estado crítico que estén ingresados en UCIN y sus registros clínicos del Hospital General San Juan de Dios, en los meses de noviembre de 2017 a agosto de 2018.

4.3. Población y muestra

4.3.1. Población o universo: Recién Nacidos Pretérmino en estado crítico que reciban alimentación enteral y/o parenteral, que se encuentren ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios.

4.3.2. Marco muestral: Recién Nacidos pretérmino en estado crítico que reciban alimentación enteral y/o parenteral, se encuentren ingresados en el servicio de A1 y A2 de la Unidad de Cuidados

Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios, en los meses de noviembre de 2017 a agosto de 2018.

4.3.3. Muestra: No probabilística, por casos consecutivos.

4.4. Selección de los sujetos a estudio

4.4.1. Criterios de Inclusión

- Recién nacido pretérmino (menor de 37 semanas de edad gestacional) en cuidado crítico que inicie alimentación parenteral.
- Recién nacido pretérmino en cuidado crítico que inicie alimentación enteral.
- Recién nacido pretérmino en cuidado crítico que presente complicaciones secundarias a la alimentación enteral y/o parenteral.
- Recién nacido pretérmino ingresado en los servicios A1, A2, transición y aislamientos al cual se le dé egreso de este.

4.4.2. Criterios de Exclusión

- Recién nacido en cuidado crítico que tenga anomalías gastrointestinales.
- Recién nacido en cuidado crítico que con enfermedades incompatibles con la vida.
- Recién nacido pretérmino clasificado como extremadamente muy bajo peso al nacer.
- Recién nacido clasificado como prematuro extremo y/o muy prematuros (menor de 28 semanas y entre 28-32 semanas de edad gestacional respectivamente).

4.5. Operacionalización de variables

Macro variable	Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidades de medida /
Alimentación Enteral	Trofismo	Periodo en que se inicia la alimentación enteral (trofismo) hasta alcanzar la alimentación enteral total	Cantidad de días en que se alcanza una alimentación enteral total cuantificada en días, tomadas del expediente clínico.	Cuantitativa discreta	Razón	Días
	Aporte calórico	Cantidad de Kilocalorías administradas en el primer día de alimentación enteral total	Registro de kilocalorías tomadas de expediente clínico	Cuantitativa	Razón	1-20 Kcal. 21-40 Kcal. 41-60 Kcal. 61-80 Kcal. 81-100 Kcal. 100-140 Kcal. >140 Kcal.
	Complicaciones	Descripción del proceso por el cual se interrumpe la alimentación enteral	Registro de complicaciones por las cuales se omite la alimentación enteral tomadas del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Mecánicas Infecciosas Metabólicas
Caracterización Nutricional	Prematurez	Edad de un recién nacido	Clasificación de prematurez	Cualitativa	Ordinal	Prematuros extremos

Del recién nacido		antes de las 37 semanas de gestación	según la OMS calculada por el método de Ballard, registrada en expediente clínico.			(<28 sem) Muy prematuros (28 a <32 sem) Prematuros tardíos (32 a <37 sem)
	Clasificación de edad gestacional	Unidad de medida dependiente de la edad de gestación y el peso al nacer	Registro obtenido por la relación entre la edad gestacional y el peso al nacer observadas en las tablas de Lubchenco anotado en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	Pequeño para la edad gestacional. Adecuado para la edad gestacional. Grande para la edad Gestacional.
	Clasificación por bajo peso al nacer	Medida realizada al momento del nacimiento el cual debe de ser menor de 2500 gramos.	Descripción del peso realizado en la balanza del servicio donde se produce el nacimiento anotado en el expediente clínico.	Cualitativa	Ordinal	Bajo peso al nacer 2500 a 1500 g Muy bajo peso al nacer 1500 a 1000 g Extremadamente bajo peso al nacer menor de 1000 g
	Tiempo de	Duración de	Cantidad de	Cuantitativa	Razón	Días

