

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



**ENFERMEDAD HEPÁTICA COLESTÁSICA
SECUNDARIA A ALIMENTACIÓN PARENTERAL
TOTAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

MORE JULISSA RAMÍREZ GARCÍA

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
Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría**

Febrero 2022



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

ME.OI.43.2022

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): More Julissa Ramírez García

Registro Académico No.: 201043475

No. de CUI: 2226552082201

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Pediatría**, el trabajo de TESIS **ENFERMEDAD HEPÁTICA COLESTÁSICA SECUNDARIA A ALIMENTACIÓN PARENTERAL TOTAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS**

Que fue asesorado por: Dr. Edwing Rolando Rivas Salazar

Y revisado por: Dra. Sonia Marlene Pérez Barrientos, MSc

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **Febrero 2022**

Guatemala, 30 de Agosto de 2021.

SEPTIEMBRE 2, 2021

Dr. Rigoberto Velásquez Paz, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado

Dr. José Arnoldo Saenz Morales, MA.
Coordinador General de
Maestrías y Especialidades



/dlsr

Ciudad de Guatemala, 21 de octubre de 2020

Doctor

FABIO ARTURO RECINOS LÓPEZ, MSc

Docente Responsable IGSS-EPP

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Respetable Dr. Recinos:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **MORE JULISSA RAMÍREZ GARCÍA** carné **201043475** de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"ENFERMEDAD HEPÁTICA COLESTÁSICA SECUNDARIA A ALIMENTACIÓN PARENTERAL TOTAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS"**.

Luego de la asesoría, hago constar que la Dra. Ramírez García, 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 por la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,

Edwing Rolando Rivas
Médico y Cirujano
Colegiado No. 8718

DR. EDWING ROLANDO RIVAS SALAZAR

Asesor de Tesis

Ciudad de Guatemala, 14 de octubre de 2020

Doctor

FABIO ARTURO RECINOS LÓPEZ, MSc

Docente Responsable IGSS-EPP

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Respetable Dr. Recinos:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta la doctora **MORE JULISSA RAMÍREZ GARCÍA** *camé 201043475* de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el cual se titula **"ENFERMEDAD HEPÁTICA COLESTÁSICA SECUNDARIA A ALIMENTACIÓN PARENTERAL TOTAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS"**.

Luego de la revisión, hago constar que la Dra. Ramírez García, 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 por la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dra. Sonia Marlene Pérez B.
MAESTRIA EN PEDIATRIA.
COL. 15,532

DRA. SONIA MARLENE PÉREZ BARRIENTOS, MSc

Revisora de Tesis



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

DICTAMEN.UIT.EEP.399-2020

30 de octubre de 2020

Doctor

Fabio Arturo Recinos López, MSc.

Docente Responsable

Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría

Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Doctor Recinos López:


Para su conocimiento y efecto correspondiente le informo que se revisó el informe final de la médica residente:

More Julissa Ramírez García

De la Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, registro académico 201043475. Por lo cual se determina Autorizar solicitud de examen privado, con el tema de investigación:

"Enfermedad hepática colestásica secundaria a alimentación parenteral total en pacientes pediátricos"

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"


Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz, MSc.
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado

c.c. Archivo
LARC/karin

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: uit.eep14@gmail.com

INDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	4
2.1 Marco de Antecedentes	4
2.1.1 Epidemiología.....	4
2.2 Definición	6
2.3 Indicaciones de alimentación parenteral	6
2.4 Vías de administración	7
2.5 Métodos de infusión	8
2.6 Componentes de las mezclas de nutrición parenteral	8
2.7 Prescripción	15
2.8 Materiales necesarios para administrar nutrición parenteral total.....	15
2.9 Complicaciones de la nutrición parenteral	15
2.10 Complicaciones asociadas al catéter venoso central	15
2.11 Complicaciones metabólicas	17
2.12 Alteraciones psicosociales	28
III. OBJETIVOS	29
3.1 Objetivo general	29
3.2 Objetivos específicos	29
IV. MATERIAL Y MÉTODOS	30
4.1 Tipo y diseño de investigación	30
4.2 Unidad de análisis y de información	30
4.3 Población y muestra	30
4.4 Selección de sujetos a estudio	31
4.5 Definición y operacionalización de variables	32
4.6 Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos.....	35
4.7 Plan de procesamiento y análisis de datos	36
4.8 Alcances y límites de la investigación	36
4.9 Aspectos éticos de la investigación.....	37
V. RESULTADOS.....	38

VI.DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	42
6.1 CONCLUSIONES.....	46
6.2 RECOMENDACIONES.....	48
6.3 PLAN DE ACCIÓN Y/O APORTES.....	49
VII.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	50
VIII. ANEXOS.....	54
8.1 Instrumento de recolección de datos.....	54

INDICE DE TABLAS Y GRÁFICA

Tabla 1. Pacientes con enfermedad hepática colestásica, enfermedad hepática sin colestasis y pacientes sin enfermedad hepática.....	38
Tabla 2. Sexo y edad de pacientes que utilizan alimentación parenteral total	38
Tabla 3. Servicio de encamamiento de pacientes que utilizan alimentación parenteral total.....	39
Tabla 4. Vía de administración y ciclos de alimentación parenteral total	39
Tabla 5. Indicaciones para el uso de alimentación parenteral total.....	40
Tabla 6. Tiempo de utilización de alimentación parenteral total	40
Tabla 7. Alteración de pruebas de función hepática y electrolitos en pacientes que reciben alimentación parenteral total.....	41
Tabla 8. Factores de riesgo identificados en enfermedad hepática secundarias al uso de alimentación parenteral total.....	41

RESUMEN

Introducción: la enfermedad hepática es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes que utilizan alimentación parenteral total (APT) y la determinación de su incidencia, etiopatogenia y características bioquímicas es motivo de controversia. **Objetivo:** identificar la frecuencia de enfermedad hepática colestásica secundaria al uso de alimentación parenteral total en pacientes de 0 a 7 años, ingresados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social, en el período de enero 2019 a enero de 2020. **Métodos:** estudio descriptivo, prospectivo longitudinal, en el cual se revisó 57 registros clínicos de pacientes que recibieron alimentación parenteral total, dando seguimiento a los pacientes con pruebas bioquímicas para la evaluación de la función hepática. **Resultados:** de los pacientes estudiados el 71.9% fue de sexo masculino, el 100% utilizó el acceso central como vía de administración, con relación a las indicaciones del uso de APT el 35% fue por reposo intestinal y el 19.3% post cirugía, el tiempo promedio de utilización fue de 6 a 10 días, se documentó en el 22.8% enfermedad hepática sin colestasis y un caso con colestasis representando el 1.8% del total. Entre los factores de riesgo el 100% presentaban ayuno prolongado y el 63.2% sepsis. **Conclusión:** En la población estudiada en el único caso de elevación de bilirrubina no es posible establecer que la enfermedad hepática con colestasis fuera secundaria al uso de APT, ya que fue de origen multifactorial.

Palabras clave: enfermedad hepática, alimentación parenteral total, hiperbilirrubinemia, colestasis.

I. INTRODUCCIÓN

La nutrición parenteral total es una opción terapéutica, como técnica de nutrición artificial por medio de una vía venosa, la cual consiste en la provisión de macronutrientes (lípidos, aminoácidos e hidratos de carbono) y micronutrientes (electrolitos, vitaminas y oligoelementos) a los pacientes para cubrir los requerimientos metabólicos.¹ La nutrición parenteral total (APT), es utilizada con frecuencia debido a la necesidad de conservar un soporte nutricional adecuado para los pacientes pediátricos con altas demandas metabólicas y pocas reservas nutricionales.² Teniendo en cuenta que el Instituto Nacional de Estadística –INE- reportó para el año 2015 una tasa de mortalidad infantil de 21.4%, en la república de Guatemala,³ en donde se evidencia, la demanda creciente de los niños críticamente enfermos, en donde los sistemas especializados de atención, juegan un rol importante en la pediatría de Guatemala y mantener una adecuada nutrición disminuye la morbimortalidad y mejora la calidad de vida de los pacientes.

La literatura describe la existencia de complicaciones asociadas al uso de alimentación parenteral total que deben diagnosticarse de manera temprana, ya que constituyen una herramienta esencial como plan terapéutico para garantizar el soporte nutricional; de no tratarse podrían afectar la calidad de vida de los pacientes, debido a que en la edad pediátrica la homeostasis del organismo es lábil, y las consecuencias de un aporte inadecuado de determinados nutrientes puede ser irremediable para algunos órganos del cuerpo. Entre las complicaciones asociadas multicausales están las complicaciones metabólicas, las asociadas a la administración, problemas infecciosos, así como enfermedad hepática, entre otros.⁴ Sin embargo, en el Seguro Social se carece de estudios que identifiquen la incidencia de enfermedad hepática con colestasis por utilización de alimentación parenteral total, dicho tipo de alimentación no está libre de complicaciones, algunos riesgos derivados no se han podido evitar y otros pueden ser prevenidos.⁵

Un estudio realizado en el Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza” México en el año 2000 por Silvia Torres y Carmen Neri en el cual se determinó la frecuencia de complicaciones de la nutrición parenteral total evidenció los siguientes resultados: alteraciones metabólicas siendo la más frecuente hiperglicemia con un 52%, hiponatremia en el 37%, enfermedad hepática en 11% y sepsis en el 7%.⁴

Otro estudio investigó las características clínicas y evolutivas, así como la frecuencia de complicaciones en las salas materno-infantil del Hospital de Tegucigalpa, Honduras, cuya muestra fueron 73 neonatos quienes recibieron alimentación parenteral total, de los cuales los resultados demostraron que el 48% de los neonatos tuvieron alguna clase de complicación, 60% de tipo metabólico, sepsis con un 14% y colestasis hepática en el 14% de los pacientes, ocupando el segundo lugar en frecuencia, por lo que se concluyó que la alimentación parenteral es utilizada con frecuencia, sin embargo, no es inocua. Por lo tanto, basándonos en la literatura y en los estudios previos, queda en evidencia que la enfermedad hepática con colestasis es una de las principales complicaciones secundarias al uso de alimentación parenteral total por lo cual, es fundamental reconocerla y con ello mejorar la terapéutica utilizada.⁵

Un estudio realizado en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid en el 2017 por Nelia Navarro, incluyó a recién nacidos ingresados que ameritaron nutrición parenteral total, el cual demostró una mortalidad entre el 11 y el 30%,⁶ por lo cual es fundamental no solo indagar sobre enfermedad hepática sino también, monitorear los factores de riesgo que predispone a los pacientes pediátricos a complicaciones por el uso de alimentación parenteral total. ¹

Es importante ampliar la cobertura de realización de pruebas de función hepática tomando en cuenta que durante el año 2017 en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social hubo un total de 94 pacientes que ameritaron APT y se utilizó

690 bolsas del nutriente; es mandatorio supervisar las complicaciones secundarias a su uso. En el Seguro Social sólo existe un estudio realizado por Ingrid Sajmoló en el año 2015 que investigó costos e indicaciones de APT, ² determinando complicaciones asociadas al uso de catéter venoso central, sin evidenciar la enfermedad hepática asociada a la alimentación parenteral total, por lo que la importancia del presente estudio radica en la necesidad médica de monitorizar al paciente que recibe APT, con el propósito de evitar complicaciones y garantizar la continuidad del soporte nutricional que mejore el pronóstico de vida del paciente en condición crítica. A la fecha se desconoce con exactitud la frecuencia de enfermedad hepática asociada al uso de alimentación parenteral total ya que no existen estudios al respecto en Guatemala.

