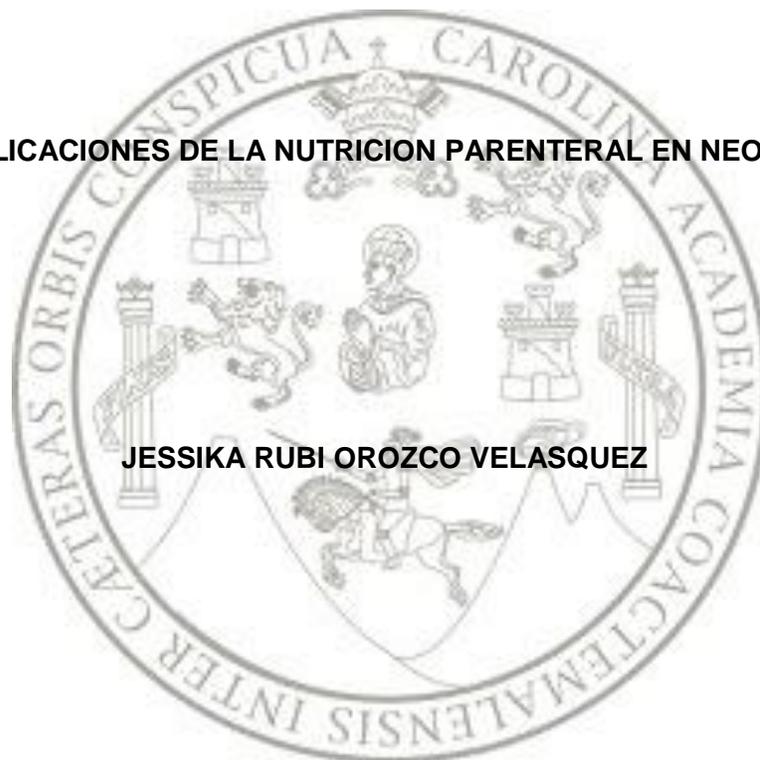


**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO**

COMPLICACIONES DE LA NUTRICION PARENTERAL EN NEONATOS



JESSIKA RUBI OROZCO VELASQUEZ

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
Enero 2015**



ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: Jessika Rubí Orozco Velásquez

Carné Universitario No.: 100021397

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias Médicas con Especialidad en Pediatría, el trabajo de tesis **“Complicaciones de la nutrición parenteral en neonatos”**

Que fue asesorado: Dr. Carlos Ernesto Scheel Álvarez

Y revisado por: Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2015.

Guatemala, 24 de noviembre de 2014.



Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.

Director

Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.

Coordinador General

Programa de Maestrías y Especialidades

/lamo



Oficio CEPP/EEP/HR -111/2014
Guatemala, 13 de junio de 2014

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESOR del trabajo de tesis titulado:

COMPLICACIONES DEL USO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN NEONATOS

Realizado por el estudiante **Dra. Jessika Rubí Orozco Velásquez**, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,

Dr. Carlos Ernesto Scheel Álvarez
Gastroenterólogo Pediatra
ASESOR

c.c. archivo



Oficio CEPP/EEP/HR -112/2014
Guatemala, 13 de junio de 2014

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

Reciba un cordial saludo, deseándole éxitos en sus labores cotidianas, el motivo de la presente es para informarle que he sido REVISOR del trabajo de tesis titulado:

COMPLICACIONES DEL USO DE ALIMENTACION PARENTERAL EN NEONATOS

Realizado por el estudiante **Dra. Jessika Rubí Orozco Velásquez**, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,


Dr. Edgar Rolando Berganza Bocaletti MSc.
~~Docente Responsable Maestría en Pediatría Y~~
Coordinador Específico de Programas Postgrados
Escuela de Estudios de Postgrado
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
REVISOR

ERBB/vh
c.c. archivo

INDICE

	CONTENIDO	PAGINA (S)
	RESUMEN	i
I.	INTRODUCCION	1
II.	ANTECEDENTES	4
III.	OBJETIVOS	20
IV.	MATERIAL Y METODOS	21
V.	RESULTADOS	27
VI.	DISCUSION Y ANALISIS	34
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	36
VIII.	ANEXOS	39
IX.	PERMISO DE AUTOR	40

INDICE DE TABLAS

TABLA 1	27
TABLA 2	27
TABLA 3	27
TABLA 4	27
TABLA 5	28
TABLA 6	28
TABLA 7	28
TABLA 8	29
TABLA 9	29
TABLA 10	29
TABLA 11	30
TABLA 12	31
TABLA 13	32
TABLA 14	32
TABLA 15	32
TABLA 16	33
TABLA 17	33

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1	30
GRAFICA 2	31
GRAFICA 3	31

RESUMEN

El Soporte Nutricional o Nutrición Asistida, es el aporte de nutrientes necesarios para mantener las funciones vitales, a través del uso de nutrición parenteral total, enteral o ambas. (1) Por tanto la alimentación parenteral es una técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada, insuficiente o contraindicada. (2)

La nutrición parenteral es un instrumento que se emplea con mucha frecuencia en el recién nacido, pero no es inocua. Por lo que el objetivo de este trabajo es describir su uso en neonatos, añadiendo importancia a las complicaciones tempranas y tardías durante su uso y las indicaciones de inicio y suspensión de la misma.

El paciente recién nacido prematuro o a término presentan cambios importantes y distintos tanto en crecimiento en gasto energético que, en muchas ocasiones, no permite la estandarización de la Nutrición Parenteral (3) debido a esto considero importante identificar las alteraciones bioquímicas en estos pacientes para evaluar la incidencia de las mismas e identificar las complicaciones a corto y largo plazo que se deben de monitorizar en este grupo de riesgo por lo que realizo un estudio descriptivo de tipo prospectivo a una muestra de 201 neonatos que reciben Alimentación Parenteral, en el periodo enero a diciembre 2012.

Las complicaciones asociadas a la nutrición parenteral fueron de alta incidencia ocurriendo en más del 50% del total de casos, 7 alteraciones bioquímicas, siendo la más frecuente la hipoglicemia 74%, se identifico que la edad gestacional es un factor de riesgo para el desarrollo de colestasis más que el peso al nacer ocurriendo el 92% cuando el uso de la nutrición parenteral fue más de 15 días. El 20% de los pacientes no tuvieron ganancia de peso durante el uso de la nutrición parenteral esto debido al aumento de pérdida de peso en el neonato enfermo como parte de su fisiología en los primeros días de vida. Por lo que recomiendo fortalecer el monitoreo estricto y apegado de los pacientes que utilizan nutrición parenteral para identificar las complicaciones oportunamente y realizar intervenciones que disminuyan la morbi-mortalidad de los mismos.

I. INTRODUCCION

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1. Descripción y antecedentes del problema

Cubrir las necesidades nutricionales de los recién nacidos prematuros continúa siendo un desafío para el personal de salud involucrado en el cuidado de este grupo especial de pacientes. Los avances en el área de la neonatología ocurridos durante las últimas tres décadas han permitido mejorías significativas en la sobrevivencia de los más pequeños e inmaduros generando una creciente demanda por: a) Conocimientos en las funciones nutricionales que provean los fundamentos científicos necesarios para desarrollar prácticas clínicas que permitan el manejo y la nutrición óptima del neonato de muy bajo peso al nacer (MBPN, <1 500 g) y del extremo bajo peso al nacer (EBPN, <1 000 g). b) Desarrollar estudios clínicos controlados que evalúen la seguridad y efectividad de las diferentes modalidades de alimentación que permitan establecer prácticas basadas en evidencia. (5)

Los recién nacidos pretérminos, especialmente los prematuros extremos, cuya edad gestacional es inferior a 31 semanas, no pueden cubrir sus necesidades de nutrientes utilizando únicamente la vía enteral, debido a su inmadurez anatómico-funcional y a que tanto el inicio como la continuación de la alimentación enteral está sujeta a incrementos limitados por el riesgo de enterocolitis necrotizante. El objetivo nutricional es evitar la desnutrición temprana con el fin de disminuir la morbilidad (infecciones, prolongación de la ventilación mecánica) y la mortalidad. Para lograrlo se debe de iniciar la Nutrición Parenteral en las primeras horas de vida, si la estabilidad hemodinámica del paciente lo permite, procurando alcanzar pronto niveles de nutrientes similares a los valores intra útero para un feto normal con la misma edad post concepcional. El 20% de los recién nacidos pretérmino presentan en el periodo de desarrollo un peso, longitud y perímetro cefálico 2 ó más desviaciones estándar por debajo de los estándares intrauterinos y son niños que tienen una talla disminuida en relación a su potencial de crecimiento. Si el peso al nacimiento se recupera rápido aumentan las posibilidades de alcanzar un crecimiento lineal, una composición corporal y un desarrollo psicomotor cercanos a los márgenes normales en niños nacidos a término. La Nutrición Parenteral debe mantenerse hasta que se proporciona un volumen de alimentación enteral suficiente para lograr un aumento de peso adecuado. (2)

2. Delimitación del problema

Describir las Indicaciones y complicaciones bioquímicas debidas al uso de alimentación parenteral en neonatos y la indicación de su suspensión, a realizar en la Unidad de Neonatología del Hospital Nacional Roosevelt en Guatemala durante el período Enero a Diciembre 2012.