Alimentación parenteral	alimentación parenteral	la alimentación parenteral hasta que omita la misma por indicación médica.	días en administra alimentación parenteral cuantificada en días, tomadas del expediente clínico.	discreta		
	Aporte calórico	Cantidad de Kilocalorías administradas en el primer día de alimentación parenteral	Registro de kilocalorías tomadas de expediente clínico	Cuantitativa discreta	Razón	1-20 Kcal. 21-40 Kcal. 41-60 Kcal. 61-80 Kcal. 81-100 Kcal. 100-140 Kcal. >140 Kcal
	Complicaciones	Descripción del proceso por el cual se interrumpe la alimentación parenteral secundarias a su uso	Registro de complicaciones por las cuales se omite o suspende la alimentación parenteral tomadas del expediente clínico	Cualitativa	Nominal	Infección Metabólicas
	Velocidad de crecimiento	Movimiento de la materia viva que se desplaza en el tiempo y en el espacio	Descripción del crecimiento dado por las dimensionales grs/día lo cual nos proporciona un	Cuantitativa discreta	Razón	<20 g / día 20-40 g /día >40 g / día

			promedio anotado en el registro clínico			
--	--	--	---	--	--	--

4.6. Técnicas, procesos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

4.6.1. Técnicas de recolección de datos: Para obtener la información se realizó una boleta recolectora de datos la cual proporcionara el tiempo que se administra la alimentación trófica, el tiempo que se establece la alimentación parenteral, el aporte calórico en el primer día de alimentación enteral total así como el aporte calórico en la primera semana de la alimentación parenteral, la velocidad de crecimiento se determinara según el peso de ingreso, el peso de egreso y su estancia hospitalaria en días, y las complicaciones se describirán en un apartado del mismo.

4.7. Procedimientos

- Se obtuvo la autorización para la realización de este estudio con las autoridades del Hospital General San Juan de Dios, Departamento de Pediatría, Sección de Neonatología.
- Se revisarán papeletas de cada paciente que estuvo ingresado en los servicios de UCIN A1 y A2 en el Hospital General San Juan de Dios.
- A los pacientes que cumplían los criterios de inclusión se solicitó el consentimiento a los padres y/o encargados para que sean partícipes del estudio.
- Se obtuvieron los datos llenando la boleta recolectora para generar una base de datos posteriormente.

4.8. Plan de procesamiento y análisis de datos

Los datos fueron tabulados y analizados en una hoja electrónica de Excel. Algunos análisis adicionales se hicieron en el software Epidat 3.1.

Cada una de las variables se analizaron a través de conteo de frecuencias y en caso de variables cuantitativas se calculó la media y la desviación estándar. La presentación de los resultados se hizo a través de tablas.

Se evaluó asociación entre variables con la prueba de ji cuadrado o la prueba exacta de Fisher, con un nivel de confianza del 95%. Se calculó el tamaño del efecto con razones de prevalencia.

4.9. Aspectos éticos de la investigación

Se garantiza los aspectos éticos en esta investigación basándose en las declaraciones de Helsinki:

- Se dio suficiente información a los padres y/o encargados sobre los objetivos y métodos, beneficios previstos y posibles peligros del estudio y las molestias que puede acarrear.
- Se dio a conocer a los padres y/o encargados que son libres de abstenerse de participar en el estudio y que son libres de revocar en cualquier momento el consentimiento que ha otorgado para participar.
- Si la respuesta a la participación es negativa no se interfirió en la relación médico-paciente.
- No se tomó en cuenta los nombres de los pacientes o personal ya que se respetará el derecho a proteger la integridad de las diferentes personas que participaran en el estudio respetando su vida privado y evitando el impacto del estudio en la integridad física y mental.
- El lugar donde se realizó la investigación tiene conocimiento de esta.

V. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados de la descripción de la eficacia de la alimentación enteral y parenteral en los recién nacidos pretérmino, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios. Durante el periodo de noviembre de 2017 a agosto de 2018. En total se trató de 79 pacientes. La estancia hospitalaria de los pacientes fue 20.1 (20.6) días y esta varió significativamente según peso al nacer ($p = 0.005$).

Tabla 1.