En el presente estudio de carácter descriptivo, prospectivo y longitudinal se revisó un total de 57 registros clínicos que cumplieron con los criterios de inclusión, tuvo como objetivo describir la frecuencia de enfermedad hepática colestásica asociada a alimentación parenteral total en el Hospital General de Enfermedades, evidenciando que el sexo masculino predomina con el 71.9%, el rango de edad fue de 0 a 6 meses y el 100% de los pacientes utilizaron la vía central para su administración, se realizaron pruebas antes y luego de finalizar la APT documentado en el 1.8% con elevación de bilirrubinas y el 22.8% con enfermedad hepática sin colestasis. Sin embargo, no se puede establecer la asociación entre enfermedad hepática colestásica y el uso de alimentación parenteral total debido a que intervienen diversos factores en su etiología.

II. ANTECEDENTES

2.1 Marco de antecedentes

2.1.1 Epidemiología

La sobrevivencia de los pacientes pediátricos ha mejorado considerablemente en los últimos años, el estado nutricional juega un rol importante en la recuperación y calidad de vida de los pacientes. Existe un avance notorio en la nutrición parenteral de pacientes pediátricos en el transcurso de los años, de manera especial en niños con trastornos nutricionales, malnutrición y niños prematuros, en otro contexto la nutrición parenteral tuvo su inicio en los años 30 del siglo XX con avances significativos en la década de 1970-1980 ya que era considerada de riesgo y menos fisiológica.⁷ En el año 1937 el término alimentación parenteral fue introducido por Robert Elman, sin embargo, existían problemas relacionados con la toxicidad de las grasas, reacciones anafilácticas y el riesgo de desencadenar tromboflebitis debido a grandes concentraciones de dextrosa.⁷

Arvid Wretling en el año de 1962 desarrolló la nutrición parenteral por una vía periférica incluyendo en la composición lípidos sin reacciones adversas. Con el paso de los años se han realizado mejoras incluyendo por ejemplo el desarrollo del acceso vascular central, la obtención de aminoácidos sintéticos, emulsión de grasas no tóxicas, y estudios sobre las complicaciones adversas de este tipo de nutrición, y con ello, formulando una nueva alternativa.⁷

La nutrición parenteral total es una alternativa terapéutica para suministrar alimentos a todos aquellos pacientes que no pueden utilizar la vía gastrointestinal, sin embargo, no está exenta de complicaciones, basándonos en estudios previos en el Hospital Regional "Gral. Ignacio Zaragoza", México, se realizó un estudio en donde se determinó la frecuencia de complicaciones de la nutrición parenteral total en donde se obtuvo como resultado alteraciones metabólicas siendo la más frecuente hiperglicemia en el 52% de los casos y en el 11% enfermedad hepática.⁴

En un estudio realizado en las salas materno-infantil del Hospital de

Tegucigalpa, Honduras, se documentó las características clínicas y evolutivas, así como la frecuencia de complicaciones de pacientes que utilizaron alimentación parenteral total, cuyos resultados demuestran complicaciones en el 48% de los pacientes de los cuales el 60% son de tipo metabólico, sepsis y colestasis hepática en el 14%, ocupando el segundo lugar en frecuencia la enfermedad hepática como complicación.⁵

Citando la bibliografía se realizó en el Hospital General Universitario Gregorio Marañón de Madrid, un estudio en donde se incluyó a recién nacidos ingresados que ameritaron nutrición parenteral total, el cual demostró una mortalidad entre el 11 y el 30% para pacientes que ameritan alimentación parenteral total prologada y que no alcanzan la nutrición enteral.⁶

Así mismo, se puede observar en un estudio realizado en el Hospital 20 de noviembre en la unidad de cuidados intensivos neonatales. 2014, que tenía como objetivo evaluar la colestasis secundaria a nutrición parenteral en recién nacidos, en cuyos resultados, hubo ocho pacientes con colestasis con una prevalencia de 6.9 casos por cada 100 pacientes.⁸

En el Hospital 12 de octubre. 2008, al evaluar estudios retrospectivos 28 de 42 pacientes que precisaron nutrición parenteral total desarrollaron colestasis.⁹

Continuando la complementación de estudios en el Hospital 12 de octubre. 1999, se investigó la disfunción hepática como la complicación metabólica más frecuente en la nutrición parenteral, en donde de 61 pacientes que recibieron nutrición parenteral total el 54% desarrollaron enfermedad hepática asociada a nutrición parenteral con lo que se hace evidente que desde hace años la alimentación parenteral se ha convertido en un tema controvertido por sus múltiples complicaciones entre ellas la enfermedad hepática.¹⁰

Tomando como base la información previa se hace imprescindible realizar estudios que evalúen las complicaciones de la nutrición parenteral, ya que es un soporte nutricional vital dentro de las unidades hospitalarias con el propósito de mejorar la calidad de vida de nuestros pacientes.

2.2 Definición

La nutrición parenteral consiste en proporcionar los macro y micronutrientes esenciales por medio de una vía intravenosa a los pacientes para su requerimiento metabólico basal, así como mantener un adecuado equilibrio nutricional cuando exista una contraindicación para la administración por vía enteral o cuando esta última sea inadecuada.¹¹

2.3 Indicaciones de alimentación parenteral

La nutrición parenteral es usualmente utilizada en situaciones en las cuales se requiera un aporte energético en todos aquellos niños que se encuentren desnutridos o presenten riesgo de desnutrición asociado a diferentes patologías con el fin de suministrar las necesidades nutricionales. Entre estas podemos encontrar:

- Situaciones en las que se requiera un ayuno prolongado dependiendo de la patología de base del paciente.
- Situaciones en donde la vía enteral no cubra el 50% de los requerimientos nutricionales del paciente
- Niños crónicamente enfermos para mejorar su condición nutricional
- Recién nacidos de bajo peso al nacer con inadecuada tolerancia oral
- **Cuadros digestivos**
 - ✓ Cirugía mayor digestiva (gastrectomía total, esofagectomía, colectomía total)
 - ✓ Síndrome de intestino corto
 - ✓ Onfalocele
 - ✓ Gastrosquisis
 - ✓ Enterocolitis necrotizante
 - ✓ Atresia Intestinales
 - ✓ Hernia diafragmática

- ✓ Pseudoobstrucción intestinal
 - ✓ Enfermedad de Hirschsprung
 - ✓ Intervenciones quirúrgicas: resecciones
- **Patologías extradigestivas**
 - ✓ Estado hipercatabólico
 - ✓ Sepsis
 - ✓ Pacientes con quemaduras, traumatismo, neoplasias
- **Complicaciones en el postoperatorio**
 - ✓ Íleo paralítico
 - ✓ Dehiscencia de herida
 - ✓ Peritonitis
 - ✓ Fístulas digestivas^{11,12}

2.4 Vías de administración

La nutrición parenteral puede administrarse por un acceso vascular de silicona o poliuretano ya que tienen menos complicaciones y son de larga duración. La nutrición parenteral puede colocarse ya sea por una vía venosa periférica o central, todo dependerá de varias circunstancias, por ejemplo, el tiempo que se tiene planeado el suministro de alimentación parenteral, el acceso vascular disponible y los requerimientos nutricionales en cada paciente.²

2.4.1 Vía periférica

Son todos aquellos accesos vasculares venosos que se encuentran localizados en región subcutánea, teniendo la particularidad de ser fáciles de obtener, pero de corta duración y únicamente permiten un aporte de soluciones con una osmolaridad máxima de 600-800 mOsm, usualmente son utilizados como acceso temporal y cuando el paciente no necesite altos requerimientos

metabólicos ya que únicamente se pueden administrar aporte de glucosa inferiores al 10% por lo que son menos indicados para la administración de alimentación parenteral.^{1,2,11,12}

2.4.2 Vía central

Son accesos vasculares centrales que se insertan percutáneamente en la vena yugular interna, subclavia o femoral, así mismo en recién nacidos se puede utilizar la vía umbilical. Esta vía es la de elección para la administración de alimentación parenteral total, ya que se disminuye considerablemente el riesgo de complicaciones y aunado a ello se pueden administrar grandes volúmenes y soluciones con densidad calórica y osmolaridad elevadas.^{11,12}

2.5 Métodos de infusión

Se puede administrar nutrición parenteral de 2 formas:

1. **Continua:** Es la forma más común de administración de alimentación parenteral y la cual consiste en la administración de la misma durante 24 horas.
2. **Cíclica:** Se utiliza este método en pacientes en los cuales se administrará alimentación parenteral por períodos de tiempo prolongados ya que proporciona un período de ayuno y con ello reduciendo la alteración hepática.¹³

2.6 Composición de las mezclas de nutrición parenteral

La mezcla para la alimentación parenteral debe ser individualizada ya que se debe tomar en cuenta varios aspectos, tales como la tasa metabólica, los requerimientos nutricionales para un adecuado desarrollo, patología de base, requerimiento de líquidos totales, y la elección de nutrición parenteral parcial o total, con el objetivo de lograr un adecuado aporte de nutrientes para la prevención de deficiencias nutricionales.^{1,2}

- **Energía**

El aporte de energía varía de un individuo a otro, tomando en cuenta factores como el estado clínico del paciente y su edad, por lo que se debe tener en consideración el gasto energético para calcular las necesidades energéticas, para medir el gasto se utiliza una calorimetría indirecta o se estima mediante fórmulas, las cuales entre las más utilizadas se encuentra OMS/FAO/ONU y las de Schofield, al gasto energético en reposo se multiplica por un factor de estrés (1.2-1.5) considerando la patología de base.¹³

Otro método utilizado es el cálculo de las necesidades energéticas basados en edad como se muestra en la tabla No. 1

Tabla No. 1 Cálculo aproximado de requerimientos energéticos por edades	
Edad	Kcal/kg/día
Prematur o 0 a 1	110-120 hasta 150
1 a 7	90-100
7 a 12	75-90
12 a 18	60-75
	30-60

Fuente: Nutrición Parenteral. Asociación Española de Pediatría.¹

- **Líquidos Totales**

Las necesidades de líquido de los recién nacidos varían con la edad, el peso, estado de hidratación, patología de base y otros factores ambientales que pueden modificar los requerimientos por ejemplo en presencia de fiebre, vómitos, diarrea, fototerapia, hiperventilación, estados hipercatabólicos, poliuria, glucosuria los cuales aumentarán las necesidades de líquidos.¹²