La investigación se realizará en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt, utilizando los expedientes clínicos para la recolección de datos y tomando una muestra basada en estadísticas de años anteriores para poder hacer inferencias sobre los resultados obtenidos en dicha unidad. Se tiene acceso a los expedientes clínicos y las pruebas de laboratorio son realizadas de rutina dos veces a la semana para el cálculo de la Alimentación Parenteral individualizada para cada neonato por lo cual no evidencio alguna limitación

3. Preguntas de investigación

¿Cuales son las complicaciones bioquímicas desarrolladas en el neonato que recibe alimentación parenteral como única fuente de aporte de nutrientes?

Preguntas específicas:

- ¿Cuáles son las indicaciones del inicio de la Alimentación Parenteral total y parcial?
- ¿Cuáles son las indicaciones para la suspensión de la Alimentación parenteral total y parcial?
- ¿Cuál es el promedio en días del uso de alimentación parenteral en neonatos?

JUSTIFICACION

La nutrición en las etapas iniciales de la vida se reconoce no solo por su papel en mejorar la supervivencia neonatal, potenciar el crecimiento y desarrollo mental durante la infancia, sino también como un factor condicionante de la salud del individuo a lo largo de su vida. (5) El recién nacido es especialmente vulnerable a la desnutrición y por lo tanto la instauración del soporte nutricional en el paciente de riesgo debe ser precoz y adaptada a las condiciones biológicas de cada uno.

La indicación de una alimentación parenteral se rige por determinados criterios, ya sean digestivos o extradigestivos, y engloba un equipo multidisciplinario (personal médico y de farmacia, enfermeras especializadas, nutricionistas) para su prescripción, instauración del catéter adecuado, preparación de la fórmula, administración, control y mantenimiento. Existen fórmulas estandarizadas que facilitan la prescripción, garantizan la estabilidad y aportan mayor seguridad con costes más bajos que las fórmulas individualizadas, pero tanto el paciente pediátrico como el recién nacido prematuro o a término presentan cambios importantes y distintos tanto en crecimiento como en gasto energético que, en muchas ocasiones, no permiten la estandarización de la Nutrición parenteral. (6)

La nutrición parenteral (NP) se ha convertido en un procedimiento de rutina. Sin embargo, los riesgos y dificultades que supone la cateterización de la vena cava, la Sepsis asociada a catéter venoso central, así como el manejo de soluciones hiperosmolares, limitan una deseada y amplia aplicación, especialmente en el período postoperatorio y postraumático, pudiendo solventarse este problema, en parte, mediante la nutrición parenteral periférica. (6) Debido a la gama de complicaciones que ocurren con el uso de alimentación parenteral el presente estudio permitirá conocer la incidencia y los factores de riesgo asociados al desarrollo de las complicaciones tempranas y tardías debidas a su uso y de esta manera poseer un patrón de referencia sobre el cual monitorizar a los pacientes que la reciben y prevenir complicaciones irreversibles o difíciles de tratar. Además de dar un punto de partida para el abordaje de las complicaciones tan pronto las reconozca el personal médico, será de utilidad al personal que calcula, prepara y administra para tener precaución en la relación Riesgo-Beneficio al participar en la elaboración de la Alimentación Parenteral.

II. ANTECEDENTES

NUTRICION PARENTERAL

Se designa así al aporte de nutrientes por vía intravenosa que se ofrece a pacientes con disfunción del tubo gastrointestinal, desnutridos o en riesgo de desnutrición, que no son aptos para la nutrición enteral (figura 1). Es una técnica de asistencia nutricional de alto costo que puede provocar complicaciones graves, por lo que se reserva a casos especiales que no deben rebasar 10% de los que requieren apoyo nutricional. (7)

Es importante evaluar al paciente en base a la funcionalidad o no del tubo gastrointestinal y decidir la técnica adecuada de nutrición individualizada para el paciente.

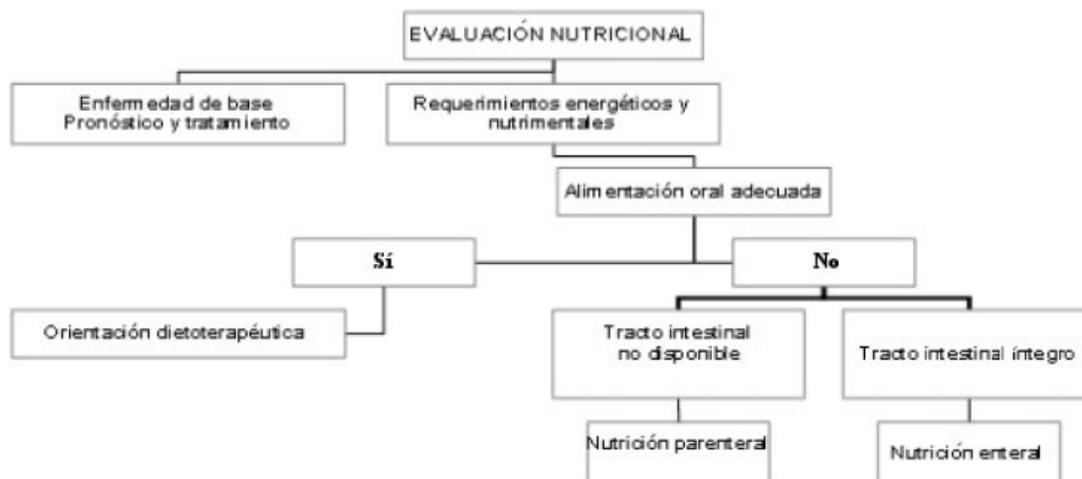


Figura 1. Guía de intervención alimento-nutricional (1)

Debido a la necesidad de mantener un soporte nutricional adecuado como base de cualquier otro tratamiento terapéutico, circunstancia que adquiere importancia especial en pediatría, dadas las altas demandas metabólicas y escasas reservas nutricionales de los niños, se evalúa al paciente utilizando el flujo grama de la figura 1, si el clínico decide usar Nutrición Parenteral, sus objetivos a alcanzar con dicha conducta son: (8)

1. Proporcionar requerimientos ideales de nutrientes cuando no es posible realizarlo por vía gastroenterica normal.
2. Lograr un balance nitrogenado positivo (crecimiento y ganancia ponderal), a niveles cercanos a los intrauterinos.

Para lograr un adecuado soporte nutricional del recién nacido crítico; primero debemos ofrecer este soporte de forma precoz debido a que después de 16 a 24 horas de ayuno los depósitos de glucógeno hepático se depletan seguido de degradación de proteínas y esto implica disminución de las funciones intracelulares (1) lo cual aumenta la morbi-mortalidad en el recién nacido, segundo, tener el concepto de ofrecer soporte metabólico que frene el catabolismo endógeno secundario al estrés y el ayuno y no provoque sobrecarga sobre las funciones ya alteradas de este paciente. Y tercero, deberá enfrentar las disminuidas reservas energéticas con las altas demandas metabólicas del prematuro. (9)

Son numerosas las situaciones clínicas (Tabla 1) que hacen imposible una alimentación fisiológica para el desarrollo adecuado de recién nacidos y niños, habiendo además ocasiones en que el aporte oral o enteral no es suficiente y se requiere suplemento parenteral.

Tabla I <i>Indicaciones de nutrición parenteral</i>	
<p>Indicaciones a corto plazo</p> <p><i>Patología digestiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Intervenciones quirúrgicas <ul style="list-style-type: none"> – Resección intestinal; malrotación y vólvulo; trasplantes; alteraciones de la pared abdominal (gastrosquisis, onfalocele); enfermedad de Hirschsprung complicada o extensa. • Malabsorción intestinal <ul style="list-style-type: none"> – Enterostomía proximal; diarrea grave prolongada; fístula enterocutánea; algunas inmunodeficiencias. • Alteraciones de la motilidad intestinal <ul style="list-style-type: none"> – Peritonitis plástica; enteritis rádica; pseudoobstrucción crónica idiopática. • Otros <ul style="list-style-type: none"> – Reposo del tubo digestivo; enterocolitis necrosante; isquemia intestinal; vómitos incoercibles; sangrado intestinal masivo; enfermedades inflamatorias intestinales; pancreatitis aguda grave, fístula pancreática; vasculitis con grave afectación digestiva; fleo meconial; mucositis o enteritis grave por quimioterapia; insuficiencia hepática o renal grave. 	<p><i>Patología extradigestiva</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Todo tipo de paciente desnutrido o con riesgo de desnutrición secundaria a cualquier patología. • Displasia broncopulmonar. • Oxigenación con membrana extracorpórea. • Perioperatorio en paciente desnutrido grave. • Trasplante de órganos y médula ósea. • Pacientes en cuidados intensivos con diversas patologías: TCE (fase precoz), politraumatismos, sepsis, cirugía, quemados críticos, fracaso multiorgánico. • Caquexia cardíaca. • Insuficiencia renal grave. • Inestabilidad hemodinámica grave. • Recién nacidos prematuros. • Errores innatos del metabolismo (en el debut y en descompensaciones). • Pacientes oncológicos con mucositis intensa o trombopenia grave (plaquetas < 25.000) que contraindique la NE. <p><i>Indicaciones a largo plazo</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Fracaso intestinal <ul style="list-style-type: none"> – Pseudoobstrucción crónica idiopática; displasia intestinal; enfermedad por inclusión de microvilli; resecciones intestinales amplias: síndrome de intestino corto. • Atrofias rebeldes de la mucosa intestinal con malabsorción grave persistente. • Enfermedad de Crohn grave o polintervenida con afectación del crecimiento.