Características de recién nacidos pretérmino ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios, durante noviembre de 2017 a agosto de 2018 (n = 79)

Características		f	%
Prematurez	Tardía	79	100.0%
	BPN	59	74.7%
Peso al nacer	MBPN	20	25.3%
Clasificación de la edad gestacional	AEG	12	15.2%
	PEG	67	84.8%

BPN: Bajo peso al nacer

MBPN: Muy bajo peso al nacer

AEG: Adecuado para edad gestacional

PEG: Pequeño para edad gestacional

Fuente: Base de datos del estudio

En la Tabla 1 se observa que el 74.7% de los recién nacidos presentaban bajo peso al nacer y la adecuación de la edad gestacional fue con mayor frecuencia pequeños para la edad gestacional (84.8%). Es importante aclarar que en este estudio se excluyeron tanto a prematuros extremos como a neonatos con extremadamente muy bajo peso al nacer.

Tabla 2.

Cantidad de días en los cuales se alcanzó una alimentación enteral total

		Trofismo										Valor <i>p</i>	RP
		1 a 7 d		8 a 14 d		15 a 21 d		22 a 28 d		29 a 35 d			
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>F</i>	%	<i>f</i>	%		
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	25	37.3%	22	32.8%	9	13.4%	10	14.9%	1	1.5%	0.035	2.50
	AEG	9	75.0%	1	8.3%	2	16.7%	0	0%	0	0%		
	MBPN	0	0.0%	10	50.0%	4	20.0%	6	30.0%	0	0.0%		
Peso al nacer	BPN	34	57.6%	13	22.0%	7	11.9%	4	6.8%	1	1.7%	< 0.001	55.47

Fuente: Base de datos del estudio

El 75% de los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional alcanzaron una alimentación enteral total de 1 a 7 días, y en el grupo de neonatos considerados como pequeños para la edad gestacional el 37.3% alcanzaron una alimentación enteral total en esa cantidad de tiempo. Esta diferencia de proporciones fue significativa, y la razón de prevalencia indica que los neonatos pequeños para la edad gestacional tienen 2.5 veces la probabilidad de alcanzar una alimentación total en un periodo más tardío que los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional.

También se observó el trofismo varió significativamente en neonatos según bajo peso al nacer que los neonatos pequeños para la edad gestacional tienen 55.5 veces la probabilidad de alcanzar una alimentación total en un periodo más tardío que los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional.

Tabla 3.

Cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de alimentación enteral total

		Aporte calórico (Kcal)				Valor <i>p</i>	RP
		81 a 100		101 a 140			
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	65	97.0%	2	3.0%	0.544	0.97
	AEG	12	100.0%	0	0.0%		
Peso al nacer	MBPN	20	100.0%	0	0.0%	0.404	1.04
	BPN	57	96.6%	2	3.4%		

RP: Razón de prevalencias

Fuente: Base de datos del estudio

En la Tabla 3 se observa que no se encontraron diferencias significativas en el aporte calórico según adecuación de peso para la edad gestacional ni el peso al nacer, donde se observó que en la mayoría de los neonatos la cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de la alimentación parenteral total variaba entre 81 a 100 Kcal en la mayoría de los casos.

Tabla 4.

Cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de alimentación parenteral total

		Aporte calórico (Kcal)				Valor <i>p</i>	RP
		61 a 80		81 a 100			
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	66	98.5%	1	1.5%	0.67	0.99
	AEG	12	100.0%	0	0.0%		
Peso al nacer	MBPN	20	100.0%	0	0.0%	0.558	1.02
	BPN	58	98.3%	1	1.7%		

RP: Razón de prevalencias

Fuente: Base de datos del estudio

En la Tabla 4 se observa que no se encontraron diferencias significativas en el aporte calórico enteral según adecuación de peso para la edad gestacional ni el peso al nacer, donde se observó que en la mayoría de los neonatos la cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de la alimentación enteral total variaba entre 61 a 80 Kcal en la mayoría de los casos.

Tabla 5.

