



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA
DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
SECRETARÍA DE SALUD
INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA**

“TÍTULO DE TESIS”

**Identificación de factores de riesgo para complicaciones del uso de nutrición
parenteral en los neonatos nacidos ingresados a la unidad de cuidados
intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría**

TESIS

**PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA**

PRESENTA:

DRA. VALERIA ALEJANDRA LÁZARO REYNA

TUTOR:

DR. HECTOR MACIAS AVILES

ASESORES METODOLÓGICOS:

DRA. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA

FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO



CIUDAD DE MEXICO.

2022

pág. 1



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



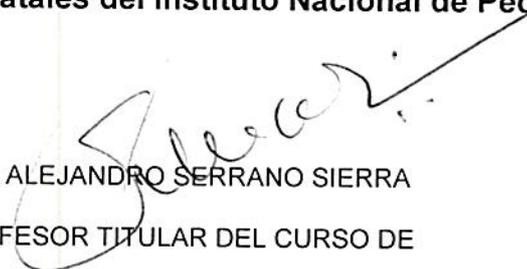
UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

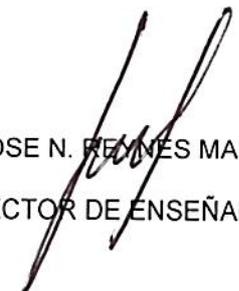
Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Identificación de factores de riesgo para complicaciones del uso de nutrición parenteral en los neonatos nacidos ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales del Instituto Nacional de Pediatría



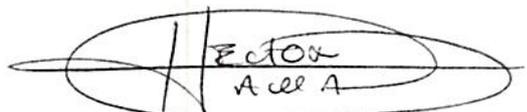
DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA
PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA



DR. JOSE N. FERRERES MANZUR
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

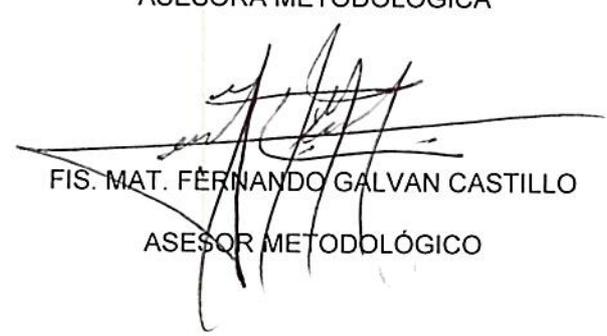


DR. MANUEL ENRIQUE FLORES LANDERO
JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DR. HECTOR MACIAS AVILES
TUTOR DE TESIS

Patricia Cravioto Q.
DRS. PATRICIA CRAVIOTO QUINTANA
ASESORA METODOLÓGICA



FIS. MAT. FERNANDO GALVAN CASTILLO
ASESOR METODOLÓGICO

Índice

• Índice	3
• Resumen	4
• Marco Teórico	5
• Justificación.....	13
• Objetivos	13
• Material y Métodos	15
• Variables	16
• Resultados	21
• Discusión	32
• Conclusión	34
• Bibliografía	34

Resumen

Se entiende por nutrición parenteral (NP) a la aplicación intravenosa de sustancias nutritivas (macronutrientes: carbohidratos, lípidos y proteínas, y micronutrientes: vitaminas y oligoelementos), líquidos y electrolitos, para el soporte nutricional y metabólico, en pacientes críticamente enfermos de todas las edades a quienes no se les puede alimentar por vía enteral o que por esa vía no cubren totalmente sus requerimientos calórico-proteico

Las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral se asocian a un incremento de la mortalidad y al deterioro en la calidad de vida de los pacientes, lo cual hace indispensable la capacitación de profesionales de la salud para mejorar la prescripción de la nutrición parenteral y, por ende, reducir errores, por lo que el estudio actualmente presentando, se dio a la tarea de investigar las complicaciones mas frecuentemente presentadas dentro de la UCIN (Unidad de cuidados intensivos neonatales), del Instituto Nacional de Pediatría.

Resultados: El presente estudio realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, del Instituto Nacional de pediatría reporta que pese a que uso de la nutrición parenteral podría cursar de manera nociva, dentro de la UCIN, las complicaciones mecánicas se presentan en menos del 40% de los pacientes, siendo la principal complicación sangrado durante la colocación de una vía central para inicio de la misma; por otro lado, las complicaciones metabólicas representan según sea el caso de macronutriente estudiado, entre el 5-10% de las complicaciones, siendo la hipoglicemia o la hiperglicemia, la principal complicación, misma que al parecer presenta mas asociación con la patología de base mas que con la dosificación de dicho macronutrimiento. El resto de macronutrientes presentan menor al 2% de complicaciones, lo que hace seguro su uso en los recién nacidos ingresados a UCIN.

Conclusiones: El uso de nutrición parenteral cuenta con un alto grado de seguridad, dentro del Instituto Nacional de Pediatría, pues se cuentan con menores índices de complicación o morbi-motalidad asociada al uso de dicha nutrición.

Marco Teórico

Estudiar las complicaciones del uso de nutrición parenteral en los pacientes neonatos que ameritaron ingreso a la unidad de cuidados intensivos neonatales

Historia del problema de salud

Se entiende por nutrición parenteral (NP) a la aplicación intravenosa de sustancias nutritivas (macronutrientes: carbohidratos, lípidos y proteínas, y micronutrientes: vitaminas y oligoelementos), líquidos y electrolitos, para el soporte nutricional y metabólico, en pacientes críticamente enfermos de todas las edades a quienes no se les puede alimentar por vía enteral o que por esa vía no cubren totalmente sus requerimientos calórico-proteico

Las complicaciones relacionadas con la nutrición parenteral se asocian a un incremento de la mortalidad y al deterioro en la calidad de vida de los pacientes, lo cual hace indispensable la capacitación de profesionales de la salud para mejorar la prescripción de la nutrición parenteral y, por ende, reducir errores.

Las complicaciones de la NP se dividen en tres grandes grupos:

- **Mecánicas.** Relacionadas con la inserción y cuidados del catéter venoso central (CVC), vía de administración de la NP.
- **Infeciosas.** Septicemia asociada al catéter.
- **Metabólicas.** Aumento o disminución sérica de algunas sustancias presentes en la NP, acidosis, enfermedad hepática y enfermedad ósea metabólica (EOM)

A su vez, las complicaciones mecánicas se dividen en tempranas y tardías. Dentro de las complicaciones mecánicas tempranas se incluyen todas las asociadas a la colocación del CVC, como:

- La ruptura de la vena, punción arterial

- Lesión a estructuras vitales aledañas por falsas vías o malposición de la punta del catéter (neumotórax, hemoneumotórax, quilotórax, embolia gaseosa, trombosis venosa)
- Arritmias

Como complicaciones mecánicas tardías se mencionan:

- Disfunción del catéter.
- Oclusión del catéter y trombosis del mismo, cuya incidencia es desconocida y muchas veces asintomática

En el apoyo nutricio vía parenteral, las complicaciones metabólicas son las más frecuentes, entre ellas están los niveles excesivos o por deficiencia de glucosa, sodio, potasio, calcio, fósforo, magnesio, lípidos, entre otras.

Epidemiología Internacional, Nacional, INP

México

En México, un estudio multicéntrico, en 370 sujetos, en el que se publican la incidencia de las complicaciones de nutrición parenteral total en el paciente grave (Estudio ICOMEP 1ª parte) se reportan las siguientes complicaciones: vía de acceso 9,32%, mantenimiento 19,7 % y 0,8 por 100 días de catéter; administración 5,6% y 6,4 por 100 días; por los nutrimentos, 94,3% y 10,8 por 100 días; sepsis por catéter 5,9% y 0,44 bacteriemias por 100 días; infección nosocomial 54,6% y 6,27 por 100 días de NPT (Bonet A, 2005).

En otro estudio multicéntrico sobre complicaciones del SNE en pacientes críticos, en 39 sujetos que recibieron NP, la complicación de mayor incidencia fue la hipofosfatemia (38,5%), seguida de la sepsis por catéter (15,4%). la duración de la intervención nutricional especializada se asoció con la sepsis, hipofosfatemia y colestasis ($p < 0,05$) (Agudelo G, 2011).