Fuente: bibliografía 9

En todos estos casos se produce riesgo nutricional y la nutrición parenteral posibilita tanto el suplemento de una dieta oral incompleta como la totalidad de los requerimientos nutritivos en caso necesario.

La nutrición parenteral está reconocida como una opción terapéutica eficaz para asegurar un soporte nutricional adecuado en pacientes pediátricos (10) sin embargo no asegura ser inocua, sin riesgos y complicaciones.

INDICACIONES DE LA NUTRICION PARENTERAL (NP)

La NP consiste en la administración de todos los nutrientes necesarios por vía intravenosa para permitir la supervivencia y facilitar la reparación y el crecimiento tisular, en aquellos pacientes en los que la vía digestiva no puede o no debe ser utilizada durante periodos superiores a 10-15 días. (11). Los criterios en neonatos para indicar una NP son los siguientes: (8,12)

- 1) Patología quirúrgica:
 - a) Onfalocele
 - b) Gastrosquisis
 - c) Atresias intestinales con o sin problemas de anastomosis
 - d) Hernia diafragmática
 - e) Síndrome de intestino corto
 - f) Enterocolitis necrotizante confirmada.
- 2) Niños agudamente enfermos:
 - a) Prematuros >1500g al tercer día
 - b) Neonatos de termino al quinto día
- 3) Niños crónicamente enfermos para mejorar su condición nutricional
- 4) Neonato bajo peso al nacer
 - a) <1000gr desde el nacimiento
 - b) 1000 a 1500 gr, con RCIU o problemas con la tolerancia alimentaria que no reciba aporte oral por más de 3 días
- 5) Neonato con adecuado peso al nacer (>1500gr)
 - a) Con problemas de tolerancia alimentaria que no reciban aporte oral por mas de 5 días
 - b) En quien se prevea un aumento lento de alimentación

Considerando su inicio: (8)

1. En niños agudamente enfermos, usualmente luego del tercer día de haber indicado nada por boca
2. Pacientes post-quirúrgicos: luego del período de estabilización en cuanto a líquidos y electrolitos. Que generalmente ocurre entre 48 a 72 horas.
3. En neonatos desde el nacimiento con peso <1000gr

Una vez establecido que el paciente es tributario de recibir soporte nutricional, el primer paso es definir la vía a utilizar y sólo cuando confirmemos que el intestino no es capaz de realizar esta función deberemos plantear la vía intravenosa o parenteral, las vías de acceso venoso para Nutrición Parenteral pueden ser periféricas y centrales. La elección dependerá del tiempo previsto de tratamiento, de los requerimientos nutricionales del paciente, de la enfermedad de base, del estado nutricional y de los accesos vasculares disponibles. Las indicaciones y características son diferentes por lo que se describen:

Nutrición parenteral central

Una Nutrición Parenteral total o completa siempre requiere de una vía central. Los catéteres venosos centrales (CVC) son vías que se insertan percutáneamente o bien por disección quirúrgica, en la vena yugular interna, subclavia, yugular externa, femoral, safena, ilíaca o umbilical y la punta del catéter se sitúa en la vena cava superior, cava inferior o próxima a la entrada de la aurícula. La localización de una vía central necesita siempre ser confirmada radiológicamente excepto en los casos de colocación con fluoroscopia. Existen varios tipos de catéter para el acceso venoso central: umbilicales, epicutáneo-cava o catéteres centrales de inserción periférica (PICC) y catéteres centrales para tratamientos domiciliarios o de larga duración. El diámetro del CVC debe ser el más pequeño posible para minimizar el riesgo de lesión de la vena. Los catéteres pueden tener una o varias luces. (13)

Su contenido de glucosa y emulsión lipídica es alto; en combinación con aminoácidos y electrólitos, origina una fórmula hiperosmolar (1,300 a 1,800 mOsm/L) que debe infundirse en una vena de gran calibre, generalmente la cava superior. Esta modalidad proporciona nutrición completa en un volumen de líquidos razonable, y puede estar concentrada para cubrir los requerimientos de calorías y proteínas de los pacientes que necesitan restricción de líquidos (Tabla 1). (14)

Nutrición parenteral periférica

Los accesos venosos periféricos (vías periféricas) se sitúan en venas subcutáneas. Son de corta duración, a través de los cuales pueden infundirse soluciones con una osmolaridad máxima de 600-800 mOsm (y, por tanto, con un aporte de nutrientes limitado). La Nutrición Parenteral por vía periférica se utiliza, sólo como medida temporal, cuando los requerimientos del paciente son bajos por ser un complemento de la Nutrición Enteral o porque no se pueden lograr accesos venosos centrales. (13)

Aporta nutrientes de muy baja osmolaridad como suplemento venoso periférico o en enfermos que no pueden utilizar el tubo digestivo durante un corto periodo (dos semanas, aproximadamente), debido a su tolerancia limitada y la existencia de pocas venas periféricas funcionales. (14)

Sus indicaciones son: (14)

1. Nutrición parenteral durante 7 días o menos
2. Necesidades calóricas-proteicas poco elevadas
3. Preoperatorio o posoperatorio inmediato
4. Complemento de nutrición enteral
5. Está indicada cuando no se puede usar la vía enteral
 - a. vía enteral imposible
 - b. peligrosa
 - c. inconveniente
 - d. improbable
6. en especial si el estado catabólico del paciente es muy alto o si el grado de malnutrición es crítico, aun cuando la vía parenteral mejore varios marcadores del estado de nutrición

Debido a lo anterior se puede utilizar el sistema venoso periférico haciendo uso de nutrición parenteral periférica o parcial siempre que los requerimientos no sean tan altos que eleven en exceso la osmolaridad de la mezcla y no supere los 7 a 10 días, ya que ello conllevaría un elevado coste de venas periféricas y siendo de mejor tolerancia el sistema venoso central usando Nutrición Parenteral Total o Central. (6)

REQUERIMIENTO EN NUTRICION PARENTERAL

Los recién nacidos pertenecientes al grupo de extremo bajo peso al nacer, muy bajo peso al nacer y bajo peso al nacer, no son homogéneos en sus necesidades de nutrientes, aún dentro de su categoría, por lo tanto, la administración de nutrientes debe ser individualizada teniendo en cuenta la tolerancia enteral, la tolerancia metabólica, las restricciones impuestas por las condiciones específicas de salud y las necesidades relacionadas con el estado de desarrollo. (12)

El período de transición se extiende desde el nacimiento hasta el inicio de la ganancia de peso, lo cual generalmente ocurre entre el 7° y 10° días de vida. Este período se caracteriza por un mayor riesgo de sobrecarga y/o déficit hídrico, de alteraciones metabólicas electrolíticas y del equilibrio ácido básico, particularmente en los más pequeños e inmaduros. La provisión de nutrientes en este período involucra la combinación de alimentación parenteral y enteral, usualmente dentro de un escenario de alteraciones clínicas, metabólicas, electrolíticas y de desequilibrio ácido-básico que limitan la cantidad de nutrientes administrados, sin permitir alcanzar los objetivos de crecimiento considerados óptimos. Se acepta como práctica razonable el demorar el inicio de la alimentación enteral en presencia del antecedente de asfixia perinatal, hipotensión e hipoxia, y en neonatos requiriendo elevado soporte ventilatorio. Lo anterior debido al mayor riesgo de comprometer la perfusión y oxigenación tisular, aumentando la probabilidad de inducir enterocolitis necrotizante (ECN). El objetivo nutricional primordial durante este período debe enfocarse a lograr el aporte energético y de nutrientes parenterales suficientes para disminuir la pérdida de masa magra, y prevenir las deficiencias de vitaminas y minerales. (7,12)

De forma particular, en la nutrición parenteral (NP) los requerimientos de energía y de nutrientes son singulares. Clásicamente, la principal preocupación a la hora de prescribir una NP era el no alcanzar las necesidades energéticas del paciente; sin embargo, actualmente, el problema se centra más en las consecuencias negativas a las que conduce el exceso o desequilibrio de los diversos nutrientes. La estimación de las necesidades energéticas en los neonatos con Nutrición Parenteral precisa considerar los distintos componentes del gasto energético y el hecho de que la mayoría de ellos están hospitalizados, inactivos, en ocasiones sin alimentación enteral y con diversos grados de estrés metabólico. (2)

El aporte calórico debe aportar las calorías suficientes para balancear el gasto energético en estado basal, actividad, estrés térmico, crecimiento y pérdidas fecales, el total de esto es lo necesario para cada neonato, es individual y varía según peso, edad gestacional al nacer y edad post-natal, siendo un aproximado para Alimentación Parenteral (75 a 100kcal/kg/día) y Enteral (120-150kcal/kg/día). (12)