Complicaciones por la cual se omite la alimentación enteral

		Complicaciones relacionadas a AE						Valor <i>p</i>	RP
		Infecciosas		Mecánicas		Ninguna			
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	32	47.1%	2	2.9%	34	50.0%	0.099	2.00
	AEG	3	25.0%	0	0.0%	9	75.0%		
	MBPN	11	52.4%	1	4.8%	9	42.9%		
Peso al nacer	BPN	24	40.7%	1	1.7%	34	57.6%	0.362	1.35

RP: Razón de prevalencias

AE: Alimentación enteral

Fuente: Base de datos del estudio

En la Tabla 5 se observa que la frecuencia de complicaciones por las cuales se omitió la alimentación enteral no varió significativamente según el peso al nacer, pero sí se observó variación de estas complicaciones según adecuación para la edad gestacional, en el grupo pequeño para la edad gestacional el 50% presentó algún tipo de complicaciones comparado con solo el 25% del grupo con adecuación a la edad gestacional, el valor *p* calculado estaba cercano al nivel de significancia.

Tabla 6.

Complicaciones por la cual se omite la alimentación parenteral

		Complicaciones relacionadas a la AP				Valor <i>p</i>	RP
		Metabólicas		Ninguna			
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%		
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	10	14.9%	57	85.1%	0.350	1.16
	AEG	0	0.0%	12	100.0%		
	MBPN	6	30.0%	14	70.0%		
Peso al nacer	BPN	4	6.8%	55	93.2%	0.020	2.85

RP: Razón de prevalencias

AP: Alimentación parenteral

Fuente: Base de datos del estudio

Las complicaciones relacionadas a la alimentación parenteral parecen no haber variado según la adecuación para la edad gestacional, pero sí variaron significativamente según el peso al nacer, los neonatos con muy bajo peso al nacer tienen 2.85 veces la probabilidad de presentar complicaciones metabólicas en comparación a los neonatos con bajo peso al nacer.

Tabla 7.

Velocidad de crecimiento

		Velocidad de crecimiento			
		20-40 g/día		No especificado	
		<i>f</i>	%	<i>f</i>	%
Adecuación del peso para la edad gestacional	PEG	59	88.1%	8	11.9%
	AEG	10	83.3%	2	100.0%
	MBPN	20	100.0%	0	0.0%
Peso al nacer	BPN	49	83.1%	10	16.9%

Fuente: Base de datos del estudio

En la Tabla 7 muestra que con mayor frecuencia la velocidad de crecimiento reportada estaba comprendida entre los 20 a 40 g/Kg.día.

VI. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

El objetivo de esta investigación fue describir la eficacia de alimentación enteral y parenteral en los recién nacidos pretérmino, ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Hospital General San Juan de Dios. Para ello se evaluó a recién nacidos pretérmino, durante el periodo de noviembre de 2017 a agosto de 2018 de 79 pacientes.

En este estudio se excluyeron tanto a prematuros extremos como a neonatos con extremadamente muy bajo peso al nacer. Según la Organización Mundial de la Salud clasifica a los pacientes prematuros en: Prematuros extremos (<28 semanas), Muy prematuros (28 a <32 semanas) Prematuros tardíos (32 a <37 semanas) (30). De los 79 neonatos evaluados el 74.7% de los recién nacidos presentaban bajo peso al nacer y la adecuación de la edad gestacional fue con mayor frecuencia pequeños para la edad gestacional (84.8%); ambos eventos pueden estar relacionados tanto a causas demográficas y maternas que son las más frecuentes, pero no existen estudios complementarios como para comparar dichos resultados.

En la Tabla 1 se observa que el 74.7% de los recién nacidos presentaban bajo peso al nacer y la adecuación de la edad gestacional fue con mayor frecuencia pequeños para la edad gestacional (84.8%). Es importante aclarar que en este estudio se excluyeron tanto a prematuros extremos como a neonatos con extremadamente muy bajo peso al nacer.