La cantidad de líquidos totales determina la concentración de dextrosa y

la menor cantidad de líquidos aumenta la concentración y mayor riesgo de complicaciones hepáticas. Por el contrario, disminuirán la necesidad la presencia de edema, enfermedad renal crónica, insuficiencia cardíaca, enfermedad respiratoria, entre otros.⁸

Los requerimientos de líquidos deben adecuarse en el recién nacido a término y en el pre término de acuerdo a la fase de transición a la vida posnatal ya que es caracterizado por una elevación de las probabilidades de desencadenar déficit hídrico y/o sobrecarga, alteraciones metabólicas y equilibrio ácido básico, por lo que la administración de nutrientes en esta fase de la vida es realmente importante para mantener un adecuado equilibrio hídrico.⁸

Se calcularán durante el primer día en el recién a término a razón de 60-120 ml/kg/día, en el pre término menor 1500 g a 60-80 ml/kg/día, y en el pre término mayor de 1500g a 80-90 ml/kg/día, y en los lactantes mayores de un mes y menos de 10 kg se calcularán a 100ml/kg/día.⁹

En los niños mayores se calculará por el método Holliday-Segar 100ml/kg por cada kilogramo (kg) hasta los 10 kg más 50 ml/kg por cada kg peso entre 11 – 20 kg más 20 ml/kg por cada kg de peso por encima de los 20 kg.^{8,9}

- **Electrolitos**

Se aportan electrolitos a las mezclas de alimentación parenteral para cubrir las pérdidas urinarias de los mismos, así como en pérdidas digestivas como diarrea, ostomías, o fístulas, las cuales deben reponerse.¹³

El sodio y el potasio se administran en forma de acetato, cloruro o fosfato así mismo, debe de tomarse en cuenta el estado clínico del paciente, se aportará electrolitos basales, sodio de 2-3mEq/kg/día, 1-3mEq/kg/día de

potasio y 2-3mEq/kg/día de cloro.¹³

- **Aminoácidos**

Las necesidades de proteínas varían también con la edad. Para todas estas soluciones se utilizan aminoácidos cristalinos especialmente taurina y cisteína que son esenciales para los recién nacidos y lactantes, estos aminoácidos se administran en forma de L-aminoácidos que aportan 4kcal/gr para disminuir la pérdida de grasa magra del cuerpo de los recién nacidos.^{13,14}

Se debe administrar un aporte del 12-16% del contenido energético total. Se debe tomar en cuenta que los recién nacidos tienen un sistema enzimático inmaduro por lo que el aporte de aminoácidos resulta importante para restaurar las necesidades de los recién nacidos.¹⁴

Las dosis recomendadas para el aporte proteico desde el primer día de vida con una cantidad mínima 1.5g/kg/día, incluso (2.5-3g/kg/día) y todo esto con el fin de evitar un balance nitrogenado negativo, así mismo, se pueden utilizar cantidades mayores de proteínas.¹⁴

Estas proteínas además de intervenir en el recambio proteico, son utilizados en la síntesis de estructuras para el crecimiento. Así mismo se debe tener en cuenta que se deben administrar al menos 150 kcal no proteicas por cada gramo de nitrógeno, para una adecuada utilización del mismo.¹⁴

Hay algunos aminoácidos los cuales la capacidad para sintetizarlos es menor que la demanda metabólica entre los que podemos encontrar cisteína, tirosina, histidina, arginina y glicina, en algunos también glutamina y taurina, al calcular los requerimientos proteicos se debe tomar en cuenta que son más altos en el paciente pediátrico que en el adulto, los cuales disminuyen progresivamente.^{14,15}

Todos estos aminoácidos cumplen una función en el organismo, teniendo en cuenta que en la mezcla de alimentación parenteral debe contener limitada tirosina por el riesgo tirosinemia neonatal y deterioro neurológico, así como también por su escasa solubilidad.¹⁵

La glutamina es eficaz en el sistema inmunológico intestinal aunado a ser sustrato energético intestinal, la histidina resulta importante durante los primeros seis meses de vida ya que ayuda al crecimiento. En otro contexto el alto contenido de glicina favorece la producción de amonio, así como el aporte de arginina ayuda a su metabolización. La taurina se encuentra en grandes cantidades en la leche materna, las mezclas contienen taurina ya que puede desempeñar un efecto protector frente a la enfermedad hepática.¹⁴

Se calcula los requerimientos proteicos en base al balance nitrogenado para lo cual se utiliza la fórmula: Nitrógeno ureico en 24 horas + factor de corrección * 6.25 = proteínas/día.¹⁵

El factor de corrección para nutrición parenteral es +3 que significa la pérdida nitrogenada por secreción de nitrógeno desde el tubo digestivo, así mismo, por sudor o piel y digestibilidad de una buena proteína.²

Tabla No. 2 Necesidades proteicas en niños	
Edad	g/kg/día
Prematuro	3-4
1-12 meses	2.5
12-36 meses	2.5-2
3-11 años	2-1
Adolescente	1
Enfermo crítico	1.5-2

Fuente: Tomado de Sajmolo Ingrid. Tesis Alimentación Parenteral en Pediatría²

- **Hidratos de Carbono**

El único hidrato de carbono utilizado en la mezcla de alimentación parenteral es la glucosa, la cual es administrada como dextrosa (D-glucosa), la glucosa debe constituir aproximadamente el 50-60% del aporte calórico total, así mismo no se debe pasar el nivel de glucosa de 12.5mg/kg/día por la capacidad oxidativa.^{14,16}

Al utilizar la glucosa se administra por cada gramo 3.4kcal en forma acuosa y 5.5 mOsm/g, el ritmo de infusión por la cual se administra es (mg/kg/min), el cual debe ser progresivo ya que se pueden tener complicaciones tales como la diuresis osmótica y la hiperglicemia. Así como un exceso de hidratos de carbono puede producir enfermedad hepática e incrementa la producción de CO₂.¹⁶

La producción de glucosa en el niño oscila entre 4-6mg/kg/min, por lo que el aporte por la alimentación parenteral inicia desde estos valores y los cambios se hacen cada 24 horas para llegar a un total de 12mg/kg/min en alimentación parenteral central y de 8mg/kg/min en alimentación periférica y no llegar hasta 15 mg/kg/min debido a que existe más riesgo de complicaciones.^{14,15,16}

- **Lípidos**

Los lípidos administrados son en forma de triglicéridos de cadena larga (LCT) y triglicéridos de cadena media (MCT), así mismo las mezclas entre estos, también soluciones con ácido oleico y mezclas que incluyen omega-3.^{12,13}

Los lípidos poseen el valor calórico más alto (9kcal/g), su uso previene además el déficit de ácidos grasos esenciales, disminuyen la osmolaridad de la solución, y así mismo, ayudan a la prevención de complicaciones del uso excesivo de glucosa como por ejemplo hiperglicemia, glucosuria, retención hídrica, hiperinsulinemia,

enfermedad hepática, entre otros. El aporte de lípidos inicia de 0.5 g/kg/día el cual se puede aumentar de 0.5-1 g/kg/día para dar un aporte total de 30-35% del aporte calórico total lo que sería 2-3g/kg/día.^{1,2,11}

- **Oligoelementos**

Los oligoelementos o elementos traza son parte de muchas enzimas, en ocasiones se recomienda la inclusión de cinc, cobre, selenio y manganeso para evitar deficiencia de los mismos.^{16,17}

Se suele dar un aporte de 4mg de zinc a todos aquellos niños que estén cursando con procesos gastrointestinales tales como diarrea o vómitos, se debe tener precaución al utilizar cobre ya que en pacientes con enfermedad hepática puede ocasionar efectos adversos ya que este oligoelemento se excreta por vía biliar.¹⁸

El hierro aún no está indicado en la mezcla de alimentación parenteral en ocasiones puede utilizarse en niños que tienen más de 4 semanas de utilizar alimentación parenteral y mayores de 2 meses de vida, aunque su uso es realmente controversial.^{18,19}

- **Vitaminas**

La mezcla de nutrición parenteral debe contener vitaminas hidrosolubles las cuales no son consideradas tóxicas por su escasa capacidad de almacenamiento, al contrario, las vitaminas liposolubles (A, D, E, K), si pueden llegar a alcanzar niveles tóxicos, se utiliza el MVI pediátrico con dosis de 2ml/kg y máximo 5 ml/kg los cuales no aportan vitamina K.^{20,21}

Los valores de vitaminas deben monitorizarse ya que suele ser lábil a la luz y disminuir su concentración por adsorción en las bolsas con alimentación parenteral.^{22, 23}

2.7 Prescripción

La prescripción de la nutrición parenteral se debe realizar por medio de un equipo multidisciplinario, se pueden utilizar soluciones ya establecidas o individualizarlas basándose en peso y edad y con ello establecerlas por medio de un programa informático.²⁴

La elaboración se realiza en servicios de farmacia en cámaras de flujo laminar, en donde se traducen los gramos de glucosa, lípidos para ser traducidos en volúmenes de soluciones específicas. No se recomienda el uso de heparina en las soluciones ya que facilita la coalescencia de partículas de grasa en presencia de calcio.²⁴

2.8 Materiales necesarios para administrar nutrición parenteral

Toda nutrición parenteral debe administrarse por una bomba volumétrica, que está introducido en bolsas flexibles que deben ir protegidas de la luz para evitar la peroxidación por exposición de la luz.¹¹

2.9 Complicación de la nutrición parenteral

Las complicaciones pueden asociarse en cuatro grupos:

- Relacionadas con el catéter venoso central
- Complicaciones metabólicas
- Dependiente de la estabilidad de soluciones
- Psicosociales ²⁵

2.10 Complicaciones asociadas a catéter venoso central

Dentro de esta rama se incluyen las complicaciones mecánicas que constan de las derivaciones de la obstrucción, rotura e inserción del catéter central, así como la trombosis venosa, aunado las complicaciones relacionadas con la infección del catéter.²⁵

2.10.1 Complicaciones de la inserción del catéter

Se asocia a una frecuencia del 4%, entre las cuales podemos encontrar neumotórax, hemotórax, laceración de un vaso, arritmias, perforación cardíaca con taponamiento, lesión de un plexo nervioso, localización anómala del catéter, por lo que se debe verificar la colocación del mismo por rayos x. ^{25,26}

2.10.2 Rotura o desplazamiento accidental

Se torna indispensable asegurar el catéter para evitar desplazamientos accidentales.²⁵

2.10.3 Oclusión/trombosis relacionada con el catéter

Dentro de éstas se encuentra los depósitos de fibrina alrededor de la punta del catéter, la obstrucción de la luz del catéter, o una trombosis venosa. ²⁵

Tabla No.3 Causas de obstrucción de catéter	
Trombótica	No trombótica
Trombo	1. Precipitaciones en la luz del catéter: <ul style="list-style-type: none">• Precipitados de fármacos• Depósito de lípidos
Depósito de fibrina	2. Mecánicas: <ul style="list-style-type: none">• Mal posición del catéter• Desplazamiento del catéter• Compresión extrínseca.