Una vez calculada la energía total diaria es fundamental que su aporte en principios inmediatos esté equilibrado, para conseguir una adecuada retención nitrogenada y evitar alteraciones metabólicas. El cálculo de los requerimientos de proteína debe realizarse siempre en primer lugar y es el que determina el resto del aporte calórico no proteico. Estos aportes vienen a suponer una distribución calórica final de 12-16 % de las calorías en forma de aminoácidos y el resto, que constituyen las kilocalorías no proteicas, se reparten aproximadamente entre lípidos 25- 40% y glucosa 75-60 %. (2,16)

Las proteínas se suministran en forma de soluciones de aminoácidos (AA) y son esenciales para mantener la masa corporal magra. Su aporte debe minimizar el catabolismo proteico inducido por el estrés y el ayuno, y favorecer la síntesis proteica sin producir complicaciones hepáticas y/o renales. (2) Estudios recientes sustentan la importancia de alcanzar rápidamente las dosis máximas incluso en el neonato pretérmino siempre que se guarde la relación nitrógeno/kcal no proteicas. La cisteína, tirosina y taurina son AA semiesenciales en el recién nacido pretérmino y a término lo que obliga a su inclusión en las soluciones parenterales administradas en esta edad. La taurina puede mejorar la colestasis neonatal y prevenir la alteración retiniana. (2, 25)

Los lípidos deben formar parte de las soluciones de Nutrición Parenteral por su elevada densidad calórica, por ser fuente de ácidos grasos esenciales, por disminuir la osmolaridad de la solución y por evitar los efectos negativos de la sobrecarga de glucosa. Además, se ha demostrado que su adición mejora el balance de nitrógeno. (2, 23) Pero se debe tener cuidado en el incremento de su concentración pues debe ser paulatina para controlar y evitar hipertrigliceridemia. La adición de heparina no mejora la utilización lipídica por lo que no debe administrarse de rutina (incluso, también, puede afectar a la estabilidad). En neonatos sin embargo, se aconseja en muchas unidades la adición de heparina con el objetivo de disminuir la formación de fibrina en los catéteres de larga duración y con ello, la reducción de la adhesión bacteriana. (2)

La D-glucosa es el hidrato de carbono indicado. Es responsable, en gran parte, de la osmolaridad de la solución. Su aporte no debe exceder el 60-75% de las calorías no proteicas (50 % kcal totales). El ritmo de infusión (mg/kg/minuto) debe ser progresivo y dependiente de la edad con el fin de evitar la hiperglucemia y la diuresis osmótica.(4) Su concentración en la solución parenteral por vía periférica no debe sobrepasar el 12.5%, sin embargo, por vía central se puede incrementar.

En el recién nacido a término y especialmente en el pretérmino, los aportes hídricos deben ser muy cuidadosos y ajustados a su fase de adaptación postnatal. Se deben contemplar tres momentos especiales: (4)

1. Fase de transición, inmediata al nacimiento (primeros 3-6 días), caracterizada por oliguria seguida de poliuria, horas o días después, que finaliza cuando se da la máxima pérdida de peso. En el pretérmino el aporte de líquidos guarda relación inversa con el peso al nacer debido a las pérdidas insensibles transcutáneas muy elevadas.
2. Fase intermedia, de duración 5-15 días, en la que disminuyen las pérdidas cutáneas, la diuresis se incrementa a 1-2 mL/kg/hora y disminuye la excreción de sodio.
3. Fase de crecimiento estable que se caracteriza por un balance positivo de agua y sodio paralelo al incremento ponderal.

Los requerimientos de minerales varían según la edad y peso corporal. Las cantidades de calcio y fósforo totales están limitadas por su solubilidad que dependen del pH de la fórmula (un pH alcalino favorece la precipitación) y de la proporción entre ambos. El sistema de infusión deberá estar protegido de la luz y ser lo más corto posible para proteger la estabilidad de sus componentes.

MONITOREO Y EQUIPO MULTIDISCIPLINARIO

La monitorización de la NP pasa por una valoración inicial completa antes de su inicio, en la que se incluirán tanto la propia indicación, el estado nutricional del paciente, el tipo de acceso venoso y una serie de controles analíticos que se detallan en la siguiente tabla. (4, 21)

Tabla 2

Parámetros de evaluación nutricional

Parámetros	
Evaluación clínica	<ul style="list-style-type: none">● Interrogatorio.● Examen físico.
Evaluación dietética	<ul style="list-style-type: none">● Encuesta dietética.
Evaluación antropométrica	<ul style="list-style-type: none">● Peso, talla, circunferencia cefálica y del brazo.● Pliegues cutáneos tricipital y subescapular.● Área muscular del brazo, grasa del brazo.
Determinaciones hematológicas	<ul style="list-style-type: none">● Hemoglobina y hematócrito.● Conteo global y diferencial de leucocitos.● Conteo de linfocitos.● Conteo de reticulocitos.
Determinaciones bioquímicas	<ul style="list-style-type: none">● Glucemia.● Colesterol y triglicéridos.● Calcio y fósforo.● Creatinina.● Excreción urinaria de creatinina.● Excreción urinaria de nitrógeno.● Albúmina.
Determinaciones inmunológicas	<ul style="list-style-type: none">● Inmunoglobulina G, A, M.● Subpoblaciones linfocitarias CD 4 y CD 8.● Pruebas de hipersensibilidad cutánea.

Fuente: bibliografía 12.

El tratamiento con Nutrición Parenteral Total (NPT) no está exento de riesgos, de modo que para obtener una adecuada relación riesgo-beneficio es necesaria la monitorización clínica y de laboratorio de cada paciente.

Las complicaciones de la nutrición parenteral pueden minimizarse cuando se hace una indicación adecuada, se elige una mezcla de nutrientes equilibrada y se vigila estrechamente la respuesta del paciente. La frecuencia con la que es preciso obtener determinaciones analíticas en el seguimiento dependerá tanto de la situación clínica como de la duración del soporte nutricional. (4)

COMPLICACIONES

Podemos clasificar las complicaciones en cuatro grupos: las relacionadas con los catéteres venosos centrales (CVC); las complicaciones metabólicas; las dependientes de la estabilidad de las soluciones o de las interacciones con fármacos y las psicosociales.

1. Complicaciones bioquímicas y metabólicas

a. Complicaciones hepáticas

El uso de Nutrición Parenteral Prolongada en el periodo neonatal es muy utilizada sin embargo tiene como contrapartida el hecho de presentar con frecuencia una amplia cohorte de complicaciones secundarias, (27) siendo la disfunción hepática reversible la complicación metabólica más frecuente. (28)

La presentación varía según el grupo de edad (29), siendo su incidencia 3 y 12 veces más frecuente en la infancia, especialmente en los prematuros, siendo el daño mucho más importante y permanente si su administración es parenteral total. La severidad de los cambios es mayor, a medida que aumenta el tiempo y la tasa de administración, así como la cantidad total de nutrientes. Los cambios casi siempre aparecen en dos semanas y son el resultado de los fenómenos de adaptación y compensación hepáticos derivados de los cambios directos provocados por la alimentación parenteral, que de permanecer dan lugar a fenómenos progresivos y potencialmente irreversibles. (30)

La afectación hepática asociada a Nutrición Parenteral (PNALD, Parenteral Nutrition Associated Liver Disease) en los niños se manifiesta más comúnmente como colestasis, mientras que en el paciente adulto es más frecuente la esteatohepatitis, aunque estas diferencias se hacen menos evidentes en el caso de Nutrición parenteral prolongada, siendo los primeros los más afectados. Se han descrito alteraciones de las pruebas de función hepática entre el 20 y 90% de los pacientes que reciben NP. (15)

La etiología de la afectación hepática es incierta pero se considera sea multifactorial. (29) Entre los factores de riesgo para el desarrollo de la afectación encontramos: 1) consecuencias del uso de la NP (falta de estímulo enteral, sobrecrecimiento bacteriano, activación del proceso inflamatorio); 2) factores relacionados

con la NP (excesivo aporte calórico, lípidos, aminoácidos, carnitina, colina, fitosteroles); 3) factores relacionados con el proceso de base (prematuridad, bajo peso, Sepsis, síndrome de intestino corto, sobrecrecimiento bacteriano, falta de estímulo enteral). (15) La prematuridad es señalada como la causa principal, sobre la cual incidirán el resto de factores. Parecería que la inmadurez del sistema biliar y/o la falta del estímulo de éste, en ausencia de alimentos en el tracto digestivo, conformaría el marco ideal para el desarrollo de la afectación hepática. Su duración (a partir de 2 semanas) juega un papel muy importante, por lo que en la mayoría de los casos la afectación hepática es reversible tras suspender su administración por un período de tiempo que oscila entre 4 y 12 semanas. En otros no es así, presentando una evolución desfavorable. (29)