Alemania

Hartl WH y sus colaboradores publican en la Guía Alemana de Nutrición Parenteral el reporte de algunas de las complicaciones a largo plazo en un meta-análisis de 37 estudios, la complicación por sepsis asociada a catéter es de 0.34 episodios por catéter por año; la segunda complicación más frecuente fue la oclusión del catéter venoso central con 0.071 episodios por catéter por año y la trombosis se presentó como tercera causa de complicación. Las complicaciones orgánicas como las hepáticas se presentaron en 0.025 episodios por tratamiento por año. El reporte de dolor y fracturas se presenta en el 29% de los pacientes que estuvieron tratados con nutrición vía parenteral a largo plazo indicada como tratamiento del síndrome de intestino corto, aunado al tratamiento con esteroides, poca actividad física, entre otros.

Colombia

Se estudiaron 419 pacientes evaluados, 380 recibieron nutrición enteral (NE) y 39 nutricional parenteral (NP). La complicación de mayor incidencia de la NE fue el residuo gástrico alto (24,2%), seguido de la diarrea (14%) y el retiro de la sonda (6,6%). El residuo gástrico alto y la diarrea se asociaron con la duración del SN ($p < 0,05$). Para la NP la complicación más incidente fue la hipofosfatemia (38,5%), seguida de la sepsis por catéter (15,4%). La duración del SN se asoció con colestasis, sepsis e hipofosfatemia ($p < 0,05$).

Estadísticas por edad y sexo

En los múltiples artículos que consulte, solo encuentro estadísticas en cuanto causas de uso de nutrición parenteral y sus indicaciones, pero no encuentro información relacionada al sexo, sin embargo podría ser parte de mi protocolo de estudio.

Factores de riesgo

Factores de riesgo por complicación

Trombosis: Asfixia perinatal, diabetes gestacional, sepsis, trastornos cardiacos e hipoxia

Infección: Inmunodeficiencia, prematurez, sobrecarga de nutrición parenteral, uso de antibióticos de amplio espectro y intubación prolongada.

Intolerancia a la glucosa: se encuentran la inmadurez orgánica, el estrés que implica un estado crítico, la sepsis y el uso de corticoesteroides

Alteraciones hepáticas: Prematurez, peso bajo al nacer, sepsis, aporte calórico excesivo, síndrome de intestino corto, administración prolongada de la NPT, infusión de dextrosa excesiva.

Hipertrigliceridemia: sepsis, pancreatitis, uso de glucocorticoides.

Diagnóstico clínico

Infección: En un paciente portador de un CVC, todo proceso febril sin foco debe considerarse una BC mientras no se demuestre lo contrario. Debe sospecharse una infección asociada a catéter si el niño presenta fiebre $> 38,5$ °C, acidosis metabólica, trombocitopenia o inestabilidad en la homeostasis de la glucosa, en ausencia de otro foco en la exploración. Si se retira el CVC, el cultivo cuantitativo o semi-cuantitativo de la punta del CVC puede establecer el diagnóstico. Si no se retira el CVC, que es lo más habitual, se deben extraer hemocultivos pareados del CVC y percutáneo periférico. La técnica ideal es el cultivo cuantitativo de ambas muestras (GdE 1), comparando el número de unidades formadoras de colonias que crecen en un mismo volumen de sangre extraído en cada vía. También resulta útil el cultivo cualitativo de ambas muestras comparando el tiempo de positivización del hemocultivo central y periférico.

Mebolicas: Se debe sospecha en todo paciente con alteraciones clínicas: ictericia, hipo e hiperactividad, cambios de comportamiento del recién nacido, crisis convulsivas, según depende el tipo de afección, siempre y cuando se tenga un uso mínimo de con uso de NPT $>2-3$ días, corroborando con analítica de tipo: función hepática (bilirrubina total y directa, fosfatasa alcalina, GGT, transaminasas,

glucemia, colinesterasa, colesterol, albúmina), hemograma, coagulación, plaquetas, electrolitos, glucosa sérica.

Fisiopatología del estudio

La complicación con más incidencia es la infección, ya que desde el momento de su preparación, la alimentación parenteral es un excelente caldo de cultivo para diversos microorganismos, sobre todo Gram negativos y hongos (ej.: *Candida albicans*). La complejidad de su preparación así como la adición de las diferentes sustancias con las consecuentes manipulaciones aumentan el riesgo de contaminación, su posterior manejo y administración son puntos clave indicadores de un seguimiento correcto o incorrecto del protocolo.

Un catéter se puede colonizar o infectar mediante tres mecanismos: vía extraluminal (migración de gérmenes de la piel hacia la punta del catéter por técnica incorrecta en la manipulación o inserción del catéter); vía intraluminal (por contaminación de las soluciones administradas y/o manejo incorrecto de las conexiones); y el último factor que puede influir, sería secundario a otros focos de infección relacionados con la patología del paciente. La infección puede ser local en el punto de inserción del catéter o en su trayecto, o sistémica cuando el cultivo del catéter o un hemocultivo positivo en sangre periférica o extraída por el catéter presentan el mismo germen. Los estafilococos y otros gérmenes de la piel son los más habituales, seguidos de los enterococos y flora entérica.

Las complicaciones metabólicas son provocadas en su mayoría por la deficiencia o exceso de nutrientes entre las que se pueden mencionar:

-Relacionadas con la dextrosa: ya sea en forma de hipoglicemia o hiperglicemia, son provocadas por cese de la infusión, liberación lenta de la insulina y respuesta disminuida de los tejidos, inmadurez enzimática, velocidad de infusión rápida o concentración elevada de glucosa. Los efectos de dichos trastornos pueden manifestarse por convulsiones, daño cerebral, diuresis osmótica, deshidratación, hemorragia intracraneal, hipercapnia, hiperosmolaridad o hígado graso. Para evitar

estas complicaciones es importante realizar control de glicemia diario y examen de orina para evidenciar la presencia de glucosuria.

-Relacionadas con las proteínas: Las cuales provocan un índice elevado de BUN/creatinina, se debe a ingesta excesiva de N₂ y falta de fluidos. El efecto secundario indeseado es sobrecarga osmolar, el cual puede evitarse con control de función, aminograma y balance nitrogenado.

-Relacionadas con los lípidos: En las que se incluyen hiperlipidemia, hiperbilirrubinemia, cambios en la función pulmonar y oxidación de los lípidos. Las causas de estos trastornos son infusión rápida, inmadurez hepática, neonato con síndrome de distress respiratorio y exposición a la luz de la alimentación parenteral. Los hallazgos de estas complicaciones pueden ser kernicterus, disminución de PO₂ e hidroperóxidos tóxicos para el neonato. Para evitar dichas complicaciones debe realizarse gasometrías, pruebas de función hepática y perfil de lípidos periódicamente.

-Relacionadas con las vitaminas y los oligoelementos: estas son provocadas por pérdidas excesivas por diarrea, vómitos, heridas y secreciones. Para evitarlas debe realizarse medición de los niveles de transferrina, hierro, cobre, zinc y manganeso.

-Relacionadas con los electrolitos: Después de los trastornos de la glicemia son las complicaciones que se reportan con mayor frecuencia, entre ellas podemos mencionar trastornos del sodio, potasio y calcio. Son secundarios a la escasa ingesta de dichos electrolitos, pérdida excesiva de agua, ingesta inadecuada, escaso aporte, acidosis, fallo renal, aumento de aporte, o exceso de vitamina D. Las manifestaciones son diversas, entre las que pueden mencionarse la debilidad, hipertensión arterial, oliguria, taquicardia, convulsiones, edema, sed, hipertensión intracraneana, distensión abdominal, alcalosis, trastorno ECG, parestesias, tetania, raquitismo, fallo renal, íleo paralítico o calcificación ectópica. Para evitar este trastorno es necesario la medición periódica electrolitos séricos, química sanguínea y gases arteriales.

-Relacionadas con administración de alimentación parenteral prolongada: Se refieren a trastornos hepáticos, que son provocadas por inmadurez hepática, ausencia de estímulo enteral, infecciones a repetición y exceso de hidratos de carbono. Se presentan con uso de alimentación parenteral por más de 6 semanas. Se manifiestan como colestasis hepática, cirrosis y fallo hepático. Para evitarlas es importante no sobrealimentar al paciente, utilizar cantidades adecuadas de dextrosa, proteínas y lípidos, iniciar estimulación enteral temprana y utilizar alimentación parenteral cíclica si es posible.