El 75% de los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional alcanzaron una alimentación enteral total de 1 a 7 días, y en el grupo de neonatos considerados como pequeños para la edad gestacional el 37.3% alcanzaron una alimentación enteral total en esa cantidad de tiempo. Esta diferencia de proporciones fue significativa, y la razón de prevalencia indica que los neonatos pequeños para la edad gestacional tienen 2.5 veces la probabilidad de alcanzar una alimentación total en un periodo más tardío que los neonatos con peso adecuado para la edad gestacional.

Tal y como se menciona la literatura el inicio y el progreso de trofismo que se da en prematuros con peso adecuado para la edad gestacional es prácticamente el mismo; mientras que en el grupo considerado como pequeños para la edad gestacional, el tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral fue mayor. El grupo de consenso de SIBEN recomienda un incremento de 10 a 15 ml/kg/d para los bebés más enfermos y/o < 1000g y de 15 a 20 ml/kg/d para prematuros entre 1000 y 1500 g y más estables (31).

En promedio se necesitó 11 días para que los pacientes obtengan su tolerancia por vía oral completa. Además, los días de trofismo hasta iniciar una alimentación enteral total es directamente proporcional con el tiempo en que se utilizó la alimentación parenteral.

La tasa metabólica de reposo en un neonato prematuro es de aproximadamente 40 Kcal/ kg/d en la primera semana, aumentando a 50 Kcal kg/d hacia las 2–3 semanas, y es más elevado en el recién nacido pequeño para edad gestacional. La energía gastada para la actividad física es muy variable y se estima en un rango entre 3.6 y 19 Kcal/kg/d. La energía gastada en termorregulación debería ser mínima o inexistente en recién nacidos cuidados en un ambiente térmico neutro. Con un aporte de 120 Kcal/kg/d la tasa de consumo energético, es en promedio de 60 Kcal/kg/d (32); en este estudio se observó que en la mayoría de los neonatos la cantidad de kilocalorías administradas en el primer día de la alimentación enteral total variaba entre 81 a 100 Kcal en la mayoría de los casos y que no se encontraron diferencias significativas en el aporte calórico según adecuación de peso para la edad gestacional ni el peso al nacer y que se complementó con la administración de la alimentación parenteral cuyo aporte calórico en el primer día y en su omisión de la alimentación parenteral varió con mayor frecuencia entre los 61 a 80 Kcal, y no hubo variación significativa según adecuación del peso para la edad gestacional y el peso al nacer.

En la Tabla 5 se observa que la frecuencia de complicaciones por las cuales se omitió la alimentación enteral no varió significativamente según el peso al nacer, pero sí se observó variación de estas complicaciones según adecuación para la edad gestacional, en el grupo pequeño para la edad gestacional el 50% presentó algún tipo de complicaciones comparado con solo el 25% del grupo con adecuación a la edad gestacional, el valor p calculado estaba cercano al nivel de significancia.

Las complicaciones de alimentación parenteral pueden ser desde la precipitación misma de la nutrición, y su inestabilidad, hasta aquellas relacionadas con los catéteres, que van desde ruptura hasta infecciones y émbolos. En el paciente también es posible encontrar alteraciones electrolíticas como hipernatremia o hiponatremia, hiperpotasemia o hipopotasemia, depleción de algunos componentes como calcio, albúmina, además de algunas de más riesgo como la hipoglucemia o hiperglucemia, alteraciones en ácidos grasos e hiperamonemia. Otras con un daño específico hepatocelular que finalmente puede concluir en colestasis y progresar a daño hepático irreversible (24). Las complicaciones relacionadas a la alimentación parenteral parecen no haber variado según la adecuación para la edad gestacional, pero sí variaron significativamente según el peso al nacer, los neonatos con muy bajo peso al nacer tienen 2.85 veces la probabilidad de presentar complicaciones metabólicas en comparación a los neonatos con bajo peso al nacer.

Estos aportes calóricos contribuyeron a una velocidad de crecimiento adecuada debido a que según el SIBEN la tasa de ganancia de peso disminuye de 18 g/kg/d a las 24-28 semanas a 16 g/kg/d a las 32 – 36 semanas de gestación. En los datos descritos en la Tabla 4 podemos observar que el 100% de los pacientes muy prematuros alcanzaron una velocidad de crecimiento entre 20-40g/Kg/día. Y en algunos casos la velocidad de crecimiento no se podía establecer debido a que fueron trasladados o egresados a otros servicios antes de realizar el primer peso.