La Colestasis asociada a nutrición parenteral prolongada (CANPP) se define como aumento de Bilirrubina directa superior a 2mg/dL, del 15% del total de la bilirrubina, de enzimas biliares o de aminotransferasas en pacientes con nutrición parenteral de más de 2 semanas de duración, tras descartar otras causas de colestasis. (27) Los marcadores de colestasis que se elevan antes son Gammaglutamiltranspeptidasa (GGT) > Fosfatasa Alcalina (FA) > ácidos biliares > bilirrubina directa, la elevación aparece al inicio de la segunda semana mientras que las transaminasas lo hacen más tarde. (15) Su incidencia aunque controvertida es de 50% en los recién nacidos de menos de 1,000gr a partir de la segunda semana de nutrición parenteral, y del 15% en los recién nacidos entre 1,000 y 2,000gr (29), siendo la duración un factor decisivo, pues aumenta cuando su aporte es por más de 2 semanas de NP exclusiva. Los prematuros en los que se desarrolla colestasis tienen un alto riesgo de desarrollo de complicaciones hepáticas como: cirrosis y enfermedad terminal hepática. Los pacientes más susceptibles son: los prematuros extremos y aquellos con síndrome de intestino corto. Y se ha observado una correlación directa entre la duración de la NP y la cifra de bilirrubina conjugada, además esta última parece ser el predictor más fiable de la evolución de la hepatopatía a largo plazo. (27)

Sin embargo no todas las disfunciones hepáticas que se presentan en un paciente que está recibiendo NP pueden ser atribuidas a ésta. Esto es todavía más cierto en el paciente crítico, donde la situación hemodinámica, el uso de drogas hepatotóxicas, etc., pueden favorecer la aparición de alteraciones en las pruebas de función hepática. Sin embargo la isquemia y la hipoxia producen daño hepático isquémico pero no colestasis, la

primera se caracteriza por elevación brusca de las enzimas de necrosis hepática (ALT, AST, LDH, LAP) con mínima afectación de las enzimas colestásicas (GGT, bilirrubina directa, FA), esta elevación es transitoria y generalmente se normaliza en 7 días tras la corrección del cuadro de shock y no evoluciona a colestasis. (28)

Una manera de prevenirlo es la suspensión de la alimentación parenteral y la introducción de alimentación enteral lo más temprano posible. (29) Pero cuando no es posible la modificación de la composición de la nutrición parenteral, fundamentalmente la disminución del aporte calórico, o el uso de NP cíclica es decir disminución de las horas de infusión, es una práctica que puede ser útil. (28)

Hipertrigliceridemia, se define cuando triglicéridos >103mg/dL, siendo sus complicaciones:

- i. Infecciones graves (disminución de lipoproteinlipasa)
- ii. Hiperbilirrubinemia neonatal (riesgo kernicterus)
- iii. Trombocitopenia <100.000/mm³
- iv. Insuficiencia hepática
- v. Enfermedades pulmonares.

b. Complicaciones asociadas a glicemia

La hiperglucemia e hipoglucemia son las alteraciones bioquímicas más frecuentes con el uso de Nutrición Parenteral. (11)

En el neonato con muy bajo peso al nacer (MBPN, < 1500 g al nacer), con frecuencia se presenta una elevada concentración de glucemia, especialmente durante los primeros días después del nacimiento, con una prevalencia máxima en el segundo día. El riesgo de hiperglucemia está inversamente relacionado con la edad gestacional y el peso al nacer y aumenta con la gravedad de las enfermedades concomitantes. Resultados clínicos adversos se han asociado con la hiperglucemia neonatal los cuales incluyen: muerte, hemorragia intraventricular de grado 3 y 4, infección bacteriana y micótica tardías, retinopatía del prematuro, enterocolitis necrotizante (ECN), displasia broncopulmonar (DBP), y estancia hospitalaria prolongada. Probablemente, existen varios factores que contribuyen con el desarrollo de la hiperglucemia en el neonato con MBPN/EBPN alimentado de forma parenteral. (30)

A diferencia de la Nutrición Enteral, la Nutrición Parenteral no tiene la ventaja del “Efecto del Primer paso” del hígado, el cual ayuda a mantener la homeostasis metabólica. Sin los beneficios de regulación intestinal, la detoxificación hepática y las alteraciones o el metabolismo de los nutrientes, se incrementa la posibilidad de exceso y toxicidad de los nutrientes. Por lo tanto el control de la NP debe ser más frecuente y amplio que el requerido para la nutrición enteral. (31)

Las principales consecuencias de los aportes excesivos de glucosa e insuficientes de lípidos son: (4)

- i. La hiperglucemia, con retención hídrica y diuresis osmótica;
- ii. El aumento en la producción de CO₂ con incremento del cociente respiratorio (VCO₂/VO₂) y la retención hídrica que pueden inducir insuficiencia respiratoria en pacientes con función pulmonar comprometida
- iii. La esteatosis y la alteración de la función hepática. Infiltración grasa del hígado (por su aporte excesivo) (31)
- iv. El aumento del riesgo de infección
- v. Hipofosfatemia (31)
- vi. Elevada excreción de catecolaminas (31)

c. Enfermedad metabólica ósea (osteoporosis, osteomalacia) (4)

Se da en pacientes con nutrición parenteral de muy larga duración. El origen es multifactorial, en el que influye tanto la enfermedad de base como mecanismos relacionados con la Nutrición Parenteral:

- i. Exceso de vitamina D
- ii. Desequilibrio en los aportes de fósforo, nitrógeno y energía
- iii. Exceso de aminoácidos
- iv. Contaminación con aluminio

d. Complicaciones debidas al volumen de infusión

Debe vigilarse el peso, el estado de hidratación y las constantes hemodinámicas (frecuencia cardíaca, tensión arterial), la diuresis, la densidad urinaria y el balance hidroelectrolítico. Diversas condiciones pueden modificar estos cálculos: (4)

- i. El exceso de líquidos en el recién nacido pretermino puede asociarse a persistencia del ductus arterioso, displasia broncopulmonar y hemorragia intraventricular por ello, en esta edad, se debe tener especial cuidado con el balance hidroelectrolítico
- ii. Las necesidades se pueden incrementar en situaciones de: fiebre, fototerapia con calor radiante, diarrea, vómitos, aspiración gástrica, glucosuria, poliuria, deshidratación, hiperventilación y estados hipercatabólicos
- iii. Puede ser necesaria la restricción hídrica en: Insuficiencia cardiaca, insuficiencia renal oligoanúrica, enfermedad respiratoria y situaciones que cursan con edema.

Es imprescindible tener en cuenta el ingreso de electrolitos por fármacos y por otras perfusiones; por ello se requiere la monitorización frecuente. Además de evaluar las pérdidas por fluidos corporales. (4)

e. Síndrome de realimentación (4)

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:

- i. Reducir el aporte de líquido y de sodio. Monitorizar la ganancia de peso y las pérdidas insensibles.
- ii. Infusión continua de glucosa a un ritmo similar a la tasa de producción endógena
- iii. Corrección lenta de la hipopotasemia
- iv. Corrección progresiva de la hipofosfatemia y la hipomagnesemia
- v. Inicialmente aporte limitado de proteínas
- vi. Aporte suficiente de vitaminas y oligoelementos
- vii. Monitorización clínica y analítica estrecha

f. Relacionadas con catéter venoso central

Dentro de estas se incluyen las complicaciones mecánicas, la obstrucción del catéter, la trombosis venosa y las infecciones relacionadas con el catéter.

- i. Complicaciones técnicas en relación con la inserción del CVC. Neumotórax; laceración de un vaso, arritmias, perforación cardíaca con taponamiento, embolismo aéreo, lesión de un plexo nervioso o localización anómala del catéter.(4)
 - a. Rotura o desplazamiento accidental.
 - b. Con el uso prolongado, el catéter puede deteriorarse y presentar orificios o desgarros.
 - c. Oclusión mecánica
- ii. Relacionadas a la manipulación del catéter (1)
 - a. Riesgo de infección en los prematuros extremos por su sistema inmunitario deficitario
 - b. Trombosis y oclusión por ritmo de infusión bajo, características del paciente, tipo de solución o material del catéter (más fácil en catéteres de poliuretano)
 - c. Infección por mala técnica en la cateterización o en su manipulación
 - d. Infección por rotura de las condiciones de asepsia en la preparación de la mezcla
 - e. Infección relacionada con la duración del emplazamiento del catéter y el número de luces
- iii. La *trombosis de una vena central* puede ser asintomática, manifestarse como dolor o edema local en la extremidad afecta o incluso como un tromboembolismo potencialmente fatal. En pacientes con necesidad de NP prolongada o con alto riesgo de tromboembolismo puede usarse vitamina K o de heparinas de bajo peso molecular. (13)
- iv. Las *infecciones* asociadas a catéter son una de las complicaciones más comunes y potencialmente graves.
 - a. Las dos principales puertas de infección son el punto de inserción en la piel (en los catéteres de corta duración)
 - b. el cabezal del catéter (en los catéteres permanentes).

Los gérmenes causantes de bacteriemia asociada a catéter son, por orden de frecuencia, *Staphylococcus epidermidis*, *Enterobacter spp*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus* (*E. faecalis*, *E. faecium*) y *Candida albicans* u otros hongos. (13) La frecuencia de las complicaciones infecciosas ha disminuido considerablemente (16,2 a 5,0%) (10)

III. OBJETIVOS

General

Describir las complicaciones bioquímicas desarrolladas en el neonato que recibe alimentación parenteral como única fuente de aporte de nutrientes.