Cuadros esquemas y fuente de referencia

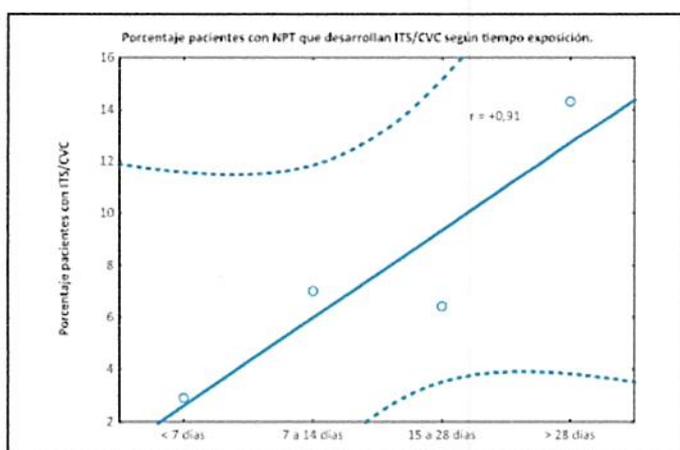


Figura 1. Correlación entre tiempo de exposición a NPT y desarrollo de ITS. Las líneas punteadas representan el IC 95. ITS/CVC: Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter venoso central. NPT: Nutrición parenteral total.

18. "Riesgo de bacteremia asociada" Rev Chilena Infectol 2016; 33 (6): 603-608

Tabla 1. Condiciones por las que los neonatos ameritaron nutrición parenteral total.

Padecimientos	n = 59	%
Gastroquiasis	8	13,56
Enterocolitis	8	13,56
<1500 gr al nacer (MBPN)	31	52,54
Otras malformaciones intestinales	4	6,78

Tabla 2. Complicaciones halladas con la nutrición parenteral

Complicaciones	n = 59	%
Hipoglicemia	2	3,39
Hiperglicemia	7	11,86
Colestasis	16	27,12
Infecciones	42	71

“Descripción de las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral en neonatos del Hospital de Clínicas de San Lorenzo – Paraguay en el año 2015” Rev. Inst. Med. Trop 2018;13(2)3-9 10.18004/

Tabla IV

Impacto de la NP sobre la función gastrointestinal

- Atrofia vellositaria.
- Alteración de la motilidad intestinal.
- Sobrecrecimiento bacteriano y producción de toxinas en el intestino.
- Translocación de microorganismo y toxinas.
- Alteración en el metabolismo de las sales biliares y en la recirculación enterohepática.

Tabla V

Mecanismos de colestasis asociada a nutrición parenteral: ausencia de estímulos entéricos

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| - Gastrina enteroglucagon | - Proteína YY |
| - Interleucinas 3, 11 ó 15 | - Factor de crecimiento epidérmico |
| - Hormona de crecimiento | - IGF-1 y 2 |
| - Glutación | - Fibra |
| - Ácidos grasos de cadena corta | - Glutamina |
| - Triglicéridos | - Nucleótidos |
| - Poliaminas | |

17. “Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral” Nutr Hosp. 2008;23(Supl. 2):25-33 ISSN 0212-1611 • CODEN NUH0EQ S.V.R. 318

Cuadro 1. Perfiles de los pacientes por grupo de peso

	< 1 kg	1-2 kg
Mujeres (%)	50	47.2
Hombres (%)	50	52.8
Apgar al minuto	6.1 ± 1.4	5 ± 2.8
Apgar a los 5 minutos	7.5 ± 0.7	6.5 ± 2.1
Edad gestacional (semanas promedio)	26 ± 1.4	32 ± 5.6
Peso (promedio, g)	769 ± 204	1505 ± 469
Con nutrición parenteral	24	107
Sin nutrición parenteral	4	35
Estancia (días promedio)	54.5 ± 4.2	18.5 ± 9.2

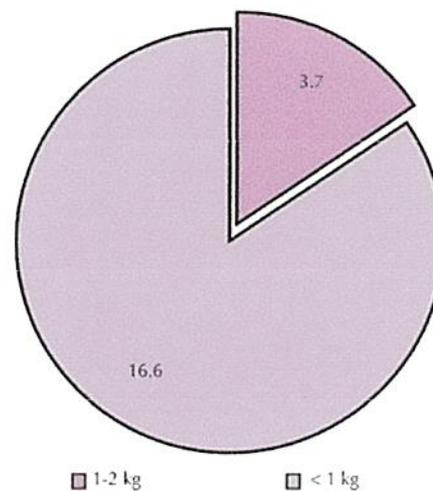


Figura 2. Prevalencia de colestasis neonatal secundaria a nutrición parenteral por cada 100 neonatos.

Justificación

La presente investigación se enfocará en estudiar las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral en los neonatos ingresados a la UCIN, ya que debido a las diferentes patologías que los neonatos presentan, la frecuencia del uso de este tipo de nutrición ha ido incrementando, lo que ha ido simultáneamente desarrollando complicaciones asociadas a dicha nutrición, pues aunque se consideraba inocua y necesaria para el paciente en quienes no se logra mantener una nutrición enteral o en estado crítico, la nutrición parenteral y sus complicaciones son parte de un problema mayor, ya que llegan a generar estancias intrahospitalarias largas así como aumento en los gastos de recursos intrahospitalarios, incluso en casos extremos muertes neonatales. Así, el presente trabajo permitiría mostrar la relación y frecuencia, así como factores de riesgo, de las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral, con el fin de exponer y prevenir al personal de salud sobre dicha entidad a fin de mejorar la calidad en atención en salud.

Objetivos

Objetivos específicos

- Evaluar las principales complicaciones del uso de nutrición parenteral
- Determinar si existe relación con el tiempo de uso de la nutrición parenteral y las complicaciones asociadas a la misma
- Identificar si existe correlación entre el tipo de inserción, así como quien realiza la colocación de catéter venoso para administración de NPT como factores de riesgo para infección del mismo.
- Exponer si existe alguna sinergia entre la composición de la NPT y las complicaciones metabólicas
- Identificar si existe alguna relación con las complicaciones y las semanas de gestación a las que se inicia la administración
- Indagar si existe alguna incidencia relacionada al género neonatal

Objetivos generales

- Identificar las indicaciones de uso de la nutrición parenteral
- Identificar la relación del uso de nutrición y la patología neonatal
- Determinar la principal indicación de uso de la nutrición parenteral en los neonatos ingresados a la UCIN.
- Determinar en que tipo de recién nacidos es mas común e uso de nutrición parenteral
- Identificar que tipo de patologías (quirúrgicas o no quirúrgicas) se asocian más al uso de NPT.

Planteamiento

Evaluar la relación y frecuencia de las complicaciones asociadas al uso de la nutrición parenteral, en los neonatos ingresados a UCIN.

Pregunta de investigación

¿Existe relación entre las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral y las patologías neonatales?

¿Cuál es el impacto de las complicaciones en la estancia intrahospitalaria de los neonatos?

¿Existe relación en cuanto de complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral y el pronóstico de los neonatos?

¿Existe relación sobre las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral y el vía por la cual se administra?

¿Existe relación entre las complicaciones metabólicas y el inicio del tipo de aporte de la nutrición parenteral?

¿Existe relación entre las complicaciones de la nutrición parenteral con respecto al tiempo al uso de la misma?

¿Existe algún riesgo en base al peso de los recién nacidos para presentar algún tipo de complicación?

¿Existirá incidencia relacionada con el sexo?

Material y Métodos

Tipo de análisis

Estudio retrospectivo, observacional, descriptivo, el cual incluirá a los neonatos prematuros y de término ingresados en el área de UCIN del Instituto Nacional de pediatría.

Criterios de inclusión y exclusión así como eliminación

Inclusión

- Recién nacido de término o pretermino que amerite estancia en UCIN
- Neonatos con fiebre sin foco aparente relacionada con el catéter
- Neonatos con uso de NPT al menos 2-3 días

Exclusión

- Recién nacidos posttermino >41SDG
- Recién nacidos trasladados de otras unidades con colocación ya de nutrición parenteral por ese hospital
- Recién nacidos con enfermedades metabólicas de base: Atresia de vías biliares, Hiperplasia suprarrenal congénita, alteraciones en el metabolismo de la glucosa, Hipotiroidismo congénito.
- Recien nacidos con malformaciones congénitas o genéticas: Síndrome de down, Turner, Wiskott Aldrich, Beckwith-Wiedemann.