6.1. Conclusiones

- 6.1.1.** El tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral total fue con mayor frecuencia entre 1 a 7 días en neonatos con adecuación para el estado nutricional (75.0%) y bajo peso al nacer (57.6%), y más tardío en el caso de neonatos considerados pequeños para la edad gestacional (RP = 2.5) y con muy bajo peso al nacer (RP = 55.5) y estas diferencias fueron significativas.
- 6.1.2.** El aporte calórico en el primer día de alimentación enteral total se encontraba con mayor frecuencia entre los 81 a 100 Kcal, y no varió significativamente según adecuación de peso para la edad gestacional y el peso al nacer.
- 6.1.3.** El aporte calórico en el primer día de la alimentación parenteral varió con mayor frecuencia entre los 61 a 80 Kcal, y no hubo variación significativa según adecuación del peso para la edad gestacional y el peso al nacer.
- 6.1.4.** La frecuencia de complicaciones por las cuales se omitió la alimentación enteral no varió según el peso al nacer, pero sí se observó variación de estas complicaciones según adecuación para la edad gestacional, en el grupo pequeño para la edad gestacional el 50% presentó algún tipo de complicaciones comparado con solo el 25% del grupo con adecuación a la edad gestacional, aunque el valor p fue no significativo ($p = 0.009$).
- 6.1.5.** Las complicaciones por las que se omitió la alimentación parenteral fueron en su mayoría metabólicas, y fue significativamente mayor en pacientes con muy bajo peso al nacer (RP = 2.9).
- 6.1.6.** La velocidad de crecimiento reportada estaba comprendida entre los 20 a 40 g/Kg.día.

6.2. Recomendaciones

- Se recomienda utilizar como base para la alimentación enteral y parenteral, el protocolo realizado por la Unidad de Neonatología del Hospital General San Juan de Dios, el cual se realizó bajo las evidencias científicas realizadas por la Sociedad Iberoamericana de Neonatología.
- Se recomienda iniciar la alimentación enteral en neonatos prematuros dependiendo de su caracterización nutricional en base a su peso al nacer.
- Se recomienda la monitorización con estudios complementarios durante la alimentación parenteral prolongada para prevenir o evitar complicaciones
- Se recomienda continuar con el programa de banco de leche el cual nos aporta densidades de calostro adecuados para alcanzar las metas del aporte calórico.

VII. REFERENCIAS

1. Espinosa T, Ladrón de Guevara A, Carvajal F, Domínguez E. Crecimiento en recién nacidos prematuros de muy bajo peso natal. *Rev Cuba Endocrinol.* 2013;24(1):18–34.
2. Osborn DA, Schindler T, Jones LJ, Sinn JK, Bolisetty S. Higher versus lower amino acid intake in parenteral nutrition for newborn infants. *Cochrane Database Syst Rev* [en línea]. 2018 Mar; Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1002/14651858.CD005949.pub2>
3. Mena P, Milad M, Vernal P, Escalante MJ. Nutrición intrahospitalaria del prematuro. Recomendaciones de la Rama de Neonatología de la Sociedad Chilena de Pediatría. *Rev Chil Pediatría* [en línea]. 2016 Jul;87(4):305–21. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0370410616300067>
4. Lapillonne A, Griffin IJ. Feeding Preterm Infants Today for Later Metabolic and Cardiovascular Outcomes. *J Pediatr* [en línea]. 2013 Mar;162(3):S7–16. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0022347612013820>
5. Romero-Velarde E, Villalpando-Carrión S, Pérez-Lizaur AB, Iracheta-Gerez M de la L, Alonso-Rivera CG, López-Navarrete GE, et al. Consenso para las prácticas de alimentación complementaria en lactantes sanos. *Bol Med Hosp Infant Mex* [en línea]. 2016 Sep;73(5):338–56. Disponible en: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1665114616301022>
6. Eichenwald E, Hansen A. Cloherty y Stark. *Manual de Neonatología*. 8th ed. Madrid: Wolters Kluwer; 2017.
7. Brahm P, Valdés V. Beneficios de la lactancia materna y riesgos de no amamantar. *Rev Chil pediatría* [en línea]. 2017;88(1):07–14. Disponible en: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062017000100001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
8. Taeusch W, Ballard R. *Tratado de Neonatología de Avery*. Barcelona: Elsevier; 2000.
9. Lissauer T, Fanaroff A. *Neonatología. Lo esencial de un vistazo*. 2nd ed. Buenos Aires; 2014.
10. Arce M. Crecimiento y desarrollo infantil temprano. *Rev Peru Med Exp Salud Publica* [en línea]. 2015 Sep;32(3):574. Disponible en: <https://rpmesp.ins.gob.pe/index.php/rpmesp/article/view/1694>
11. Parker L, Torrazza RM, Li Y, Talaga E, Shuster J, Neu J. Aspiration and Evaluation of Gastric Residuals in the Neonatal Intensive Care Unit. *J Perinat Neonatal Nurs* [en línea]. 2015;29(1):51–9. Disponible en:

<https://insights.ovid.com/crossref?an=00005237-201501000-00011>

12. Cuadros-Mendoza CA, Vichido-Luna MÁ, Montijo-Barrios E, Zárate-Mondragón F, Cadena-León JF, Cervantes-Bustamante R, et al. Actualidades en alimentación complementaria. *Acta Pediátrica México* [en línea]. 2017 May ;38(3):182. Disponible en: <http://ojs.actapediatrica.org.mx/index.php/APM/article/view/1390>
13. Barretto L, Mackinnon MJ, Poy MS, Wiedemann A, López LB. Estado actual del conocimiento sobre el cuidado nutricional de la mujer embarazada. *Rev Española Nutr Humana y Dietética* [en línea]. 2014 Oct;18(4):226. Disponible en: <http://www.renhyd.org/index.php/renhyd/article/view/113>
14. Lemus-Varela M, Sola A, Golombek S, Baquero H, Borbonet D, Dávila-Aliaga C, et al. Consenso sobre el abordaje diagnóstico y terapéutico del dolor y el estrés en el recién nacido. *Rev Panam Salud Publica*. 2014;36(5):348–54.
15. Calidad [en línea]. Diccionario de la Real Academia Española. [cited 2015 Aug 21]. Disponible en: <http://lema.rae.es/drae/?val=calidad>
16. Pérez López C. Muestreo estadístico conceptos y problemas resueltos. Madrid: Pearson Educación, S.A.; 2005. 392 p.
17. Oliveira Fuster G, Gonzalo Marín M. Actualización en requerimientos nutricionales. *Endocrinol y Nutr* [en línea]. 2007 Ene;54:17–29. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1575092207715231>
18. Gil Hernández A, Uauy Dagach R, Dalmau Serra J. Bases para una alimentación complementaria adecuada de los lactantes y los niños de corta edad. *An Pediatría* [en línea]. 2006 Nov;65(5):481–95. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1695403306702314>
19. Tovoli F. Clinical and diagnostic aspects of gluten related disorders. *World J Clin Cases* [en línea]. 2015;3(3):275. Disponible en: <http://www.wjgnet.com/2307-8960/full/v3/i3/275.htm>
20. Bordejé Laguna L, Lorenzo Cárdenas C, Acosta Escribano J. Recomendaciones para el soporte nutricional y metabólico especializado del paciente crítico. Actualización. Consenso SEMICYUC-SENPE: Pancreatitis aguda grave. *Med Intensiva* [en línea]. 2011 Nov;35:33–7. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569111700079>
21. Navas-López VM, Van Limbergen J, Martín-de-Carpi J. Nutrición enteral en el paciente pediátrico con enfermedad de Crohn. *Enferm Inflamatoria Intest al Día* [en línea]. 2016 Sep;15(3):112–22. Disponible en: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1696780116300677>
22. Flordelís Lasierra JL, Pérez-Vela JL, Montejo González JC. Nutrición enteral en