Específicos;

- Describir las indicaciones del inicio de la Alimentación Parenteral total y parcial
- Describir las indicaciones para la suspensión de la Alimentación parenteral total y parcial
- Identificar el promedio en días del uso de alimentación parenteral en neonatos.

IV. MATERIAL Y METODOS

Tipo y diseño de la investigación

Estudio descriptivo de tipo prospectivo

Unidad de análisis

Unidad primaria de muestreo: Neonatos que reciben Alimentación Parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt

Unidad de análisis: Alteraciones bioquímicas registradas en el instrumento de recolección de datos.

Unidad de información: Registros clínico de los neonatos que reciben Alimentación Parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt

Población y muestra

Universo: 420 neonatos recibieron Alimentación Parenteral (estadística del Departamento de Farmacia, 2009)

Marco muestral: se utilizará la estadística de las solicitudes de Alimentación Parenteral del Departamento de Nutrición para seleccionar los pacientes a estudio

Muestra: utilizando la fórmula para el Cálculo de muestra en población finita, se obtiene que la muestra comprenderá 201 neonatos.

Selección de los sujetos de estudio

Criterios de inclusión: Neonato que reciban Alimentación Parenteral total o parcial a través de un catéter central o periférico respectivamente, y en quienes se realice biometría hemática completa, electrolitos séricos, pruebas de función hepática, triglicéridos y colesterol antes y durante la administración de la Alimentación Parenteral

Criterios de exclusión: Registro clínico incompleto

Es un estudio factible debido a que se puede obtener acceso al expediente clínico y las pruebas necesarias son realizadas de rutina dos veces a la semana, para el cálculo de la Alimentación Parenteral individualizada para cada neonato.

Definición y operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE VARIABLE	UNIDAD DE MEDIDA
Alimentación Parenteral	Técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada, insuficiente o contraindicada	Puede ser de dos tipos: Parcial: Es el tipo de Alimentación Parenteral que el paciente recibe por vía periférica, obteniendo el dato de la hoja de Nutrición Parenteral del expediente clínico Total: Es el tipo de Alimentación Parenteral que el paciente recibe por vía central, obteniendo el dato de la hoja de Nutrición Parenteral del expediente clínico	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Parcial /Total
Edad	Tiempo que ha vivido una persona desde el nacimiento hasta el momento en que se registra	Es el tiempo en días que ha vivido el recién nacido objeto de estudio, se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa Discreta	De Razón	Días
Edad gestacional	Es la edad gestacional calculada en el recién nacido mediante el Test de Ballard o Capurro al momento de nacer	Edad gestacional asignada al recién nacido en el momento del nacimiento, obtenida del expediente clínico	Cuantitativa Discreta	De Intervalo	Semanas de edad Gestacional

Sexo	Categoría asignada según el examen físico de los genitales externos de una persona	Sexo asignado al recién nacido al momento de su ingreso, se obtendrá del expediente clínico	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino Femenino
Peso al nacimiento	Dato obtenido al colocar a una persona sobre una pesa al momento del nacimiento y realizar la lectura del dato que se obtiene	Dato asignado al proceder a pesar al recién nacido al momento del nacimiento, se obtendrá del expediente clínico	Cuantitativa	De razón	Gramos
Indicación de la Alimentación Parenteral	Condición clínica del paciente evaluado por el médico que justifica el recibir Alimentación Parenteral	Criterio utilizado por el clínico para solicitar el inicio de Alimentación Parenteral para el recién nacido	Cualitativa Politómica	Nominal	Indicación de recibir Alimentación Parenteral
Diagnostico de ingreso a Neonatología	Problemas de salud identificados por un clínico durante la evaluación del paciente, los cuales justifiquen el ingreso a un área de encamamiento en un hospital	Diagnostico asignado al recién nacido objeto de estudio previo a su ingreso al área de Neonatología, se obtendrá del expediente clínico	Cualitativa politómica	Nominal	Diagnóstico
Complicaciones bioquímicas	Dato de laboratorio obtenido al procesar una muestra sanguínea en la cual se	Son los datos bioquímicos obtenidos de la química sanguínea del expediente clínico del recién nacido objeto de	Cualitativa	Nominal	Si/No

	solicita el valor plasmático de cierto compuesto.	estudio que evidencie; Hiperglicemia: Valor de glicemia sérica mayor a 145mg/dL Hipoglicemia: Valor de glicemia sérica menor a 60mg/dL Hiperkalemia: valor de potasio sérico mayor a 6mEq/L Hipercalcemia: valor de calcio sérico mayor a 11mg/dL Hipocalcemia: Valor de calcio sérico menor a 8mg/dL Hiperbilirrubinemia: valor de bilirrubina directa superior a 2mg/dL o mayor al 15% del recuento de bilirrubina total Hipercolesterolemia: valor sérico mayor a 103mg/dL Hipertrigliceridemia: valor sérico mayor a 84mg/dL Hipernatremia: valor sérico mayor a 145mEq/L Hiponatremia: valor sérico menor a 135mEq/L Hiperlactatemia: valor obtenido en			
--	---	---	--	--	--

		<p>gases venosos o arteriales mayor a 2mmol/L</p> <p>Acidosis metabólica: trastorno del equilibrio acido-base caracterizado por un aumento en la acidez del plasma sanguíneo, obteniendo en gases arteriales o venosos un valor de ph menor a 7.35, bicarbonato menor a 19mEq/L con exceso de base menor a -3mEq/L</p>			
--	--	--	--	--	--

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

La recolección de datos será mediante la revisión de los expedientes clínicos en forma personal por el investigador utilizando el instrumento de recolección de datos el cual consiste en una ficha clínica individual para cada paciente del estudio.

Plan de procesamiento y análisis de los datos

Se realizará mediante Estadística Descriptiva, usando hojas de cálculo en Excel y creando una base de datos y luego realizar cuadros y gráficas para la presentación de resultado.

Alcances y límites de la investigación

La investigación se realizará en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt, utilizando los expedientes clínicos para la recolección de datos, y tomando una muestra basada en estadísticas de años anteriores para poder hacer inferencias sobre los resultados obtenidos en dicha unidad.

Aspectos éticos de la investigación

El presente estudio es Categoría I, el cual no conlleva ningún riesgo para el paciente sujeto del estudio, pues será observacional y se tomarán datos del expediente clínico.

Recursos

Materiales: hojas de papel bond, impresiones, lapiceros, folders

Cronograma de actividades

Actividad	Enero – junio 2011	Enero – febrero 2012	Marzo- abril 2012	Mayo – junio 2012
Protocolo de investigación				
Revisión y aprobación de instrumento de recolección de datos				
Revisión de Instrumentos				
Análisis preliminar de resultado				

V. RESULTADOS

TABLA 1

Tipo de Alimentación Parenteral que se inicio en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

ALIMENTACION PARENTERAL	f	%
Total	196	98
Parcial	5	2
TOTAL	201	100

TABLA 2

Edad del paciente al iniciar Alimentación Parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

EDAD PACIENTE	f	%
24 horas	100	50
48 horas	37	18
3 - 7 días	42	21
> 7 días	22	11
TOTAL	201	100

TABLA 3

Edad Gestacional al iniciar Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

EDAD GESTACIONAL	f	%
<32 semanas	10	5
32-37 semanas	156	78
>37 semanas	35	17
TOTAL	201	100

TABLA 4

Clasificación según género al iniciar Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

GENERO	f	%
Masculino	114	57
Femenino	87	43
TOTAL	201	100

TABLA 5

Cambio de peso de los pacientes que utilizaron Alimentación Parenteral utilizando como referencia el peso al nacer en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

CAMBIO DE PESO	f	%
Aumento	137	68
Disminución	41	20
Sin cambios	23	11
TOTAL	201	100

TABLA 6

Porcentaje de peso ganado por los pacientes que utilizaron Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

GANANCIA PESO	f	%
0%	23	11
< 1%	4	2
1 - 5%	25	12
5-10%	46	23
10-15%	22	11
15-20%	20	10
20-25%	8	4
25-30%	7	3
30-40%	3	1
>50%	2	1
SUBTOTAL	160	80

TABLA 7

Días de permanencia de Alimentación Parenteral en aquellos pacientes que no ganaron peso durante su uso en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

USO DE NP	f	%
< 7 días	7	30
7-15 días	13	57
>15 días	3	13
TOTAL	23	100

TABLA 8

Porcentaje de pérdida de peso de los pacientes que utilizaron Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

PERDIDA DE PESO	f	%
<1%	1	0.5
<10%	29	14
10-15%	10	5
15-20%	0	0
30%	1	0.5
TOTAL	41	20

TABLA 9

Relación entre los pacientes que perdieron peso y la duración de Alimentación Parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

	<1%	<10%	10-15%	<34%
< 7 días	1	11	1	0
7 - 15 días	0	17	4	0
> 15 días	0	1	5	1
SUBTOTAL	1	29	10	1
TOTAL				41

TABLA 10

Indicaciones del Inicio de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

INDICACION	f	%
Ganancia de peso	31	15
Enterocolitis necrotizante	19	9
Patología Abdominal	11	5
Patología pulmonar con ventilación mecánica	140	70
TOTAL	201	100