Fuente: Complicaciones de la nutrición parenteral pediátrica. Moreno José M. Irastorza Iñaki. Prieto Gerardo. 2017²⁵

2.10.4 Infecciones asociadas a catéter venoso

Estás son consideradas de las más frecuentes ya que pueden deberse a la contaminación de entrada del catéter, de la flora de la piel, diseminación hematológica, así como de las soluciones administradas, limpieza ineficiente,

entre los gérmenes más frecuentemente encontrados están Staphylococcus epidermidis, Enterobacter spp, Escherichia Coli, Klebsiella Pneumoniae, Pseudomona aeruginosa, Staphylococcus aureus, Enterococcus (E. faecalis, E. faecium), Candida albicans y otros hongos.^{26,27}

La sepsis se manifiesta como bacteriemia y se debe sospechar de está cuando exista fiebre de $>38.5^{\circ}\text{C}$, acidosis metabólica, trombocitopenia, o inestabilidad en la homeostasis de la glucosa, en ausencia de otro foco, por lo que se debe extraer cultivos para confirmar diagnóstico.^{26,27}

2.11 Complicaciones metabólicas

Estas complicaciones se derivan ya sea por exceso o déficit de los componentes de la mezcla de alimentación parenteral aunado también a la posible presencia de microorganismos patógenos, entre las que podemos encontrar:^{11,25}

- ✓ **Hiperglicemia:** La intolerancia a la glucosa ocurre más en la nutrición parenteral. Puede minimizarse proporcionando menos calorías no proteicas en forma de glucosa y más en forma de lípidos. La hiperglucemia persistente requiere la adición de insulina a las soluciones de nutrición parenteral total, aunque rara vez ocurre.
- ✓ **Hipoglicemia:** Se presenta hipoglicemia, en especial en los primeros días. Por lo general se debe a la suspensión brusca de la infusión de glucosa.
- ✓ **Hiperkalemia:** Se presenta en pacientes cuando el aporte de potasio en la alimentación parenteral es excesivo, o debido a patologías de base como insuficiencia renal durante la administración de esta fórmula. Se puede prevenir con disminuir el aporte de potasio juntamente con monitoreo diario hasta estabilizar estos niveles.
- ✓ **Hipokalemia:** Se produce por inadecuado aporte de potasio o por aumento de las pérdidas y en casos de gran anabolismo, por lo que en

estos casos se aumenta el aporte de potasio.

- ✓ **Hipercalcemia:** Se produce por un aporte excesivo de calcio y se trata al adecuar la dosis según las necesidades del paciente.
- ✓ **Hipocalcemia:** Es secundaria a un bajo aporte o a hiperfosfatemia. Se trata al aumentar el aporte de calcio y regular el metabolismo del fósforo.
- ✓ **Hipermagnesemia:** Se presenta generalmente en pacientes con insuficiencia renal, por lo que debe disminuirse su aporte.
- ✓ **Hipomagnesemia:** Se observa en pacientes muy anabólicos y se trata al aumentar la dosis.
- ✓ **Deficiencias vitamínicas:** Rara vez se detectan las deficiencias vitamínicas.
- ✓ **Alteraciones en minerales trazas:** El más problemático de estos elementos es el zinc. Su deficiencia lleva a alteraciones en la inmunidad celular. Clínicamente se observa en situaciones de deficiencia una dermatitis periorificial y acné, la deficiencia de cobre lleva a anemias microcíticas. Estas complicaciones se pueden evitar en su mayoría mediante un aporte juicioso de nutrientes y electrolitos.
- ✓ **Retención nitrogenada:** Se presenta en pacientes con insuficiencia renal o por aporte excesivo de proteínas.^{11,25}

2.11.1 Síndrome de realimentación

Se debe a un desequilibrio de líquidos y electrolitos, intolerancia a los hidratos de carbono y déficit de vitaminas que ocurre en niños desnutridos durante una alimentación rápida, por lo que se debe ser extremadamente cuidadoso en la administración del aporte por nutrición parenteral tomando en consideración monitorizar la ganancia de peso, reducir el aporte de líquidos y electrolitos,

infusión continua de glucosa, cantidad limitada de proteínas, administrar suficientes vitaminas y oligoelementos, así como monitorización clínica del paciente.^{13,25,26}

2.11.2 Enfermedad metabólica ósea

Dicha enfermedad tiene su etiología de forma multifactorial, especialmente en niños prematuros por lo que se debe monitorizar calciuria, calcemia, hormona paratiroidea (PTH), vitamina D, fosfatasa alcalina y fósforo en sangre.²⁵

2.11.3 Alteraciones hepáticas

- **Epidemiología**

A inicios de los años 1970 ya se aceptaba que la alimentación parenteral total (APT) era una opción posible que mantenía la vida en pacientes incapaces de recibir alimentación enteral. Poco tiempo después se describieron los primeros casos de alteración hepática en pacientes que recibían alimentación parenteral exclusiva. El primer caso publicado fue en 1971.²⁵

La disfunción hepática reversible es una de las complicaciones más frecuentes en los pacientes que utilizan alimentación parenteral, y sobre todo controvertida en lo que se refiere a su incidencia, como a su etiopatogenia o sus características bioquímicas.²⁵

La enfermedad hepática asociada a nutrición parenteral tiene una incidencia del 30-50%, en niños quienes han utilizado alimentación parenteral durante más de dos semanas. Se han descrito alteraciones de las pruebas de función hepática entre el 20 y el 90% de los pacientes que reciben APT.²⁵

En un estudio realizado en el Hospital Doce de Octubre. Madrid que tenía como objetivo estimar la prevalencia de la disfunción hepática en niños con nutrición parenteral, se obtuvo como resultado que el 54% presentaron disfunción hepática, y la GGT es el marcador que se ve afectado más precozmente.⁹

En el Hospital 20 de noviembre en la unidad de cuidados intensivos neonatales. 2014, en un estudio retrospectivo que tenía como objetivo conocer la prevalencia de colestasis neonatal secundaria a nutrición parenteral, se demostró una prevalencia de colestasis hepática en 6.9 casos por cada 100, así mismo encontraron que el ayuno prolongado, la prematurez, la sepsis y el retraso en alcanzar una adecuada alimentación enteral fueron las principales causas que favorecen el desarrollo de enfermedad hepática.⁸

- **Fisiopatología**

Se desconoce la etiología exacta de la enfermedad hepática, sin embargo, se ha sugerido que durante los períodos de ayuno se produce una estasis del contenido intestinal que favorece el sobrecrecimiento bacteriano, origen de la traslocación bacteriana y la subsiguiente formación de enterotoxinas con liberación de citoquinas que producen daño hepático. Diferentes alteraciones hepáticas ocurren durante la nutrición parenteral total. Estos cambios pueden estar vinculados con: 1) modificaciones hemodinámicas, el acino, el depósito biliar y colangiolo, causados por la administración de los nutrientes a través de la arteria hepática en lugar de la vena porta; 2) los efectos del ayuno prolongado sobre la circulación enterohepática, y 3) los cambios en la composición de los nutrientes, que nunca son iguales a los administrados por la vía enteral.^{25,26,27}

El hígado desempeña varias funciones bioquímicas, de síntesis y de excreción, por lo cual no hay una prueba que tenga la capacidad de detectar el estado de la función total del hígado. Para esto se utilizan un conjunto de pruebas, denominadas pruebas de función hepática. Algunos de estos análisis miden la forma en la que el hígado está desempeñando sus funciones normales para producir proteínas y eliminar la bilirrubina, un producto de desecho de la sangre, otros análisis de función hepática miden las enzimas que liberan las células del hígado en respuesta al daño o la enfermedad.²⁷

La mayoría de los autores señalan que la gamma glutamil transferasa (GGT) es el marcador más sensible de disfunción hepática, seguido de la fosfatasa alcalina, las transaminasas, los ácidos biliares y por último la bilirrubina, por lo que en este estudio se evaluará las alteraciones de las pruebas de función hepática según los valores descritos en la tabla No. 4 con lo que se describirá enfermedad hepática sin colestasis, sin embargo, para evaluar colestasis se utilizará la bilirrubina directa >2mg/dl como se describe en la literatura.^{25,26,27}

Tabla No. 4 Pruebas indicadoras de enfermedad hepática	
Prueba	Valor normal
Fosfatasa alcalina	38 – 126
Alanina aminotransferasa	4 – 63
Aspartato aminotransferasa	15 – 46
Gamma glutamil transferasa	12 – 58
Bilirrubina total	0.2 – 1.3
Bilirrubina indirecta	0 – 1.1
Bilirrubina directa	0 – 0.3

Fuente: Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. Moreno Villares J.M. 2008

La colestasis la cual se describe como una bilirrubina directa > 2mg/dl, resulta de la alteración en la secreción de bilis y se manifiesta como una elevación de las concentraciones séricas de FA, GGT y bilirrubina conjugada (directa) por lo que se han descrito distintas complicaciones hepatobiliares asociadas a la alimentación parenteral total.

Tabla No. 5 Complicaciones hepáticas asociadas al uso de alimentación parenteral	
1. Alteración Hepática	2. Alteración biliar
Esteatosis	Barro biliar o colelitiasis
Esteatohepatitis	Colestasis
Fibrosis	Colecistitis acalculosa
Cirrosis	

Fuente: Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. Moreno Villares J.M. 2008

- **Hallazgos histopatológicos**

Existe una correlación pobre entre las alteraciones en las pruebas de función hepática y los hallazgos histológicos de la biopsia hepática.

La progresión sería: inflamación periportal, proliferación ductal, inicio de puentes en espacios porta, colestasis canalicular e intralobular, células de Kupffer pigmentadas, puentes porto-portales, infiltración grasa, fibrosis pericelular y portal y cirrosis³². Estos cambios histopatológicos no se deben exclusivamente a la alimentación parenteral, sino que también se ven influidos por la presencia de fallo de algún otro órgano o de sepsis especialmente.^{28,29}

- **Factores etiológicos en la afectación hepática asociada al uso de alimentación parenteral**

La patogénesis de la enfermedad hepática no se conoce a ciencia cierta y es probablemente de origen multifactorial. Entre los factores de riesgo para el desarrollo de la afectación encontramos:²⁵

Tabla No. 6 Factores asociados con la aparición de enfermedad hepática asociada al uso de alimentación parenteral
<p>A. Factores relacionados con la enfermedad de base</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Prematuridad y bajo peso b. Sepsis c. Síndrome de intestino corto d. Sobrecrecimiento bacteriano e. Falta de estímulo enteral
<p>B. Consecuencias del uso de alimentación parenteral</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Falta de estímulo enteral b. Sobrecrecimiento bacteriano c. Activación del proceso inflamatorio
<p>C. Factores relacionados con la alimentación parenteral</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Excesivo aporte calórico b. Lípidos c. Aminoácidos d. Carnitina e. Colina f. Fitoesteroles

Fuente: Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. Moreno Villares J.M. 2008