- el paciente crítico con inestabilidad hemodinámica. *Med Intensiva* [en línea]. 2015 Ene;39(1):40–8. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0210569114000734>
23. Valls Miró C, Carreño Granero A, María Domingo Felici C, Martínez Estalella G, Llusà Finestres J, Asensio Malo G, et al. Determinación del volumen gástrico residual: en busca de la mejor evidencia. *Enfermería Intensiva* [en línea]. 2006 Dic;17(4):154–62. Disponible en:
<https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1130239906739293>
 24. ElHassan NO, Kaiser JR. Parenteral Nutrition in the Neonatal Intensive Care Unit. *Neoreviews* [en línea]. 2011 Mar;12(3):e130–40. Disponible en:
<http://neoreviews.aappublications.org/lookup/doi/10.1542/neo.12-3-e130>
 25. Morgan C, Burgess L. High Protein Intake Does Not Prevent Low Plasma Levels of Conditionally Essential Amino Acids in Very Preterm Infants Receiving Parenteral Nutrition. *J Parenter Enter Nutr* [en línea]. 2017 Mar;41(3):455–62. Disponible en: <http://doi.wiley.com/10.1177/0148607115594009>
 26. Valenzuela B A, Sanhueza C J. Estructura de los lípidos. *Rev Chil Nutr* [en línea]. 2008 Dic;35(4). Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182008000500001&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 27. Gonzalez D, Bejarano I, Barriga C, Rodriguez AB, Pariente JA. Oxidative Stress-Induced Caspases are Regulated in Human Myeloid HL-60 Cells by Calcium Signal. *Curr Signal Transduct Ther* [en línea]. 2010 May;5(2):181–6. Disponible en:
<http://www.eurekaselect.com/openurl/content.php?genre=article&issn=1574-3624&volume=5&issue=2&spage=181>
 28. Sardesai VM. Molybdenum: An Essential Trace Element. *Nutr Clin Pract* [en línea]. 1993 Dic;8(6):277–81. Disponible en:
<http://doi.wiley.com/10.1177/0115426593008006277>
 29. Rebollo G MJ. SUPLEMENTOS NUTRICIONALES EN PEDIATRÍA. *Rev Chil Nutr* [en línea]. 2002 Dec;29(3). Disponible en:
http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-75182002000300004&lng=en&nrm=iso&tlng=en
 30. Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and Causes of Preterm Birth. *Obstet Anesth Dig*. 2009;29(1):6–7.
 31. Sola A, Fariña D, Mir R, Golombek S. Recomendaciones del VIII Consenso Clínico de SIBEN para la Displasia Broncopulmonar. *Neoreviews* [en línea]. 2018 Nov;19(11):e712–34. Disponible en:
<http://neoreviews.aappublications.org/lookup/doi/10.1542/neo.19-11-e712>

32. Angulo E, García E. PAC Neonatología No. 4. Alimentación en el recién nacido. Ciudad de México: Intersistemas; 2016.

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Boleta recolectora de datos

ALIMENTACIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO EN ESTADO CRÍTICO, EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS

Prematurez: Tardía: _____

Sí / No

Peso al nacer: BPN: _____ MBPN: _____

Adecuación para la edad gestacional: PEG: _____ AEG: _____

Tiempo en el cual se omitió la alimentación parenteral (días): _____

Tiempo en el cual se alcanzó una alimentación enteral total (días): _____

Aporte calórico en el primer día de alimentación enteral (Kcal): _____

Complicaciones por la cual se omite la alimentación enteral:

Complicaciones por la cual se omite la alimentación parenteral:

Velocidad de crecimiento de los recién nacidos prematuros (g/Kg.día): _____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

La autora concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: “**ALIMENTACIÓN ENTERAL Y PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS PRETÉRMINO EN ESTADO CRÍTICO, EN EL HOSPITAL GENERAL SAN JUAN DE DIOS**” para uso de consulta académica, sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.