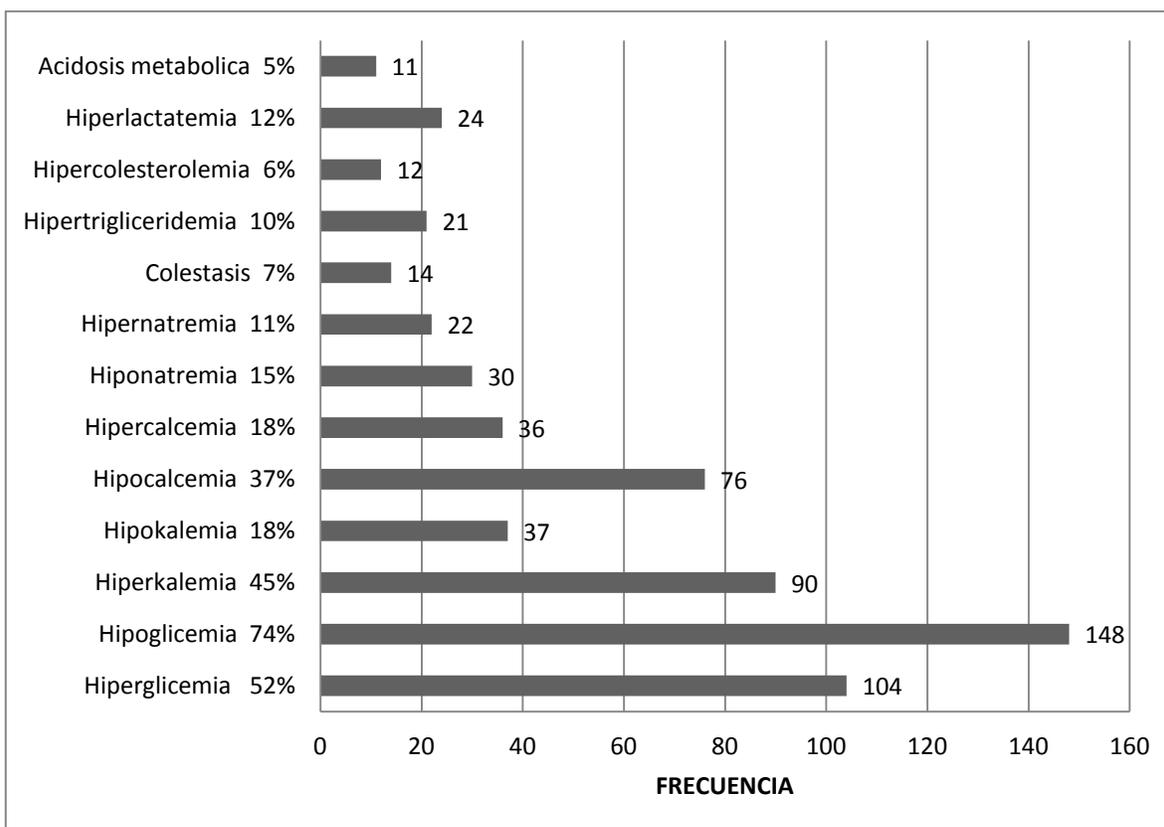
TABLA 11

Tiempo de permanencia de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

DIAS	f	%
<7 días	47	23
7- 15 días	91	45
>15 días	63	31
TOTAL	201	100

GRAFICA 1

Alteraciones bioquímicas que ocurrieron durante el uso de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012



GRAFICA 2

Frecuencia de alteraciones bioquímicas que ocurrieron durante el uso de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

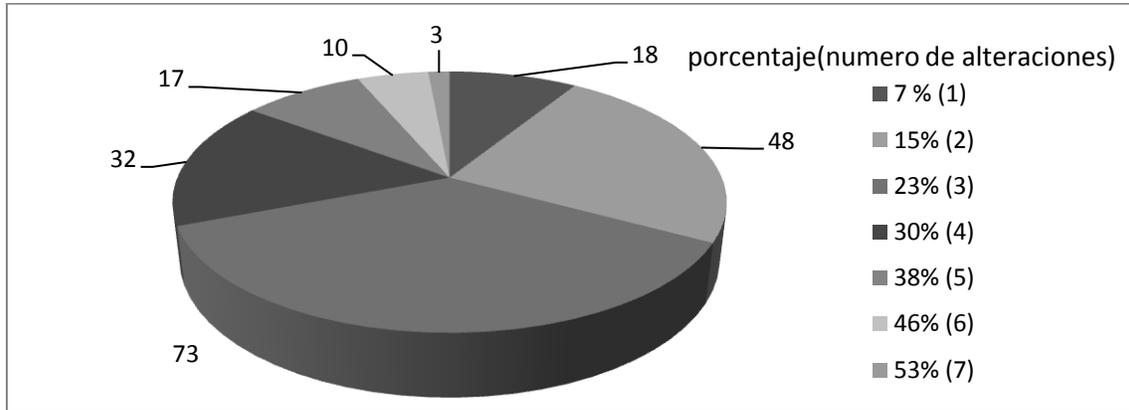


TABLA 12

Alteraciones de Perfil de Lípidos según duración de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

ALTERACION BIOQUIMICA	F	%	PERMANENCIA DE APT	F	%
Hipertrigliceridemia	10	5	<7 días	1	5
Hipercolesterolemia	1	0.5	7 - 15 días	4	18
Ambos	11	5	>15 días	17	77
Ninguna	179	89			
TOTAL	201	100		TOTAL	22

GRAFICA 3

Alteración del nivel de glicemia durante el uso de Alimentación Parenteral en los pacientes de la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

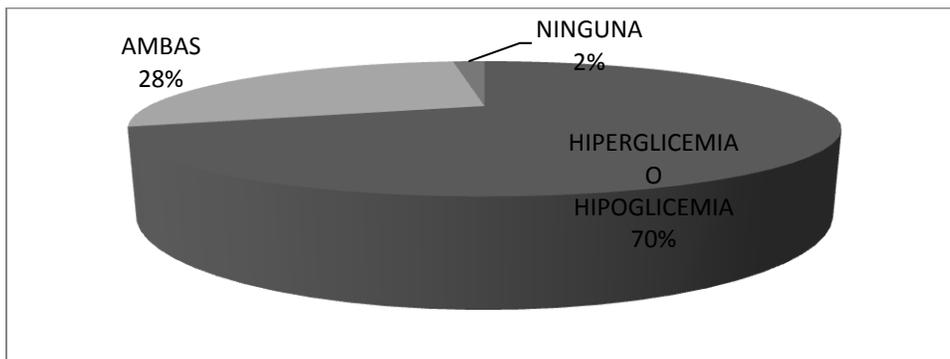


TABLA 13

Correlación entre las alteraciones en perfil de lípidos y colestasis según tiempo de uso de Alimentación Parenteral en pacientes menores de 32 semanas de edad gestacional en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

Alteración bioquímica	Días duración alimentación Parenteral			Total casos
	< 7 días	7 - 15 días	> 15 días	
Hipertrigliceridemia	0	0	6	6
Hipercolesterolemia	0	0	3	3
Colestasis	0	0	2	2

TABLA 14

Correlación entre las alteraciones en perfil de lípidos y colestasis según tiempo de uso de Alimentación Parenteral en pacientes menores de 32 a 37 semanas de edad gestacional en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

Alteración bioquímica	Días duración alimentación Parenteral			Total casos
	< 7 días	7 - 15 días	> 15 días	
Hipertrigliceridemia	0	3	9	12
Hipercolesterolemia	0	3	4	7
Colestasis	0	1	7	8

TABLA 15

Correlación entre las alteraciones en perfil de lípidos y colestasis según tiempo de uso de Alimentación Parenteral en pacientes mayor de 37 semanas de edad gestacional en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

Alteración bioquímica	Días duración alimentación Parenteral			Total de casos
	< 7 días	7 - 15 días	> 15 días	
Hipertrigliceridemia	1	0	2	3
Hipercolesterolemia	1	0	1	2
Colestasis	0	0	4	4

TABLA 16

Ganancia de peso según edad gestacional en los pacientes que utilizaron alimentación parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

GRAMOS PESO	< 32 SEMANAS	32 A 37 SEMANAS	> 37 SEMANAS
50	1	16	4
100	0	32	7
150	0	13	4
200	3	26	5
250	1	5	0
300	3	10	1
350	0	0	0
400	0	1	1
450	0	1	0
500	0	1	0
550	1	0	0
600	0	0	0
650	0	1	0
700	0	2	0
750	0	1	0

TABLA 17

Pérdida de peso según edad gestacional en los pacientes que utilizaron alimentación parenteral en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt del 1 de enero a 31 diciembre 2012

GRAMOS PESO	< 32 SEMANAS	32 A 37 SEMANAS	> 37 SEMANAS
50	0	9	0
100	0	18	4
150	0	6	2
200	0	0	0
250	0	0	1
300	0	0	0
350	0	0	1
400	0	1	0
450	0	0	1

VI. DISCUSION Y ANALISIS

La Nutrición Parenteral es utilizada con mucha frecuencia en el recién nacido lo que añade importancia al estudio de esta debido a que no es inocua y la detección temprana de las alteraciones bioquímicas que ocurren debido a su utilización evita complicaciones tempranas y tardías en el paciente que la utiliza.