- **Factores relacionados con la enfermedad de base**
 - ✓ **Prematuridad y bajo peso:** Se ha identificado una relación entre prematuridad y bajo peso con la aparición de colestasis. La mayor incidencia que aparece en los recién nacidos de peso más bajo podría estar relacionada con una mayor inmadurez hepática, una disminución en la síntesis de ácidos biliares y una menor efectividad de la circulación enterohepática.²⁵
 - ✓ **Sepsis:** La sepsis causa una respuesta inflamatoria en el hígado

por la liberación de citoquinas proinflamatorias activada por las endotoxinas. La liberación de citoquinas puede alterar la función de la membrana del canalículo biliar y reducir el flujo biliar con lo que predispone a enfermedad hepática.^{25,26,27,28}

- ✓ **Síndrome de intestino corto:** Se encuentra una asociación entre síndrome de intestino corto y la aparición de enfermedad hepática en un 60% en los pacientes que utilizan alimentación parenteral. Sin embargo, es difícil discernir la contribución específica de la resección intestinal en ello pues la mayoría dependen de APT por periodos prolongados.^{25,28}
- ✓ **Medicamentos:** Algunos fármacos pueden actuar sobre el citocromo P450 hepático y ser causa de toxicidad y otros pueden causar toxicidad directa. La lista de posibles fármacos es amplia entre los que destacan: antibióticos como la claritromicina, benzodiazepinas, paracetamol, isoniazida, AINES, ácido valproico, amiodarona, tetraciclinas, entre otros.²⁵

- **Consecuencias del uso de alimentación parenteral**

- ✓ **Sobrecrecimiento bacteriano:** Se postula que las bacterias anaerobias pueden producir hepatotoxinas, sobre todo el ácido litocólico. Además, se produce desconjugación de ácidos biliares que contribuye al daño biliar.^{29,30}
- ✓ **Falta de estímulo enteral:** La falta de nutrientes en la luz disminuye la circulación enterohepática de ácidos biliares y disminuye la producción de hormonas gastrointestinales que se estimulan habitualmente con la ingesta oral, como son la colecistoquinina, la secretina, la gastrina y el glucagón, estimulantes del flujo biliar.^{29,30}

- ✓ **Estrés oxidativo:** La sobreexpresión de proteínas relacionadas con la regulación oxidativa y la protección celular frente al estrés oxidativo en el hígado de pacientes con enfermedad hepática que utilizan alimentación parenteral (peroxiredoxina-4, serotransferrina, glutatión S-transferasa P y Mn-superóxido dismutasa) hacen pensar que el daño oxidativo es una de los mecanismos principales que explicarían el daño tisular.^{29,30}

- **Factores relaciones con la nutrición parenteral**
 - ✓ **Excesivo aporte calórico:** Un excesivo aporte calórico produce aumento en la lipogénesis, una alteración en la movilización y uso de los lípidos, apareciendo como consecuencia esteatosis.²⁹

 - ✓ **Dextrosa:** El uso de soluciones que contenían exclusivamente glucosa se ha asociado al desarrollo de esteatosis. El mecanismo de aparición era doble: por una parte, el exceso de glucosa se deposita en el hígado como grasa y, por otra, se ponía de manifiesto un déficit de ácidos grasos esenciales.^{29,30}

 - ✓ **Aminoácidos:** Los aminoácidos pueden ser un factor de riesgo para colestasis; principalmente, el exceso de metionina y fenilalanina y deficiencia de taurina, cisteína y glutatión. Dosis altas de aminoácidos pueden dar como resultado concentraciones elevadas de algunos aminoácidos en sangre debido a la inmadurez de las rutas de degradación. Los mecanismos que se han propuesto para que los aminoácidos induzcan la colestasis se relacionan con la alteración del flujo canalicular y la permeabilidad de la membrana por un efecto directo de los aminoácidos, lo que produce una acumulación de ácidos biliares hepatotóxicos.^{29,30}

- ✓ **Lípidos:** Las soluciones lipídicas son importantes en la alimentación parenteral por proporcionar ácidos grasos esenciales y constituir una buena fuente de energía con una baja osmolaridad, cuatro factores se han asociado a la disfunción hepática:

1. Dosis de lípidos: se refiere a que el déficit o exceso de ácidos grasos esenciales puede ocasionar daño hepático. El mecanismo por el cual se produce toxicidad se ha relacionado con alteraciones en los macrófagos hepáticos, la eliminación biliar de los fosfolípidos y el bloqueo de la capacidad hepática para movilizar lípidos.^{2,25,26,27}

2.Composición de las emulsiones lipídicas: Las emulsiones lipídicas basadas exclusivamente en soya, con alto contenido de ácidos grasos omega 6, estimulan la respuesta inflamatoria y producen mayor toxicidad hepática, en especial cuando se usan por largos periodos.^{2,25}

3. Fitoesteroles: sustancias de origen vegetal consideradas como equivalentes de colesterol; son contaminantes de las soluciones lipídicas y tienen efecto hepatotóxico. Los fitoesteroles pueden causar daño en la actividad secretora del canalículo biliar, lo que afecta el transporte a través de las membranas, reduce la síntesis y el flujo de sales biliares y ocasiona la formación de lodo biliar y cálculos.^{2,25}

4. Alfa-tocoferol: es un componente de todas las membranas celulares. Su función más importante es proteger a las membranas de la peroxidación de lípidos; en los casos de esteatosis, protege al hígado del daño oxidativo.^{2,25}

- ✓ **Deficiencia de carnitina:** La carnitina es requerida para la oxidación de los ácidos grasos en la mitocondria. Los pacientes presentan inmadurez en la vía metabólica de conversión de lisina y metionina a carnitina. La deficiencia de carnitina en pacientes con APT se ha asociado con elevación de enzimas hepáticas, hepatomegalia, esteatosis y colestasis.^{2,25}

- ✓ **Deficiencia de colina:** Durante la administración de alimentación parenteral con soluciones deficientes en colina se ha demostrado que se desarrolla esteatosis hepática y daño hepatocelular, el cual se revierte al administrar colina.²⁵

- ✓ **Osmolaridad:** Cuando el flujo sinusoidal es hiperosmolar ocurren cambios en la reabsorción de iones en el colangiolo, especialmente involucrando calcio y sodio, seguidos de un incremento de la resorción de agua; este proceso puede alterar la composición biliar final como resultado de un mayor flujo biliar dependiente de ácidos no biliares. Los cambios adaptativos son modificaciones que ocurren durante el metabolismo de colesterol y ácidos biliares y están destinados a compensar la cantidad excesiva o insuficiente de colesterol y mejorar la reabsorción de los ácidos biliares y su secreción; de éstos, la acumulación de ácido litocólico es la más hepatotóxica.²⁵

- ✓ **Polisorbatos:** Las vitaminas liposolubles, para ser incorporadas a la APT, deben estar en solución acuosa, por lo que se requiere de un agente estabilizador como los polisorbatos; sin embargo, la producción de peróxidos debida a la fotooxidación se ha asociado con lesión hepática.²⁵

- ✓ **Cobre:** El exceso de suplementos de cobre en la mezcla de APT

puede ocasionar acumulación en el hígado y otros tejidos. En estos pacientes la suplementación de cobre se asocia a lesión hepatocelular por la acumulación a nivel hepático y la homeostasis del cobre debida a la disminución de la excreción biliar.²⁵

- ✓ **Manganeso:** Es un oligoelemento administrado en la APT según las recomendaciones internacionales, se elimina sobre todo por la bilis y puede acumularse en los pacientes con colestasis.²⁵
- ✓ **Aluminio:** la toxicidad por aluminio es capaz de afectar de manera negativa a los transportadores de ácidos biliares, lo que lleva a colestasis y, eventualmente, al desarrollo de enfermedad hepática asociada a NPT.²⁵

La enfermedad hepática es reversible al suspender la administración de alimentación parenteral, así como también, al minimizar factores predisponentes. Se debe tomar en cuenta para limitar la aparición de enfermedad hepática el inicio de estimulación enteral temprano, nutrición parenteral cíclica, el tratamiento de infecciones, el uso ácido ursodesoxicólico son de las medidas preventivas más utilizadas.³¹

2.12 Alteraciones psicosociales

Entre los factores que influyen para la aparición de problemas psicosociales tenemos tiempo prolongado de administración de nutrición parenteral, hospitalizaciones frecuentes y prolongadas, dependencia de máquinas y sobreprotección de los padres lo que repercute negativamente en el desarrollo social y emocional de los niños.²⁵

III. OBJETIVOS

3.1 Objetivo general

3.1.1 Identificar la frecuencia de enfermedad hepática colestásica secundaria al uso de alimentación parenteral total en pacientes de 0 a 7 años ingresados en los encamamientos de Pediatría del Hospital General de Enfermedades, IGSS.

3.2 Objetivos específicos

3.2.1 Identificar la frecuencia de enfermedad hepática sin colestasis en pacientes que utilizaron alimentación parenteral total.

3.2.2 Caracterizar a los pacientes que utilizan alimentación parenteral según edad, sexo y servicio.

3.2.3 Describir las indicaciones para el uso de alimentación parenteral total.

3.2.4 Determinar la vía de administración, ciclos y tiempo de administración de la alimentación parenteral total utilizada en los pacientes estudiados.

3.2.5 Identificar las pruebas de función hepática y electrolitos que se alteran con mayor frecuencia en los pacientes que recibieron alimentación parenteral total.

3.2.6 Identificar los factores de riesgo presentes en los pacientes con enfermedad hepática secundaria a alimentación parenteral total.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1 Tipo y diseño de investigación

Descriptivo longitudinal

4.2 Unidad de análisis y de información

4.2.1 Unidad primaria de muestreo

Pacientes de ambos sexos de 0 a 7 años con alimentación parenteral ingresados en los encamamientos de Pediatría del Hospital General de Enfermedades IGSS durante el período de enero 2019 a enero 2020.

4.2.2 Unidad de análisis

Datos clínicos de los pacientes, registro de alimentación parenteral y resultados bioquímicas.

4.2.3 Unidad de información

Hojas de preparación de alimentación parenteral total y expedientes clínicos de los pacientes.

4.3 Población y muestra

4.3.1 Población o universo

Pacientes pediátricos de ambos sexos de 0 a 7 años de edad que utilizaron alimentación parenteral total en los encamamientos de Pediatría del Hospital General de Enfermedades de 01 de enero de 2019 al 31 de enero de 2020.

4.3.2 Marco muestral

Listado de los pacientes que recibieron alimentación parenteral total en el período descrito.

4.3.3 Muestra

No se realizó muestreo, debido a que se utilizó la totalidad de la población que cumplió con los criterios de inclusión, siendo un total de 57 pacientes.

4.4 Selección de sujetos a estudios

4.4.1 Criterios de inclusión

- Pacientes pediátricos que recibieron alimentación parenteral total en el Hospital General de Enfermedades del 01 de enero de 2019 al 31 de enero de 2020.
- Pacientes que se encontraron dentro del rango de edad de 0 a 7 años.
- Pacientes con pruebas de química sanguínea (electrolitos, aspartato aminotransferasa, alanina aminotransferasa, gamma glutamil transpeptidasa, fosfatasa alcalina, y bilirrubinas) normales al inicio de la de alimentación parenteral.
- Pacientes con pruebas de química sanguínea a la finalización de la alimentación parenteral.