Eliminación

- Pacientes cuyo expediente se encuentre sin la información necesaria y adecuada para el estudio.
- Pacientes que ameritaron estancia fuera de la UCIN (cuidados intermedios neonatales o cunero patológico)

Variables

Nombre de la Variable	Definición Conceptual	Tipo de Variable	Medición de la Variable
Recién nacido de término o pre término	Definido por la OMS como: -RNT: todo recién nacido vivo que ha cumplido las 37SDG-40SDG -RNPT: todo recién nacido con menos de 37SDG.	Nominal	1=Semanas de gestacion
Edad	Es el tiempo de vida desde el nacimiento hasta la fecha actual. La importancia de ésta variable es que a menor edad de aparición podría presentarse mas indicaciones de uso de la nutrición y con ello mas riesgo de complicaciones.	Intervalo	28 días de vida extrauterina
Sexo	Estará acorde a los genitales externos del paciente. Ésta variable es importante para determinar la frecuencia en el genero	Nominal	1= Femenino 2= Masculino

Tiempo de Uso de la nutrición	Se define como tiempo, expresado en días o meses, en el que se uso la nutrición parenteral	Nominal	1.- Corto 2.-Prolongado
Tipo de complicaciones relacionadas a la colocación del catéter	Para el uso de nutrición parenteral es necesario la colocación de CVC. La importancia de esta variable radica en que el tipo de colocación podría estar relacionada con las complicaciones del uso de la nutrición parenteral	Nominal	1= Intentos de inserción 2= Quién hizo la inserción 3=Complicaciones al momento de la inserción
Tipo de complicaciones relacionadas con la composición de la nutrición parenteral	La nutrición parenteral se adecuada en base a los requerimientos nutricionales que el RN tanto de termino o pretermino requieran en base a su día de vida extrauterina, sin embargo cada hospital adecuada a su modo dicha preparación, lo que podría influir en las complicaciones metabólicas del uso de dicha nutrición	Nominal	1.-Cantidad de proteínas o aminocacidos 2.-Cantidad de carbohidratos 3.-Cantidad de lípidos
Estancia intrahospitalari a larga por complicaciones	Se considerará a cada una de las complicaciones (lesiones o afecciones) que tras una enfermedad y a consecuencia de ella, permanecen durante más o menos tiempo. En esta variable observaremos cual es el tipo de complicaciones que requiere mas	Nominal	1= Corta estancia 2= Larga estancia

	días de estancia intrahospitalaria para su tratamiento		
--	--	--	--

Tamaño de muestra

Esta investigación se va a desarrollar en el area de UCIN del Insitituto Nacional de Pediatría el cual incluirá tanto neonatos de termino y pretermino que ameritaron uso de nutrición parenteral total. Se desea seleccionar una muestra cuyo margen de error de muestreo sea menor al 5%, cuyo nivel de confianza sea del 95%

Análisis estadístico

Se recopilaran datos del expediente clínico físico o electrónico atreves del método correlacional con fin de observar analogía entre variables y de ser posible aplicar el método de Pearson con fin de determinar si existe predominio de alguna de las variables estudiadas.

Diagnóstico diferencial

Sepsis neonatal, atresia de vías biliares, hepatitis neonatal, colestasis benigna familiar recurrente, intoxicación por drogas, deficiencia de alfa 1 antitripsina, galactosemia, tirosemia, fibrosis quística, lupus neonatal.

Tratamiento

En base a cada complicación:

- a) Infección asociada a catéter:

Debe sospecharse una infección asociada a catéter si el niño presenta fiebre > 38,5°, acidosis metabólica, trombocitopenia o inestabilidad en la homeostasis de la glucosa, en ausencia de otro foco en la exploración.

Ante la sospecha de infección deben realizarse hemocultivos simultáneos de sangre periférica y central, extraídos a través de cada una de las luces del catéter, y, posteriormente, comenzar antibioterapia de amplio espectro de forma empírica de acuerdo con las pautas de cada institución. Una vez conocido el resultado del hemocultivo y del antibiograma se modificará la pauta antibiótica. La duración del tratamiento dependerá del germen aislado.

La retirada del catéter ha sido considerada tradicionalmente el tratamiento de elección, salvo que existan problemas de accesos vasculares, y lo sigue siendo en los catéteres de corta duración. En los CVC de larga duración, las indicaciones de retirada son: Infecciones fúngicas documentadas, bacteriemias recurrentes, persistencia de fiebre o alteración hemodinámica más de 48 horas después de iniciado el tratamiento antibiótico y las infecciones polimicrobianas.

b) Trombosis de catéter:

Se inicia con heparina sódica 1% (1000 UI/ml) seguido de 1 ml de suero fisiológico en la luz y se clampa durante 15-30 minutos tras los cuales se intenta aspirar para valorar su efecto.

Si fracasa, se prueba con uroquinasa (5000 UI/ml) que se clampa durante 20-30 minutos. Se aspira a continuación y se valora respuesta. Este proceso se puede repetir varias veces con un porcentaje de éxito de 50-95%.

c) Déficit o exceso de micronutrientes:

Pueden disminuir considerablemente con el ajuste de los aportes de nutrientes. Las más frecuentes son las debidas al déficit de nutrientes: hipoglucemia, hipofosfatemia e hipocalcemia; las debidas al exceso de nutrientes: hiperglucemia e hipertrigliceridemia, cuando se sobrepasa la capacidad

plasmática de aclaramiento lipídico, y las debidas al exceso o al déficit de líquidos.

d) Síndrome de retroalimentación:

Hay que ser extremadamente cuidadoso en la alimentación de niños desnutridos para evitar el síndrome de realimentación. Consiste en un desequilibrio de líquidos y electrolitos, intolerancia a los hidratos de carbono y déficit de vitaminas que ocurre en pacientes muy desnutridos durante una realimentación rápida.

Estos rápidos cambios metabólicos pueden ocasionar graves complicaciones que amenacen la vida. Para disminuir el riesgo de aparición del síndrome de realimentación ha de actuarse cuidadosamente, especialmente en la fase inicial de la realimentación:

- Reducir el aporte de líquido y de sodio. Monitorizar la ganancia de ponderal.
- Infusión continua de glucosa a un ritmo similar a la tasa de producción endógena (variable con la edad)
- Corrección lenta de la hipopotasemia
- Corrección progresiva de la hipofosfatemia y la hipomagnesemia
- Inicialmente aporte limitado de proteínas
- Aporte suficiente de vitaminas y oligoelementos
- Monitorización clínica y analítica estrecha

e) Alteraciones Hepáticas:

El origen es desconocido y, en su aparición, pueden influir distintos factores como la disminución del circuito enterohepático, el empleo de soluciones pobres en taurina y ricas en glicina y a las infecciones. Tras el inicio de la alimentación enteral y la retirada de la NP su corrección es la norma. Sólo excepcionalmente obligarán a modificar la composición de la solución de NP. Son especialmente

importantes en la NP de larga duración y pueden manifestarse como litiasis biliar o complicaciones hepáticas, desde la esteatosis a la cirrosis, pasando por una simple elevación de las pruebas de función hepática, la colestasis y la fibrosis.

Algunas medidas pueden limitar o revertir la afectación hepática: la instauración precoz de una nutrición enteral mínima, la NP cíclica, el tratamiento del sobrecrecimiento bacteriano, la prevención y el tratamiento precoz de las infecciones, el uso de una NP equilibrada (disminuir el aporte calórico total, disminuir el aporte de lípidos a $< 1 \text{ g/kg/día}$, etc) y la administración de fármacos coleréticos, en especial el ácido ursodeoxicólico (10 a 30 mg/kg/d), son las armas más eficaces.

Resultados

De acuerdo a la base de datos protocolizada de pacientes ingresados a unidad de cuidados intensivos neonatales, llevada a cabo en el Instituto Nacional de Pediatría, se obtuvieron los siguientes resultados:

Dentro de la investigación bibliográfica del presente protocolo, se detectó la omisión sobre el predominio de género, asociado no solo a complicaciones, sino a la atención brindada en unidades de cuidado intensivo neonatal, hecho que es relevante destacar, ya que el tipo de patologías asociadas, las semanas de gestación e incluso la mortalidad podrían variar entre uno y otro género, y como es el caso de la presente investigación, esto a su vez relacionarse con complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral. Del total de pacientes revisados, se detecto un predominio sobre el genero masculino con un 54% (27 pacientes) contra un 46% (23 pacientes) del genero femenino, de los cuales el sexo masculino presentó el mayor numero de casos asociado a recién nacidos de término, con un total de 12 pacientes, contra un total de 4 pacientes nacidas de término del sexo femenino, alcanzando un total de casos de recién nacidos de termino de 16 pacientes (32%) sin embargo, es importante destacar que fue el género femenino quien presentó el mayor numero de casos asociado a recién nacidos pretérmino con 19 pacientes, en

cuyo caso el género masculino alcanzó 13 pacientes, con un total de casos de pacientes pretérmino de 32 pacientes (64%) , con reporte además de 2 pacientes postérmino de este último género, sin contar con casos de pacientes postérmino dentro del sexo femenino, lo que destaca que la mayor parte de la atención brindada en las unidades de cuidados intensivos neonatales sigue correspondiendo a los recién nacidos pretérmino, de los cuales, en el caso del Instituto Nacional de Pediatría, corresponde al género femenino.

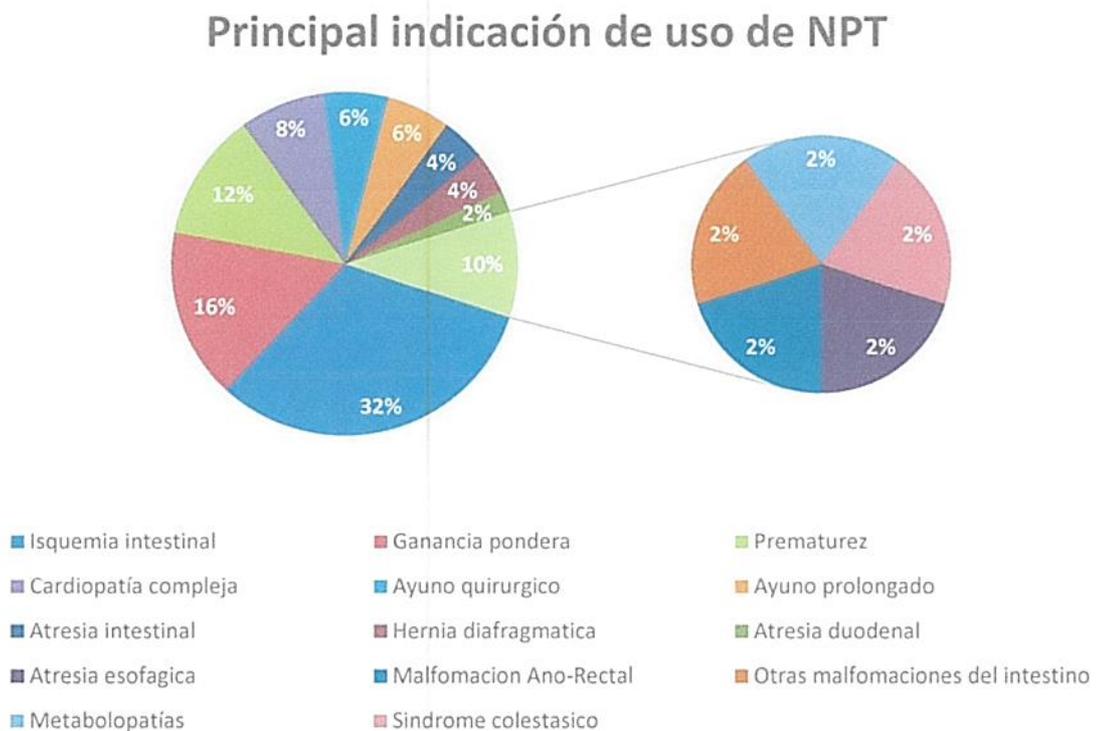


Gráfico 1.

De los expedientes revisados se buscó la asociación con respecto al tipo de patología y el uso de la nutrición parenteral, englobando en dos grupos las patologías de ingreso como fueron enfermedades quirúrgicas y no quirúrgicas, encontrando que alrededor del 66% de los pacientes investigados, contaban con una patología de ingreso de tipo no quirúrgico, con un 33% de patologías de tipo quirúrgico, mostrando de esta manera que es más común que dentro de las indicaciones del uso de nutrición parenteral se deban a patologías heterogéneas, que no están relacionadas con intervenciones quirúrgicas. Dentro de las principales causas de uso de la nutrición parenteral, encontramos que la patología que se asoció con mayor indicación para uso de la misma fue reportada como isquemia intestinal de causa variable, con un total del 32%, seguido de 16% de casos asociados a uso para ganancia ponderal, 12% como parte del soporte nutricional en pacientes prematuros, siendo estas tres las principales causas de inicio de nutrición

parenteral, las cuales como se menciona anteriormente no encontramos relación con patologías de tipo quirúrgico, aunque cabe destacar como limitante que la especificación de inicio de nutrición parenteral en indicación con diagnóstico de isquemia intestinal, no era del todo específica, pues conocemos que podríamos cursar con patologías de tipo isquemia intestinal que en algún momento requirieron intervención quirúrgica para resolver patología intestinal y que esto podría condicionar especialmente la prolongación del uso de la nutrición parenteral.

Gráfico 2.



Con respecto a las complicaciones analizadas, se realizó la revisión asociada a tipo de complicación, obteniendo los siguientes resultados:

Complicaciones mecánicas

Se encontró que el 60% de las colocaciones de catéter, para inicio de nutrición parenteral, cursan sin ninguna complicación asociada, obteniendo dentro de las mínimas complicaciones sangrado leve como principal problema con un total de 4 casos (8%), seguido de hemorragias que ameritaron corrección inmediata de dicha

complicación en 4 casos (6%) y solo un caso reportado de neumotórax, así como de retiro incidental que representaron un 2% de la muestra, tal como se observa en la tabla 1. Lo que nos traduce la seguridad con la que se realiza la colocación de catéter, la limitante del estudio fue probablemente que, dentro de los expedientes valorados, contábamos casos sin reporte de colocación o complicaciones, así como casos en los que los pacientes ya contaban con un catéter previamente colocado en sus centros hospitalarios previo al ingreso al Instituto. Si bien es importante destacar las complicaciones asociada a colocación, en el caso del Instituto Nacional de Pediatría, contamos con otra variable, que influye de manera directa a dicho procedimiento como es, quien realiza la colocación de catéter, por lo que comparamos las complicaciones, con el grado de residente de cirugía quien realizaba dicho procedimiento, encontrando la mayor parte de los procedimientos realizados por los residentes del segundo año de cirugía pediátrica, con reporte de hemorragia como principal complicación, en 2 pacientes, con un total de 13 colocaciones sin complicaciones, seguido de 6 colocaciones por parte de los residentes de cuarto año de cirugía pediátrica, los cuales registraron un único caso de retiro incidental, continuando con 5 casos de colocación por parte de los residentes de tercer año de cirugía pediátrica, en cuyo caso se encontró, dentro de las complicaciones, el único caso de neumotórax, un caso de sangrado leve y hemorragia, con un reporte incompleto de 13 casos, pues como anteriormente se comentó, se colocaban fuera extra institucionalmente o no contábamos con reporte de colocación, sin embargo lo anterior nos hizo planearnos otra variable, la asociación del número de intentos en la colocación y las complicaciones, en donde obtuvimos que el numero de intentos con mayor predominio de casos fue un intento por residente, localizando en este numero de intentos, 21 casos no asociados a complicación, dos casos de infección asociada a catéter y dos casos independientes de neumotórax y hemorragia, respectivamente, con una contraparte de máximo intentos 6, en donde la complicación más común asociada hemorragia en 2 pacientes; por lo anterior, no encontramos ni relación con el grado de residente quien realiza un adecuado procedimiento de colocación, así como falta de asociación entre el numero de intentos de colocación y el tipo de complicación, pues

si bien las complicaciones se pueden obtener desde el primer intento, lo que plantearía más asociación entre la técnica que con el grado de experiencia en dicho procedimiento.

Tabla 1.