4.4.2 Criterios de exclusión

- Pacientes con nutrición parenteral total en los que no se encontró la hoja de preparación de alimentación parenteral ni expediente clínico.
- Pacientes que tuvieron diagnóstico de enfermedad hepática como patología de base entre ellas enfermedades de depósito, cáncer hepático, hepatitis, entre otras.

4.5 Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Indicador
Vía de administración de alimentación parenteral total	Lugar de administración de alimentación parenteral periférica o alimentación parenteral central.	Alimentación parenteral periférica: Indicada en pacientes que no pueden recibir alimentos en un período corto como complemento de una dieta oral o enteral insuficiente, falta de acceso venoso central o por complicaciones de la nutrición parenteral total. Alimentación parenteral central: se administra una solución hiperosmolar que contiene todos los nutrientes necesarios a través de un catéter a permanencia que se coloca en una vena central.	Cualitativa	Nominal	Central Periférica
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	En base a anotación en los registros clínicos.	Numérica discreta	Razón	Edad en meses
Sexo	Condición orgánica que distingue entre masculino y femenino en los organismos heterogaméticos.	En base a anotación en los registros clínicos.	Categórica Dicotómica	Nominal	Femenino Masculino
Servicio de hospitalización	Servicio destinado para el internamiento de pacientes para su diagnóstico, recuperación y/o tratamiento.	En base a anotación en los registros clínicos	Cualitativa Politómica	Nominal	UCIM UTIP PG1 PG2 Emergencia Cirugía Pediátrica
Indicación de la Alimentación Parenteral	Condición clínica del paciente evaluado por el médico que justifica el recibir alimentación parenteral.	Criterio utilizado por el médico tratante para solicitar el inicio de alimentación parenteral para los pacientes pediátricos.	Cualitativa Politómica	Nominal	Post operado Condición que requiere reposo intestinal Diarrea secretora Obstrucción mecánica Tracto gastrointestinal inadecuado Extremo bajo peso Otro

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Indicador
Tiempo de alimentación parenteral	Período determinado durante el que se realiza una acción o se desarrolla un acontecimiento.	Tiempo descrito como en calendario en el que se utiliza alimentación parenteral total.	Numérica	Razón	Días de APT
Pruebas de función hepática y electrolitos	Datos de laboratorio obtenido al procesar una muestra sanguínea en la cual se solicita el valor plasmático de cierto compuesto.	Son los datos obtenidos de la química sanguínea del expediente clínico de los pacientes.	Cuantitativa	Razón	Rangos normales: -Gamma glutamil transferasa (GGT) 12-58 U/L -Fosfatasa Alcalina 38-126 U/L -Alanina aminotransferasa(ALAT) 4-63 U/L -Aspartato aminotransferasa (ASAT) 15-46 U/L -Bilirrubina total 0.2-1.3mg/dl -Bilirrubina directa 0-0/3mg/dl -Bilirrubina Indirecta 0-1.1mg/dl -Sodio 135-145mmol/L -Potasio 3.6-5 mmol/L -Calcio 8.4-10.2mg/dl -Magnesio 1.6-2.3mg/dl -Fosforo 2.5-4.5mg/dl -Cloruro 98-107mmol/L -Glicemia 60-110mg/dl
Factores de riesgo	Circunstancia que aumenta las probabilidades de una persona de contraer una enfermedad.	Situaciones que posee una persona que predisponen a tener enfermedad hepática asociada a alimentación parenteral total, como lo son la prematurez, bajo peso al nacer, hipoxia, sepsis, enterocolitis necrotizante, no uso de vía enteral, síndrome de intestino corto, medicamentos, entre otros.	Cualitativa	Nominal	Prematurez Bajo peso Hipoxia Sepsis Enterocolitis necrotizante No uso de vía enteral Síndrome de intestino corto Medicamentos Otros

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de Variable	Escala de medición	Indicador
Ciclo de alimentación parenteral (1, 2 y 3)	Período de tiempo en el que un proceso se ejecuta.	Tiempo descrito como en calendario en el que se utiliza alimentación parenteral total que cuando finaliza se inicia nuevamente un nuevo ciclo.	Numérica	Razón	días
Enfermedad Hepática	Alteración de las pruebas de función bioquímica de síntesis y de excreción del hígado.	Elevación fuera del valor rango normal. Valores normales: GGT 12-58U/L fosfatasa alcalina 38-126 U/L ALAT 4-63U/L ASAT 15-46 U/L para determinar enfermedad hepática sin colestasis. Para definir enfermedad hepática con colestasis se utilizó: bilirrubina directa >2mg/dl.	Numérica	Razón	Elevación fuera de los siguientes rangos -GGT:12-58U/L -FA: 38-126 U/L -ALAT: 4-63 U/L -ASAT:15-46 U/L -Bilirrubina directa >2mg/dl

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

4.6.1 Técnica de recolección de datos

Se recolectaron los datos a partir del instrumento de recolección elaborado por la investigadora adjuntado en el anexo 1 de los registros clínicos de los niños de 0 a 7 años que recibieron alimentación parenteral total, en pediatría del Hospital General de Enfermedades. IGSS.

4.6.2 Procedimientos

- Se solicitó autorización por parte de la unidad de investigación en jefatura de pediatría del Hospital General de Enfermedades.
- Se solicitó la realización de las pruebas de función hepática (ALAT, ASAT, fosfatasa alcalina, GGT) y electrólitos antes y al finalizar la alimentación parenteral total.
- Se documentaron los datos
- Se realizó tabulación la tabulación de datos

4.6.3 Instrumentos

El instrumento de recolección de datos (Anexo 1) elaborado por la investigadora en una hoja de papel bond debidamente identificada con los logos de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto Guatemalteco de Seguridad Social con el encabezado respectivo a la Facultad de Ciencias Médicas y especialidad en Pediatría en la parte superior de la hoja, aunado al título de la investigación.

En el instrumento se describe la identificación del paciente con los datos generales nombre, número de afiliación, edad, sexo y servicio, así mismo se describe las indicaciones para utilizar alimentación parenteral, si tienen factores de riesgo, el tiempo de utilización de alimentación parenteral, así como las pruebas de laboratorio que nos determinarán la enfermedad hepática con y sin colestasis.

4.7 Plan de procesamiento y análisis de datos

4.7.1 Plan de procesamiento

Se identificaron todas las variables consideradas en el estudio y se valoraron según los indicadores mencionados en el apartado de operacionalización de variables.

Se digitaron los resultados en una hoja de datos de Microsoft Excel ® (Microsoft 2016), en donde se realizaron distintas tablas identificando, frecuencia de enfermedad hepática colestásica, enfermedad hepática sin colestasis, sexo, edad y servicio del paciente, vía de administración, principales indicaciones, tiempo promedio de utilización y factores de riesgo de enfermedad hepática secundarias al uso de alimentación parenteral total.

4.7.2 Plan de análisis

Se procesó esta información con Microsoft Excel 2016 y se obtuvieron frecuencias y porcentajes. Para el análisis se compararon los datos obtenidos con los datos de la literatura.

Luego de la recopilación de los datos de las variables del estudio, se procedió al análisis descriptivo de los mismos. Para variables categóricas como el sexo o la edad, se presentaron el porcentaje que representan del total, además se utilizaron para las variables de indicación y complicaciones de alimentación parenteral total tablas de frecuencia.

4.8 Alcances y límites de la investigación

4.8.1 Alcances

Debido a los escasos estudios existentes, acerca de enfermedad hepática asociada a alimentación parenteral, los datos que se obtuvieron en este estudio son de gran importancia para el Seguro Social ya que proporcionan información sobre la frecuencia de enfermedad hepática con colestasis asociada a

alimentación parenteral total, así como la caracterización del individuo, las principales indicaciones y complicaciones, así mismo, será la base para futuros estudios.

4.8.2 Límites

Debido a que no existen estudios que asocien la alimentación parenteral total a enfermedad hepática con colestasis, no se cuenta con una base de datos estructurada que evidencie un seguimiento de realización de pruebas bioquímicas de función hepática en los pacientes pediátricos que reciben alimentación parenteral total.

4.9 Aspectos éticos de la investigación

4.9.1 Principios éticos generales

Es un estudio que comprendió únicamente técnicas observacionales con las que no se realizó ninguna intervención o modificación, solamente el llenado del instrumento de recolección de datos, por lo que se clasifica como un estudio de Categoría I.

Se realizó de acuerdo a principios éticos esenciales, no se realizó ninguna intervención o modificación con las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron en este estudio. Se realizó el estudio con la previa autorización de las autoridades del Hospital General de Enfermedades.

V. RESULTADOS

TABLA 1

Enfermedad hepática en los pacientes que utilizaron alimentación parenteral total en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero de 2020

	Pacientes	%
Enfermedad hepática colestásica	1	1.8
Enfermedad hepática sin colestasis	13	22.8
Sin enfermedad hepática	43	75.4
Total	57	100

TABLA 2

Sexo y edad de pacientes que utilizaron alimentación parenteral total en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero de 2020

Edad	Sexo				Total	%
	Femenino	%	Masculino	%		
0 – 6 meses	6	10.5	19	33.3	25	43.8
7 meses – 1 año	5	8.8	11	19.3	16	28.1
1 – 2 años	3	5.3	4	7	7	12.3
3 – 4 años	2	3.5	4	7	6	10.5
5 – 6 años	0	0	3	5.3	3	5.3
7 años	0	0	0	0	0	0
Total	16	28.1	41	71.9	57	100

TABLA 3

Servicio de encamamiento de pacientes que utilizaron alimentación parenteral total en la pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero 2020

Servicio de hospitalización	Pacientes	%
Unidad de cuidados intensivos	25	43.9
Unidad de cuidados intermedios	16	28
Cirugía pediátrica	6	10.5
Pediatría general 1	3	5.3
Emergencia	3	5.3
Pediatría general 2	2	3.5
Recién nacidos	1	1.8
Gastroenterología	1	1.8
Total	57	100%

TABLA 4

Ciclos de alimentación parenteral total utilizado en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero 2020

Ciclos de APT		
Ciclo	Pacientes	%
1	49	85.6
2	8	4.6
3	0	0
Total	57	100%

TABLA 5

Indicaciones para el uso de alimentación parenteral total en los pacientes de 0 a 7 años de edad en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero de 2020

Indicaciones	No. Pacientes	%
Condición que requiere reposo intestinal	20	35
Post operado	11	19.3
Sepsis	9	15.8
Obstrucción mecánica del tracto gastrointestinal	8	14
Soporte nutricional	7	12.3
Enterocolitis necrotizante	1	1.8
Síndrome de intestino corto	1	1.8
Total	57	100

TABLA 6

Tiempo de utilización de alimentación parenteral total en los pacientes de 0 a 7 años en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero de 2020

	Frecuencia	%
0 – 5 días	10	17.5
6 – 10 días	24	42.1
11 -15 días	19	33.3
16- 20 días	3	5.3
21 – 25 días	1	1.8
Total	57	100