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	30	60%
No se reporta	8	16%
Sangrado leve	4	8%
Hemorragia	3	6%
Infección asociada a catéter	2	4%
Neumotórax	1	2%
Retiro accidental	1	2%
Muerte al arribo	1	2%

Complicaciones metabólicas

Previo a la revisión de expedientes se realizó la clasificación y separación de los macronutrientes que con mayor frecuencia se relacionan con complicaciones asociadas a la nutrición parenteral, manifestado como grupos de estudio a carbohidratos, proteínas y lípidos, en base a los cuales se obtuvieron las siguientes conclusiones

Complicaciones asociadas a uso de Carbohidratos

COMPLICACIONES ASOCIADAS A CANTIDAD DE CARBOHIDRATOS

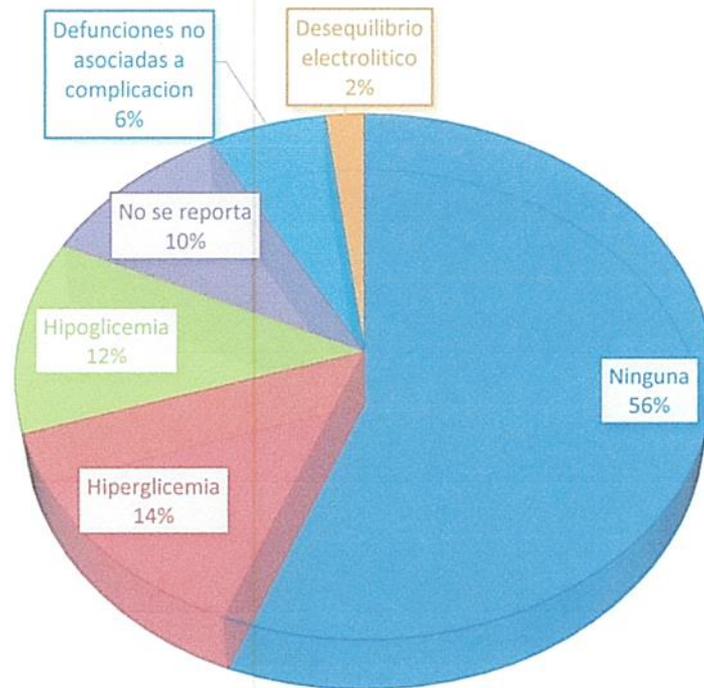
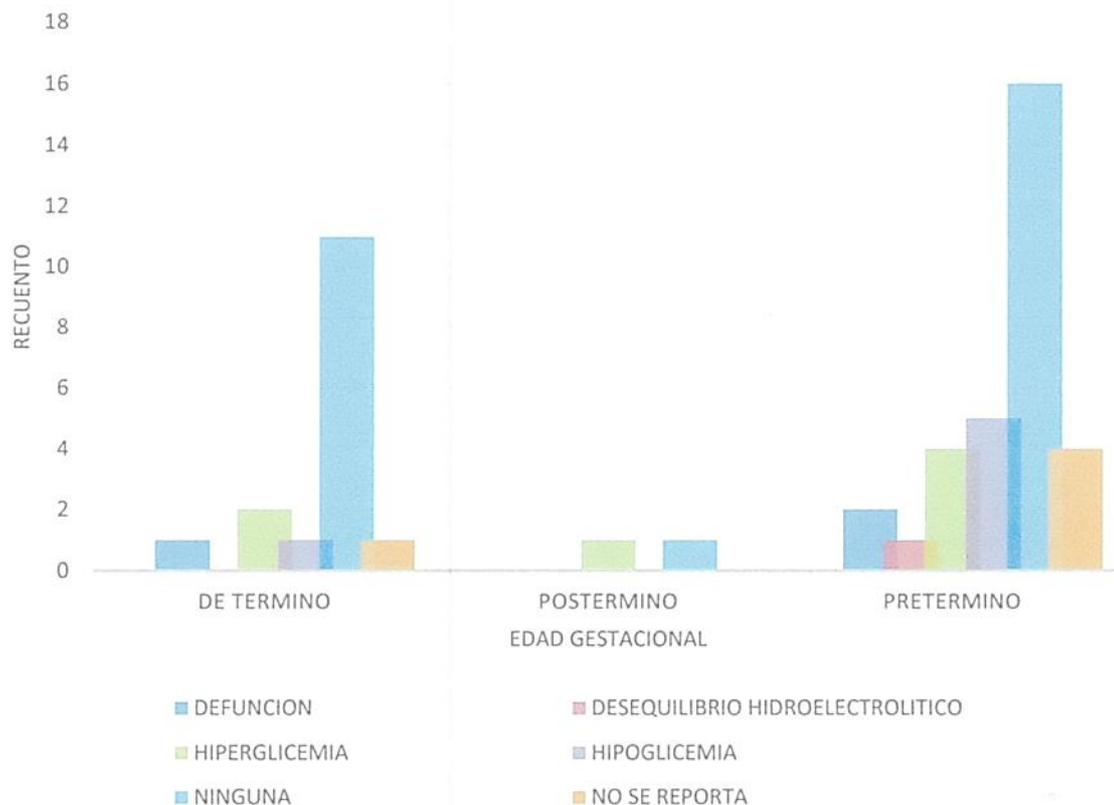


Gráfico 3.

Iniciando por la composición específica de carbohidratos, la cantidad con mayor frecuencia administrada durante el inicio de la nutrición fue de 6mgkgminuto, con un mínimo de uso de 3mgkgminuto y un máximo de 16mgkgminuto; con respecto a las complicaciones asociadas a dichas composiciones, tal como se muestra en la grafica 3, el 56% de los pacientes curso sin complicaciones asociadas, sin embargo como principal complicación se encontró la hiperglicemia en 14%, seguido de hipoglicemia en 12%, siendo las principales complicaciones destacadas, de las cuales basadas en la cantidad de glucosa administrada, la hiperglicemia como principal complicación se reporta con mayor índice con GKM de 6mgkgminuto, con un total de 3 casos, en cuanto la hipoglicemia se reporta con aportes desde 9mgkgminuto hasta de 16mgkgminuto, lo que nos traduce que más que la composición de hidratos de carbono, podría estar mas relacionada con la patología neonatal o la gravedad en que se encuentre el paciente; en cuanto al predominio de sexo encontramos que el sexo masculino se reporta con mayor índice de complicación del tipo hiperglicemia con un total de 4 casos, y sexo femenino con

mayor índice de hipoglicemia con un total de 5 casos, sin embargo del total de complicaciones reportadas, el genero femenino fue quien reporto mas asociación a las mismas; en cuanto a la edad gestacional, se reporta un total de 32 casos ubicados en los recién nacidos pretérmino, los cuales a su vez presentan un mayor caso de complicaciones, situándose 5 casos de hipoglicemia y 4 de hiperglicemia, lo que podría transcribirnos indirectamente que la edad gestacional esta relacionada con el tipo de complicación asociada, como se muestra en el grafico 4.

Gráfico 4.



Complicaciones asociadas a uso de proteínas

En cuanto a la variable de tipo proteico encontramos, tal como se muestra en el grafico 5, que alrededor del 86% de los pacientes se reportaron sin complicaciones asociadas al uso y cantidad de proteínas utilizadas durante su internamiento, con un total de 8% de casos no reportados y 6% con reporte de defunciones, no asociadas al uso de nutrición parenteral. Lo que traslada la seguridad con la que se

COMPLICACION ASOCIADA A COMPOSICION PROTEICA

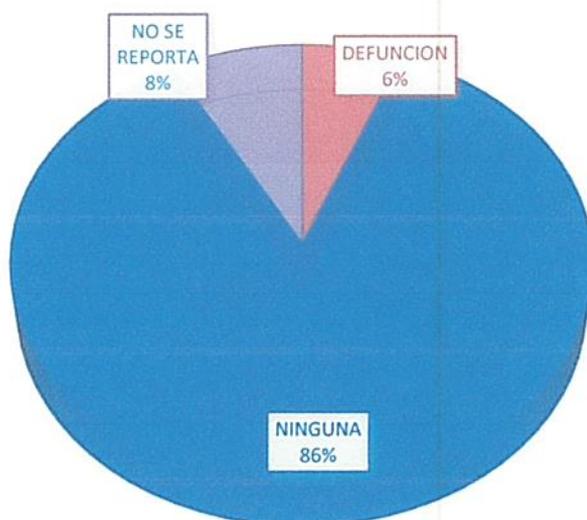


Gráfico 5.

pueden usar los componentes proteicos, si bien la limitante del estudio fue la falta de reportes sobre el funcionamiento renal de los pacientes, esto tomando en cuenta que las principales complicaciones asociadas a este grupo de macronutrientes afectan la función renal, en ningún expediente se encontró reporte de dicha complicación, lo que nuevamente plantea la posibilidad de

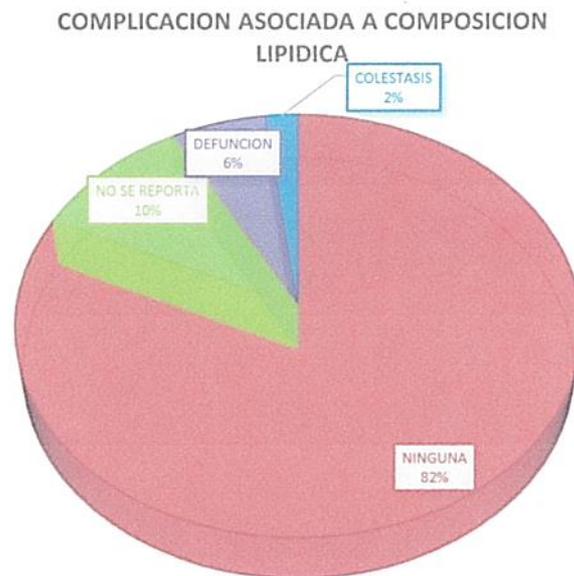
complicaciones asociadas a la cantidad de proteínas, relacionadas más con su patología de ingreso y su estado crítico, que con el uso de dichos nutrimentos. Durante la investigación se llevó la asociación de complicación y la cantidad de proteínas, reportándose cantidad mínima de aporte 2.2grkg, con un máximo de aporte de 3.5grkg, con una media de uso de 3grkg, lo que indirectamente nos traduce incluso la seguridad en cuanto la cantidad de proteínas aportadas, estas adaptadas a cada paciente, pues en ninguna de las dosis administradas encontramos complicaciones asociadas.