TABLA 7

Alteración de pruebas de función hepática y electrolitos en pacientes que reciben alimentación parenteral total en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero 2019 a enero de 2020

Pruebas de función hepática alteradas	Pacientes	%
Fosfatasa alcalina	13	22.8
Aspartato amino transferasa	13	22.8
Gamma glutamil transferasa	8	14
Alanina amino transferasa	7	12.3
Bilirrubina total	1	1.8
Bilirrubina indirecta	1	1.8
Bilirrubina directa	1	1.8
Sodio	13	22.8
Fósforo	12	21
Potasio	10	17.5
Magnesio	6	10.5
Calcio	5	8.8
Glicemia	4	7
Cloruro	3	5.3

TABLA 8

Factores de riesgo identificados en enfermedad hepática secundarias a alimentación parenteral total en el departamento de pediatría del Hospital General de Enfermedades, período de enero de 2019 a enero 2020

Factores de riesgo	Frecuencia	%
No uso de vía enteral	57	100
Sepsis	36	63.2
Bajo peso al nacer	12	21
Prematurez	7	12.3
Enterocolitis Necrotizante	1	3.5
Síndrome de intestino corto	1	3.5
Medicamentos	0	0
Hipoxia	0	0

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

La nutrición parenteral total es una herramienta terapéutica que permite aportar energía y nutrientes cuando el sistema gastrointestinal no funciona adecuadamente para mantener o recuperar el estado nutricional, sin embargo, la disfunción hepática asociada a nutrición parenteral total continúa siendo una de las complicaciones más controvertidas, tanto en lo que se refiere a su incidencia, como a su etiopatogenia o sus características bioquímicas, entendiéndose como enfermedad hepática sin colestasis a la elevación de las pruebas de función hepática fuera del rango del valor normal establecido, y colestasis por un valor de bilirrubina directa mayor a 2mg/dl. ^{10,31}

En la realización del estudio se evaluaron 57 pacientes quienes utilizaron alimentación parenteral total en los encamamientos de Pediatría del Hospital General de Enfermedades, en quienes se investigó la frecuencia de enfermedad hepática con colestasis asociada a alimentación parenteral total (APT).

Con los datos recolectados se observó el predominio de sexo masculino representado por un 71.9% de los cuales el 33.3 % se encuentra en el rango de edad de 0 a 6 meses, observando mayor utilización de alimentación parenteral total en estos pacientes, seguido de un 19.3% en pacientes entre 7 y 12 meses de edad. El servicio que más unidades de APT solicitó fueron las unidades de cuidado intensivo en un 43.9% e intermedios 28%, lo cual concuerda con lo referido por Sajmoló en el año 2015 en su tesis titulada “Alimentación parenteral en pediatría” quien concluye que el sexo masculino es el que utiliza con más frecuencia APT así como el rango de edad, y las unidades de cuidado crítico como intermedios con un 29% e intensivo en un 25% son los servicios que más utilizaron alimentación parenteral², datos sumamente importante, tomando en cuenta que es un soporte nutricional artificial que puede garantizar los requerimientos básicos, favorecer la ganancia de peso y sobre todo mejorar el pronóstico de estos pacientes.

Las principales indicaciones de alimentación parenteral total fueron condiciones

que requirieron reposo gastrointestinal entre los que se encontraron pacientes con quemaduras, fístulas, peritonitis, enfermedad de hirschsprung, entre otras patologías en un 35%, seguido de pacientes post operados y sepsis en un 19.3 y 15.8% respectivamente, lo cual correlaciona con el estudio “Incidencia de bacteriemia asociada a catéter en niños hospitalizados que reciben nutrición parenteral” realizado en Madrid en el 2010, en donde refieren que la principal indicación fue el reposo intestinal por cirugía gastrointestinal²⁹, lo que concuerda con literatura tanto mundial y nacional ya que en la tesis alimentación parenteral en pediatría mencionan que la primera indicación es la cirugía gastrointestinal², lo que refleja las situaciones en las que no es posible recibir nutrición enteral o es insuficiente para cubrir las necesidades metabólicas del paciente y sobre todo la necesidad de un soporte adicional para mejorar la sobrevida del paciente.

Con respecto a la alteración de las pruebas de función hepática se evidenció la elevación de fosfatasa alcalina y aspartato aminotransferasa (ASAT) correspondientes al 22.8% (cada una), y una menor incidencia de alteración de gamma glutamil transferasa (GGT) y alanina aminotransferasa (ALAT) representando un 14% y 12.3% respectivamente, manifestando así una secuencia de enfermedad hepática sin colestasis, así mismo, se documentó la elevación de bilirrubina directa en un paciente. En 1999, se investigó la disfunción hepática como anomalía bioquímica siendo esta la complicación metabólica más frecuente en la nutrición parenteral, en donde de 61 pacientes que recibieron nutrición parenteral, el 54% presentaron enfermedad hepática asociada a nutrición parenteral y la gamma glutamil transferasa el marcador más afectado,¹⁰ como principal hallazgo encontrado en dicha investigación, sin embargo, no se puede imputar completamente al uso de APT, ya que son pacientes que cuentan con múltiples factores de riesgo en quienes la etiopatogenia no está esclarecida y se considera de origen multifactorial, por lo cual en el Seguro Social no se ha establecido.

También se documentaron alteraciones metabólicas en donde el 22.8% de los pacientes presentaron hiponatremia, el 21% hipofosfatemia, seguido de

hipokalemia con el 17.5%, y por último trastornos de calcio, magnesio e hiperglicemia; dichas alteraciones también se documentaron en el estudio de Torres en el año 2000, llamado “Complicaciones de la nutrición parenteral en neonatos”, en el cual se determinó la frecuencia de complicaciones de la nutrición parenteral total, obteniendo los siguientes resultados: alteraciones metabólicas de las cuales la más frecuente fue hiperglicemia con un 52% e hiponatremia en el 37%.⁴ Se debe tomar en cuenta que durante la administración de la alimentación parenteral total puede presentarse problemas con los electrólitos, ya sea debido a una inapropiada infusión o alteración en la eliminación de estos, por lo cual se debe tener un monitoreo estricto por las diversas complicaciones que se pueden presentar si no se corrigen.

En cuanto al tiempo de utilización de alimentación parenteral total es variable según las necesidades de cada paciente, en este estudio se evidenció que el 42.1% pacientes utilizó alimentación parenteral total entre 6 a 10 días, seguido de los pacientes que utilizaron APT en el rango de 11 a 15 días y 0 a 5 días con un 33.3% y 17.5% respectivamente, lo que concuerda con el estudio “Complicaciones hepáticas asociadas a nutrición parenteral de corta duración en niños en el Hospital 12 de Octubre”, realizado por Moreno en el año 2008; en donde se evidencia una elevación de enzimas hepáticas especialmente GGT, en la segunda semana mientras que para la bilirrubina ocurrió en la tercera semana,¹⁰ por lo cual se resalta la importancia del número de días de utilización de la misma, lo cual es descrito como uno de los principales factores para el desarrollo de enfermedad hepática asociada a APT que en este estudio no se documentó, sin embargo, ningún paciente utilizó nutrición parenteral durante 3 semanas, cuando la nutrición parenteral total es de corta duración y la afectación hepática se limita a una elevación de enzimas de función hepática, generalmente no precisan tratamiento como sucede con los pacientes en este estudio

En el presente estudio el 100% de los pacientes no usaban la vía enteral por lo que ameritaron la utilización de alimentación parenteral total, en 36 pacientes se presentó sepsis representando el 63.2% del total y el 3.5% representado por 1

paciente quien presentó enterocolitis necrotizante y otro con síndrome de intestino corto, lo que comparado con el estudio realizado en el 2015 por Ríos, en el Hospital Regional “Gral. Ignacio Zaragoza”, en donde uno de los principales factores fue sepsis en un 18% y asfixia al nacimiento 7%.⁴ La enfermedad hepática asociada a nutrición parenteral total es una complicación frecuente en pacientes con otros factores de riesgo asociados descritos en la literatura como lo son el ayuno prolongado, prematurez, bajo peso al nacimiento, sepsis, síndrome de intestino corto, uso de medicamentos hepatotóxicos, y la presencia de asfixia perinatal, datos que se encontraron en este estudio.

La prevención de las complicaciones hepáticas debe considerar todos los factores de riesgo, algunas medidas pueden limitar o revertir la afectación hepática, sin embargo, se debe tomar en cuenta que el daño hepático es ocasionado por diversos factores que incluyen no sólo los inherentes al paciente (ayuno, sepsis, patologías de base, entre otros), sino además los relacionados con la composición de la mezcla de alimentación parenteral, por lo que la terapéutica debe ser multidisciplinaria, por lo que el presente estudio queda como un precedente para futuras investigaciones.

6.1 CONCLUSIONES

6.1.1 Entre los 57 pacientes que utilizaron alimentación parenteral total se documentó un paciente con elevación de bilirrubina directa correspondiente al 1.8% de los casos y se identificó 13 pacientes con enfermedad hepática sin colestasis asociado a alimentación parenteral total en el 22.8%.

6.1.2 El uso de alimentación parenteral total predominó el sexo masculino en un 71.9%, la edad con más frecuencia en su uso fue en el rango de 0 a 6 meses atribuidos al 43.8%, y los servicios que más utilizaron APT fueron las unidades de cuidado intensivos e intermedios con un 43.9% y 28% de los pacientes estudiados.

6.1.3 La indicación más frecuente de alimentación parenteral total fue reposo intestinal el cual representó el 35% de los casos, seguido de pacientes post operados y aquellos que ameritan soporte nutricional en un 19.3% y 15.8% respectivamente.

6.1.4 El tiempo promedio de administración de alimentación parenteral total fue de 6 a 10 días, representando el 42.1% de los casos, seguido de 11-15 días con un 33.3%, el 100% de la administración de APT se realizó por vía central y el 85.6% utilizó un ciclo que corresponde a menos de 2 semanas.

6.1.5 Con relación a las alteraciones metabólicas, las pruebas de función hepática alteradas con mayor frecuencia fueron la fosfatasa alcalina, seguido de aspartato amino transferasa que corresponden al 22.8% de la muestra estudiada, seguido de gamma glutamil transferasa y alanina aminotransferasa en un 14 y 12.3% respectivamente, así mismo, se documentó en el 1.8% elevación de bilirrubina directa lo cual corresponde a 1 paciente y la complicación electrolítica más frecuente fue trastornos del sodio documentados en el 22.8%.

6.1.6 En cuanto a los factores de riesgo que pueden predisponer a enfermedad hepática con colestasis secundaria a alimentación parenteral total se documentó el ayuno en el 100% de los pacientes, seguido de sepsis en el 63.2%.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1 Realizar un protocolo propio y estructurado sobre el inicio, indicaciones y alteraciones de pruebas de función hepática en los niños que utilizan alimentación parenteral total en el Departamento de Pediatría que permita realizar control adecuado de exámenes de laboratorio antes de iniciar la administración de alimentación parenteral total en todos los pacientes y monitoreo posterior con la finalidad de prevenir o detectar complicaciones de manera temprana.