Complicaciones asociadas a lípidos

Si bien las complicaciones asociadas a lípidos más comúnmente reportadas en otros estudios fueron hiperlipidemia, hiperbilirrubinemia, cambios en la función pulmonar, los resultados de los expedientes estudiados del Instituto Nacional de Pediatría arrojaron que alrededor del 86% no exhibió alguna complicación, mientras que se reportó un caso de síndrome colestásico (2%), con un total de 10% de casos no reportados, con un 6% de defunciones no asociadas a complicaciones lipídicas, lo que dilucida, la seguridad de uso de estos componentes nutricios; dentro de los expedientes revisados, la mínima de uso de lípidos reportada fue de 1grkg con una

máxima de 3grkg, con una media de uso en días de 6 días; en cuanto al único caso de complicación de tipo colestasis, se realizó una búsqueda intencionada, encontrando como contenido de lípidos 3grkg, presentándose la complicación a los 8 días de uso, en donde se reporta una elevación significativa de las transaminasas, sin embargo como muchos autores reportan, la asociación entre este tipo de complicación, también debe estudiarse en base a la velocidad de infusión, así como el tipo de nutrición, es decir continua o ciclada, pues se han reportado más asociaciones a este tipo de variables que los gramos usados o incluso los días de uso, de dichos componentes.

Gráfico 6.



En cuanto a la asociación de complicaciones por lípidos y la edad gestación presentada y ante una única complicación presentada, esta se ubicó en edad de grupo de término, la cual en búsqueda de causas posiblemente asociadas a patología encontramos que el inicio de la nutrición parenteral se debió a una cardiopatía compleja la cual pudo condicionar elevación de transaminasas, más que como reportamos con anterioridad, la cantidad o el número de días de uso de la misma.

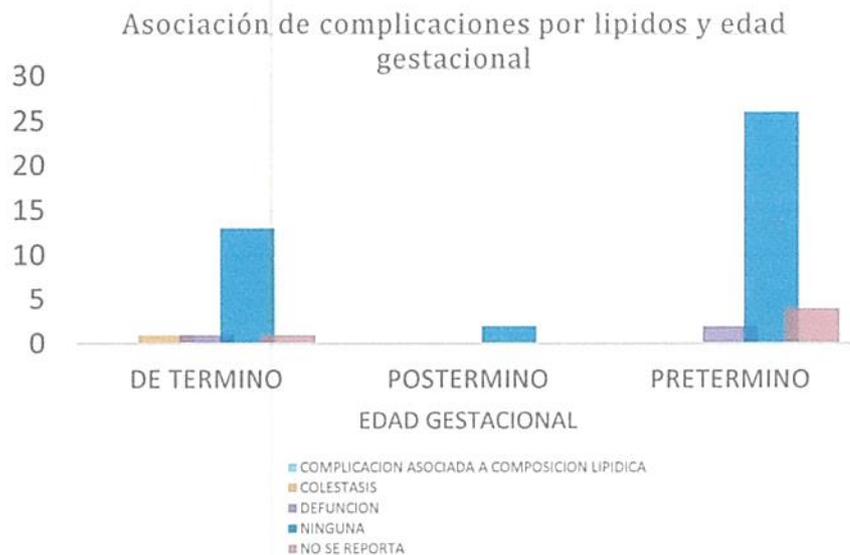


Gráfico 7.

En cuanto a resto de variables estudiadas, encontramos que el uso de nutrición parenteral por días de uso fue con un mínimo de días, uno, hasta un máximo de 73, con una media de uso de 3 días, con lo que se realiza el análisis de los pacientes que ameritaron días mínimos como máximos, encontrando en estos pacientes que la patología asociada al uso mínimo fue inicio por prematuridad, en donde no se reporta interrupción de nutrición por defunción, esta reportada por sepsis neonatal, con su contraparte, el uso máximo de nutrición en días, se asoció a síndrome de intestino corto, en donde se reportan complicaciones como son infección asociada a catéter e hipoglicemia, lo que traduciría indirectamente, como venimos mencionado previamente, que la asociación de complicaciones podría relacionarse más con la patología que con el tiempo y composición de la nutrición parenteral.

Dentro de las variables a estudiar, una muy importante fue la asociación de ganancia ponderal con uso de la nutrición parenteral en donde obtuvimos, como se muestra en el gráfico 8, que el 76% presentó una ganancia ponderal aunado al uso de nutrición parenteral, contra un 20% de los pacientes que no mostraron ganancia, estos últimos manifestando patologías como son atresia intestinal, prematuridad extrema así como cardiopatías complejas, que bien podrían representar un reto para la ganancia ponderal, pues son patologías que por sí mismas, conllevan múltiples complicaciones.

GANANCIA PONDERAL CON RESPECTO AL INGRESO

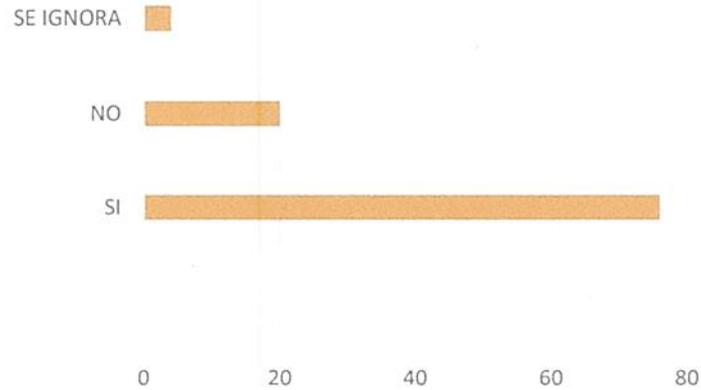


Gráfico 8.

Una variable anexa a nuestro estudio fue la mortalidad, reportada en este periodo, en donde encontramos, tal como se expresa en el gráfico 9, que el índice de supervivencia dentro de la Unidad de cuidados intensivos neonatales, del Instituto Nacional de Pediatría fue del 82%, con mortalidad del 8%, esto asociado a diferentes entidades, con un 2% de frecuencia en cada una de las entidades presentadas, de las cuales ninguna se asocio al uso de nutrición parenteral, lo que añade más seguridad al uso de este tipo de nutrición.

DEFUNCION

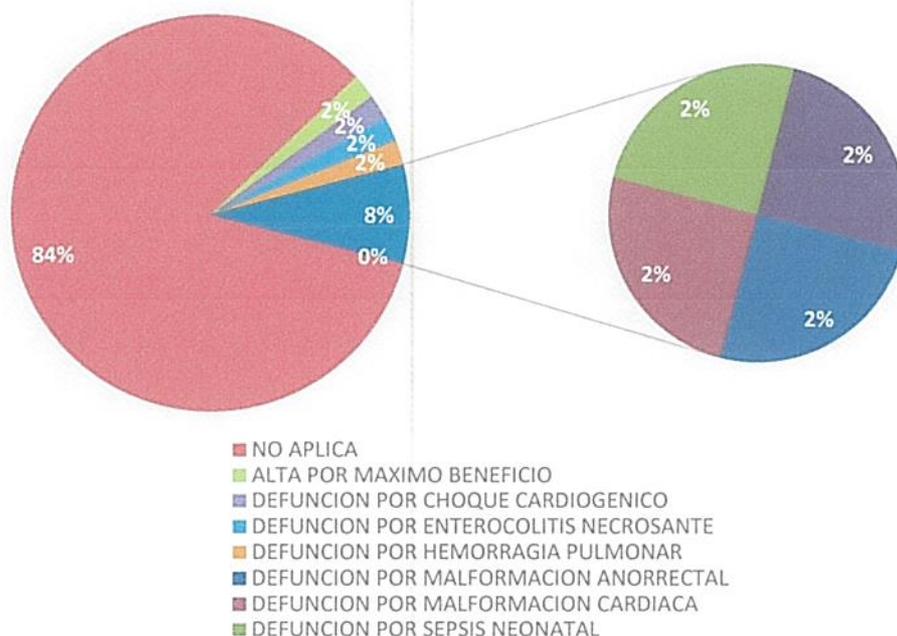


Gráfico 9.