6.2.2 Realizar capacitaciones constantemente en cada unidad sobre soporte parenteral para exhortar la realización de pruebas complementarias, enfatizando acerca de la importancia de la monitorización de estos pacientes para buscar asesoramiento multidisciplinario.

6.3 PLAN DE ACCIÓN Y/O APORTES

6.3.1 Ampliar este estudio e investigar sobre otras complicaciones (infecciones asociadas a catéter venoso central, síndrome de realimentación, complicaciones relaciones con la inserción del CVC) asociadas al uso de alimentación parenteral total para garantizar la continuidad de la APT como soporte nutricional.

6.3.2 Realizar este tipo de estudio en otras unidades del Seguro Social para determinar la variación de resultados en cada una de las unidades institucionales.

6.3.3 Proponer la difusión de normas respecto a técnicas, manejo y cuidados en la administración de APT.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

7.1 Moreno JM. Gutiérrez C. Nutrición Parenteral. AEP. [en línea]. España: Asociación Española de Pediatría; 2015. 393-401. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parenteral.pdf>

7.2 Sajmoló IL. Alimentación parenteral en pediatría tesis maestría en ciencias de pediatría. Guatemala: Trabajo de tesis maestría en pediatría. Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas. [en línea] 2015. [citado 07 Feb 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9566.pdf

7.3 Instituto Nacional de Estadística. Base de datos. Indicadores de salud infantil. Guatemala: INE. [en línea]; Guatemala, 2015. [citado 05 Feb 2018]. Disponible en: <https://www.ine.gob.gt/index.php/estadisticas/tema-indicadores>

7.4 Ríos González R. Anaya Florez M. Gutiérrez Hernández J. Morán Villota S. Nutrición parenteral en pacientes pediátricos: indicación y complicaciones de tercer nivel. Rev Med Inst Mex Seguro Soc. [en línea] 2015. [citado 06 Feb 2018]; 53 (3): 262-269. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2000/sp003c.pdf>

7.5 Hernández Perdomo M. Flores-McClellan A. Complicaciones de la nutrición parenteral total en el recién nacido. Rev Med Post Unah. [en línea]. 2002. [citado 05 Feb 2018]; 7 (1): 68-73. Disponible en: <http://www.bvs.hn/RMP/pdf/2002/pdf/Vol7-1-2002-14.pdf>

7.6 Navarro Patino N. Impacto del ciclado de la nutrición parenteral prolongada en recién nacidos. [tesis doctorado en medicina en línea]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina; 2017 [citado 05 Feb 2018]. Disponible en: <http://eprints.ucm.es/40991/1/T38426.pdf>

7.7 Bernabeu Mestre J. Ballester Añon R. Wanden-Bergue C. Franco López A. Culebras Jesús M. Sanz Valero J. Historia de la nutrición clínica española: nutrición artificial y su incorporación al ámbito clínico español. Nutr Hosp. [en línea]. 2015. [citado 15 mar 2018]; 32(5): 1843-1852. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v32n5/01articuloespecial01.pdf>

7.8 Carsi-Bocanegra Eduardo E. Rafael-Alemán Belinda. Michel-Quintero B.Y. Colestasis secundaria a nutrición parenteral en recién nacidos con peso menor a 2 kg. Prevalencia en una Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales. Rev Esp Med Quir. [en línea]. 2014. [citado 03 abril 2020]; 19 (1): 261-266. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=52906>

7.9 Moreno Villares J. M. Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. Nutr Hosp. [en línea]. 2008. [citado 03 abril 2020]; 23 (2): 25-33. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112008000600005

7.10 Moreno Villares J. M. Gomís Muñoz P. Galiano Segovia M. J. Zanuy Valero A. Garrote Serrano O. Sanz León M. Complicaciones hepáticas asociadas a nutrición parenteral de corta duración en niños. An Esp Pediatr [en línea]. 1999. [citado 03 abril 2020]; 51 (1): 22-26. Disponible en: <https://www.aeped.es/sites/default/files/anales/51-1-5.pdf>

7.11 Orozco Jessika V. Complicaciones de la nutrición parenteral en neonatos [tesis maestría en ciencias de pediatría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2015 [citado 03 abril 2018]. Disponible en: <http://www.repositorio.usac.edu.gt/533/1/JESSIKA%20RUBI%20OROZCO%20VELASQUEZ.pdf>

7.12 Grave Ramos Angela A. Caracterización del soporte de alimentación parenteral en hospitales regionales de la República de Guatemala [tesis de grado licenciatura en nutrición en línea]. Guatemala: Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias de la Salud; 2013 [citado 03 abril 2018]. Disponible en: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2013/09/15/Grave-Angela.pdf>

7.13 Martínez Zazo A. Pedrón Giner C. Soporte nutricional en la infancia: nutrición parenteral. An Pediatr Contin [en línea]. 2011. [citado 05 abril 2018]; 9 (6): 66-358. Disponible en: <http://www.apcontinuada.com/es/soporte-nutricional-infancia-nutricion-parenteral/articulo/80000648/>

7.14 Gomis Muñoz P. Valero Zanuy M. Nutrición parenteral en: nutrición clínica [en línea]. México. 2015. Capítulo 7, nutrición parenteral; [citado 30 mar 2018]; p. 1-27. Disponible en: <http://media.axon.es/pdf/79411.pdf>

7.15 Celaya Pérez S. Indicaciones generales del soporte nutricional. En: Celaya S. Tratado de Nutrición Artificial. Aula Medica, Madrid. 1998; 109-121.

7.16 Alonso Alvarez M. Alonso Franch M. Aparicio Hernán A. Aparicio Rodrigo M. Aracenta J. Arroba Lasanta M. Manual práctico de nutrición en pediatría. AEP. 2012, [citado el 29 mar 2018]; 1-540. Disponible en: http://www.anual_nutricion.pdf

7.17 Galera Martínez R. Pedrón Giner Consuelo. Nutrición Parenteral en situaciones clínicas especiales. Nutr Hosp. [en línea]. 2017. [citado el 29 mar 2018]; 34 (3): 24-31. Disponible en: <http://revista.nutricionhospitalaria.net/index.php/nh/article/viewFile/1377/641>

7.18 Gomis Muñoz P. Componentes de las mezclas de nutrición parenteral para pediatría. Nutr. Hosp. [en línea] 2017. [citado 03 abr 2018]; 34 (3):32-39. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3092/309252057005/>

7.19 Lama More R. Blanca García J. Castell Miñana M. Cortes Mora P. Galera Martínez R. Herrero Alvarez M. Nutrición parenteral en pediatría [en línea]. 2017. [citado 02 abr 2018]; 65-76. Disponible en: <https://www.seghnp.org/sites/default/files/201705/nutricion%20parenteral%20en%20pediatria.pdf>

7.20 Rogido M, Golombek SG, Baquero H et al. Tercer consenso clínico SIBEN: Nutrición del recién nacido enfermo. Sociedad Iberoamericana de Neonatología. [en línea]. 2009. [citado 03 abr 2018]; 1-97 Disponible en: http://www.manuelosses.cl/BNN/siben_3_nutricion_rn_enfermo.pdf

7.21 I. Caba Porrás. A. Cabello Muriel. B. Oyá Alvarez. J.F Marín. J. García Aranda. Y C. Llácer Pérez. Evaluación de nutrición parenteral estandarizada en niños. Nutr Hosp. [en línea]. 2010. [citado 26 mar 2018]; 25 (3): 449-455. Disponible en: <http://www.nutricionhospitalaria.com/pdf/4417.pdf>

7.22 Pinzón Espitia O. Varón Vega Martha L. Protocolo para el manejo de nutrición parenteral periférica lista para usar en paciente pediátrico. Nutr Hosp. [en línea] 2015. [citado 02 abr 2018]; 31 (3): 1003-1011. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nh/v31n3/02revision02.pdf>

7.23 Gomis Muñoz P. Gómez López L. Martínez Costa C. Moreno Villares JM. Pedrón Giner C. Portabella C, et al. Documento de consenso nutrición parenteral pediátrica. Hospital 12 de octubre, Madrid, 2016, p. 1-127.

7.24 Martínez Costa C. Pedrón Giner C. Requerimientos en nutrición parenteral pediátrica. Nutr Hosp. [en línea]. 2017. [citado 04 abr 2018]; 34 (3): 14-23. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3092/309252057004/>

7.25 Moreno Villares JM. Irastorza Iñaki. Prieto Bozano G. Complicaciones de la nutrición parenteral pediátrica. Nutr Hosp [en línea]. 2017. [citado 25 mar 2018]; 34(3): 55-61. Disponible en: <http://www.redalyc.org/html/3092/309252057009/>

7.26 Martínez Faedo C. Laborda González L. Virgili Casas N. Gómez Enterria P. Complicaciones hepatobiliares asociadas a la nutrición parenteral domiciliaria (NPD). Nutr Hosp [en línea]. 2011. [citado 24 mar 2018]; 26(3): 579-588. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112011000300022

7.27 Cortés Mora P. Rivero de la Rosa M. C. Moráis López A.B. Diagnóstico y manejo de las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral en pediatría. Acta Pediatr Esp. [en línea]. 2016. [citado 03 abr 2018]; 74 (5): 127-135. Disponible en: file:///C:/Users/usuario/Downloads/Nutricion_Complicaciones_nutricion_parenteral.pdf

7.28 Ramírez Hurtado M. Ramírez Escutia S. Torres Elena R. Nutrición Parenteral: Prevención de las complicaciones metabólicas, orgánicas y relacionadas a las mezclas de nutrición parenteral. México: Instituto Mexicano del Seguro Social. [en línea], 2012. [citado el 05 abr 2018]; 21(5): 1- 39. Disponible en: http://www.cenetec.salud.gob.mx/descargas/gpc/CatalogoMaestro/556_GPC_Nutricionparenteralcomplicaciones/GER_NutricionParenteralComplicaciones.pdf

7.29 Díaz CA. Incidencia de Bacteriemia asociada a alimentación parenteral [tesis maestría en ciencias de pediatría en línea]. Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ciencias Médicas; 2013 [citado 06 Feb 2018]. Disponible en: http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_9086.pdf

7.30 Anaya-Flórez María S. Barbosa-Cortés L. Colestasis y nutrición parenteral en pediatría. Rev Mex Pediatr. [en línea] 2018. [citado 03 abr 2020]; 85 (3): 106-111. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/pediat/sp-2018/sp183g.pdf>

7.31 Fernández Juan E. Moreno Mejía I. Moreno Mejía M. Aproximación al diagnóstico de enfermedades hepáticas por el laboratorio clínico. En: Fernández E. Daza, editor. De medicina y laboratorio [en línea]. Editora medica colombiana; 2008. [citado 03 abr 2020]; 14 (11): 533-546. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/medlab/myl-2008/myl0811-12c.pdf>

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis **“ENFERMEDAD HEPÁTICA COLESTÁSICA SECUNDARIA A ALIMENTACIÓN PARENTERAL TOTAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS”** para propósitos 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 o comercialización total o parcial.