Discusión

El uso de la nutrición parenteral es cada vez más frecuente, pues alrededor del 80-90% de los pacientes ingresados a las unidades de cuidados intensivos neonatales, cuentan con un aporte nutricional brindado de forma parenteral, ya sea por patologías que contraindiquen la vía oral o como parte de un apoyo a la ganancia ponderal. Sin embargo, en los últimos años se ha descubierto que el uso de este tipo de nutrición no parece ser inocuo, pues conlleva a múltiples complicaciones, todas asociadas directa o indirectamente al uso de la nutrición; diversos autores han puesto en evidencia el tipo de complicaciones asociadas, de las cuales Agudelo G, y cols. en el 2011 destacan como principal complicación hipofosfatemia, con un porcentaje de complicación del 32% de los pacientes, lo que se contrapone a nuestro estudio, pues de los pacientes analizados, en ninguno se cuenta con alteraciones hidroelectrolíticas, lo que brinda un mayor grado de seguridad, pues

incluso con las diferentes composiciones de la nutrición, no evidenciamos dicha patología asociada como complicación.

Por otra parte en Alemania, Hartl WH y sus colaboradores, en una revisión de múltiples estudios sobre las complicaciones de la nutrición parenteral, comentan que la principal complicación asociada se encuentra en la inserción y el mantenimiento de una vía central, destacando entre las primeras tres complicaciones: sepsis, oclusión y trombosis, de las cuales dentro del estudio realizado, encontramos que la infección asociada a catéter representa un 4% de las complicaciones asociadas, sin reportes de oclusión o trombosis, incluso se reporto que alrededor del 60% de los pacientes cursan sin complicaciones de este tipo; cabe destacar que la colocación de una vía central implica no solo la persona quien se involucra en la misma y el grado de experiencia en la colocación, si no también en numero de intentos realizados y el tipo de via central que se coloque, pues dentro del presente estudio, encontramos que pese a contar con diferentes grados de experiencia, en este caso por parte del servicio de cirugía pediátrica, y diferentes número de intentos por cada uno de estos últimos, no existe relación en cuanto al tipo de complicación, pues si bien, contamos con alrededor 1-3 años de diferencia entre residente y residente, y un número mínimo de colocaciones de 1, con un máximo de 6, las complicaciones más graves como neumotórax se registraron con 1 solo intento, de un residente de tercer año de cirugía pediátrica.

Por su parte, las complicaciones de origen metabólico, suponen un mayor reto diagnóstico y terapéutico, dentro de la bibliografía revisada, la guía de práctica clínica que ofrece el Instituto Mexicano del Seguro Social, reporta que alrededor del 50% de los pacientes con uso de nutrición parenteral presentan hiperglicemia, misma que puede estar relacionada a patologías como son: sepsis, pancreatitis, uso de corticoesteroides; en cuanto al uso de lípidos se reporta que del 2-50% de las paciente cursan con hipertrigliceridemia, en donde Hartl,2009, demostró que no solo la dosis de los lípidos administrados son relevantes para asociarse a dicha entidad, pues se ha relacionado con dosis altas de glucosa administrada por via parenteral, patologías como insuficiencia renal, así como administración de medicamentos

esteroideos; si bien el estudio actualmente presentado cuenta con patologías heterogéneas, no asociadas a insuficiencia renal, así como una gran variación en el uso de carbohidratos e incluso en el uso crónico de esteroides, la administración de lípidos se presenta como segura, pues de los pacientes presentados 82% no contaron con ninguna complicación, con un 1 solo caso reportado de colestasis.

Conclusiones

La conclusión del estudio realizado anteriormente fue que, en base a los datos del Instituto Nacional de Pediatría, el uso de la nutrición parenteral, en los pacientes ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales cuenta con un perfil de seguridad alto, pues las complicaciones, dependiendo el tipo de las mismas, podrían deberse más al tipo de paciente, es decir, desde sus semanas de gestación, hasta su tipo de patología podrían influir de manera directa o indirecta sobre el comportamiento de los diferentes componentes de la nutrición parenteral; sin embargo lo que cabe destacar del presente estudio que es que las diferentes patologías presentadas, independientemente del sexo o las semanas de gestación presentaron una seguridad alta ante el uso de la nutrición parenteral como parte adyuvante del tratamiento, con un mínimo de complicaciones asociadas a la misma, lo que planea que el adecuado uso e indicación, así como el correcto retiro de la misma, podrían influir en la morbimortalidad de los pacientes ingresados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales.

Bibliografía

1. Complicaciones de la nutrición parenteral en recién nacidos prematuros, .Tapia-Rombo CA, et al.. Rev Invest Clin Re es n 2013; 65 (2): 116-129
2. Márquez AMP, Aguilar ZJV. Nutrición artificial en el niño. Nutrición enteral y parenteral en México. Mc Graw Hill; 1983, p. 171.
3. Heird WC, Kashyap S. Parenteral nutrition therapy. En: Yeh TF (ed.). Neonatal Therapeutics. St Louis, MO: Mosby-Year Book Inc.; 1991, p. 334-51. 4. Ukleja A, Romano MM. Complications of parenteral nutrition. Gastroenterol Clin North Am 2007; 36: 23-40.

5. Ruesch S, Walder B, Tramer MR. Complications of central venous catheters: Internal jugular versus subclavian access-a systematic review. *Crit Care Med* 2002; 30; 454-60.
6. Moureau N, Poole S, Murdock MA, Gray SM, Semba CP. Central venous catheters in home infusion care: outcomes analysis in 50,470 patients. *J Vasc Interv Radiol* 2002; 13: 1009-16.
7. Hansen TW. Avoiding catheter- related bloodstream infectionsKilling the bugs or improving the procedures? *Pediatric Crit Care Med* 2007; 8:589-91.
8. Breschan C, Platzer M, Jost R, Schaumberger F, Stettner H, Likar R. Comparison of catheter- related infection and tip colonization between internal jugular and subclavian central venous catheters in surgical neonates. *Anesthesiology* 2007; 107: 946-53.
9. Filippi L, Pezzati M, Di Amario S, Poggi C, Pecile P. Fusidic acid and heparin lock solution for the prevention of catheterrelated bloodstream infections in critically ill neonates: a retrospective study and a prospective, randomized trial. *Pediatr Crit Care Med* 2007; 8: 556-62.
10. Van den Berghe G, Wouters PJ, Bouillon R, Weekers F, Verwaest C, Schetz M, et al. Outcome benefit of intensive insulin therapy in the critically ill: insulin dose versus glycemic control. *Crit Care Med* 2003; 31: 359-66.
11. Koletzko B, Goulet O, Shamir R. ESPGHAN-ESPEN Guidelines on Pediatric Parenteral Nutrition. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005; 41 (supl 29): S1-S87.
12. Gomis Muñoz P, Gómez López L, Martínez Costa C, Moreno Villares JM, Pedrón Giner C, PérezPortabella Maristany C, Pozas del Río MT. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2007; 22: 10-19.
13. AGA Technical review on parenteral nutrition. *Gastroenterology* 2001; 121: 970-1001.
- 14.. Wolf J, Curtis N, Worth LJ, Flynn PM. Central line-associated bloodstream infection in children: an update on treatment. *Pediatr Infect Dis J* 2013;32:905-10.
15. Messing B, Man F, Colimon R, Thuillier F, Beliah M. Antibiotic-lock technique is an effective treatment of bacterial catheter-related sepsis during parenteral nutrition. *Clin Nutr* 1990;9:220-5.
16. Guía de Practica Clinica del Instituto Mexicano del Seguro Social, Complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral.

17. Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral” Nutr Hosp. 2008;23(Supl. 2):25-33 ISSN 0212-1611 • CODEN NUHOEQ S.V.R. 318.

18. “Riesgo de bacteremia asociada” Rev Chilena Infectol 2016; 33 (6): 603-608