Durante el estudio se tomó una muestra representativa de 201 pacientes que se encontraron hospitalizados en la unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt de enero a diciembre 2012, encontrando que el 98% de los pacientes utilizaron Alimentación Parenteral Total dando inicio el 50% de los casos en las primeras 24 horas de vida del recién nacido. El mayor porcentaje de neonatos estaban comprendidos entre las 32 a 37 semanas de edad gestacional de los cuales el 68% tuvo una ganancia de peso durante el uso de la Alimentación Parenteral, sin embargo hubieron 64 neonatos (31%) que no ganaron o perdieron peso usando como referencia el peso al nacer llama la atención que de este porcentaje el 65% utilizó durante 7 a 15 días la Alimentación Parenteral, debido a que todo recién nacido durante ese tiempo tiende a perder hasta el 10% de su peso al nacer se considera que este hallazgo se correlaciona con lo esperado por la edad del paciente.

Debido a que la mayoría de los pacientes atendidos en esta unidad de cuidados neonatales son pacientes menores de 37 semanas de edad gestacional, la patología más frecuente de inicio de Alimentación Parenteral (70%) fue de etiología pulmonar que ingresaron y/o utilizaron ventilación mecánica siendo la falta de inicio de alimentación enteral en los primeros días de vida del recién nacido la justificación del inicio de la misma teniendo con mayor frecuencia su uso durante 7 a 15 días (45%) encontrando 52% con hiperglicemia y 74% hipoglicemia siendo esta última la mayor alteración bioquímica obtenida. Del total de pacientes estudiados 63 casos tuvieron Alimentación Parenteral total durante más de 2 semanas de estos 14 (22%) tuvieron colestasis y solo 3 pacientes presentaron una insuficiencia hepática por tener en común alteración del perfil de lípidos. El peso al nacer no influyó como factor de riesgo en el desarrollo de colestasis sin embargo la edad gestacional sí, pues el 20% de los neonatos con menos de 32 semanas de edad gestacional presentaron colestasis y tan solo el 5% de los neonatos comprendidos entre las 32 a 37 semanas sufrieron esta alteración.

CONCLUSIONES

1. La hipoglicemia fue la complicación bioquímica mas detectada con una incidencia de 148 casos (74%).
2. Más del 50% de los casos presentaron 7 alteraciones bioquímicas durante el uso de la Alimentación Parenteral, todas ellas fueron a nivel de electrolitos.
3. La Edad gestacional es un factor de riesgo para el desarrollo de colestasis en los pacientes que usan Alimentación Parenteral más que el peso al nacer.
4. La no ganancia de peso en el 20% de los pacientes que utilizaron alimentación parenteral durante el estudio se podría deber a que fisiológicamente todo recién nacido enfermo pierde hasta el 20% de su peso en los primeros 10 días de vida, añadiendo un aumento de pérdidas insensibles según la patología de base.

RECOMENDACIONES

1. Fortalecer la supervisión apegada y continua en el cálculo, preparación y administración de la Alimentación Parenteral formando un equipo multidisciplinario que incluya a un Nutriólogo para mejorar el monitoreo de los pacientes y evitar complicaciones a largo plazo que se pueden prevenir con intervenciones eficaces en tiempo oportuno.
2. Identificar a los pacientes en riesgo de desarrollar complicaciones bioquímicas y realizar controles más serios y estrictos de las alteraciones más frecuentemente encontradas en el estudio.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Pineda S, Mena V, Domiguez Y, Fumero Y. Soporte nutricional en el paciente pediátrico crítico. Revista cubana Pediatría 2006; 78: 1 – 4.
2. Gomis P, Gómez L, Martínez C, Moreno J, Padrón C, Pérez C, et al. Documento de Conceso Nutrición Parenteral Pediátrica. Nutrición Hospitalaria. 2002; 1 – 127.
3. Amarante J. Nutrición Parenteral Total. [resumen] 2010; Disponible en: <http://jorgeamarante.obolog.com/nutricion-parenteral-total-631095>
4. Martínez M, Martínez M, Hernández M, Siquier P, Valdueza J, Morales M, et al. Evaluación de la actividad asistencial de un equipo multidisciplinario de soporte nutricional en el seguimiento de la nutrición parenteral total. Nutrición Hospitalaria. 2006;21(1):57-63
5. Llanos A, Mena P, Uauy R. Tendencias actuales en la nutrición del Recién nacido prematuro. Revista Chilena de Pediatría. 2004; 75 (2): 107 - 121.
6. Esarte J, Escartín J, Ardevines C, Dobón M, Cebollero M, Valenzuela M, et al. Nutrición parenteral periférica: una alternativa para el soporte nutricional en cirugía. Cir Esp 2000; 67: 381-387.
7. Ministerio de Salud de Chile. Alimentación parenteral en neonatos, Guías nacionales de Chile. 2002; (1 de 2).
8. Guía del recién nacido patología. Libro. Hojas 30 a 50. Disponible en: www.asp.mspas.gob.sv/.../guia/Guia_recien_nacido_patologia_P1.pdf
9. González A, Díaz V, Porto S. Nutrición parenteral precoz en el neonato grave. Revista Cubana de Pediatría. 2004; 76 (2)
10. López T, Andrea C, Rebollar E, Torres M, Beltrán M, Nutrición parenteral en UCI Pediatría, Cambios en su utilización y complicaciones después de una década. Farmacia del Hospital 1998; 22 (2): 88-92

11. Catalàn A, Nutrición Parenteral. UCI Hospital Universitario Puerta del Mar. Cadiz. Disponible en: <http://membres.multimania.fr/trinche/NUTPAR1.html>
12. Ministerio de Salud de Chile. Alimentación parenteral, Guías nacionales de Chile. 2006; (8 de 10). Disponible en: <http://www.prematuros.cl/guiasneo/alimentacionparenteral.htm>
13. Muñoz P, Gómez L, Martínez C, Moreno J, Pedròn C. documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre Nutrición parenteral pediátrica. Nutrición Hospitalaria 2007;22(6):710-19
14. Castro M, Márquez M, Vilagòmez A, Actualidades de nutrición parenteral [Artículo de Revisión]. Revista de Especialidades Médico-Quirúrgicas 2009;14(1):27-36
15. Moreno J. Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. Nutrición Hospitalaria. 2008;23(Supl. 2):25-33
16. Arjona D. Nutrición parenteral en UCIP. Complejo Hospitalario de Toledo. 2006.
17. Penco, J, Salas J, Macià E. ¿Qué sucede en el hígado durante la alimentación artificial? Nutr. Hosp. (2001) XVI (5) 145-151
18. Torra S, Zuasnabar A, Hernandez V, Lopez M, Pardo C, Mas M. complicaciones asociadas a nutrición parenteral en una unidad neonatal. NUTRICIÓN HOSPITALARIA. Vol. XIX • Suplemento 1 • 2004.
19. Krause S. guías clínica nutrición parenteral en el recién nacido prematuro. Servicio de Salud Valdivia. 2004.
20. Perdomo M. Flores A. complicaciones de la nutrición parenteral total en el recién nacido. Revista Medica Post UNAM 2002; (1 supl 7)
21. Moreno J, Monitorización y Complicaciones. Nutrición Hospitalaria. 2007; 22 (6): 710 – 719

22. Moreno J, Gutierrez C. Nutrición parenteral. Hospital Universitario 12 de octubre.
23. García de Lorenzo A, Zarazaga A Lípidos estructurados en el soporte nutricional. Nutr Hosp 1990; V: 354-358.
24. García de Lorenzo A, Ortiz-Leyba C, Montego JC Requerimientos energéticos en el soporte nutricional. Calorimetría indirecta. En: Celaya S, editor. Avances en nutrición parenteral. Zaragoza: Venus, 1993; 59-73.
25. Cardona Pera D La administración de glutamina y sus dipéptidos en la nutrición parenteral. ¿Qué enfermos son candidatos? Nutr Hosp 1998; 13: 8-20.
26. Torres S, Neri M, Retana R. Complicaciones de la nutrición parenteral total en neonatos. 2000; Vol. 67 (Núm. 3);107-110
27. Garzón L. Ledo A. Cubells E. Sáenz P. Vento M. colestasis asociado a la Nutrición Parenteral prologanda en el periodo neonatal: posible eficacia del ácido ursodesoxicólico. Anales de Pediatría 2009; 70 (6): 547-552
28. Martínez M, Martínez M, Hernández M, Siquier P, Valdueza J, Morales M, et al. Evaluación de la actividad asistencial de un equipo multidisciplinario de soporte nutricional en el seguimiento de la nutrición parenteral total. Nutrición Hospitalaria. 2006;21(1):57-63
29. Rovira G. Afectación hepática por nutrición parenteral en recién nacidos prematuros. Anales Españoles de Pediatría 1997; 47: 528 – 530
30. John C. Bottino M. Cowett R. Intervenciones para la prevención de la hiperglucemia neonatal en recién nacidos con muy bajo peso al nacer (Revisión Cochrane traducida). En: *Biblioteca Cochrane Plus* 2009 Número 3. Oxford: Update Software Ltd. Disponible en: <http://www.update-software.com>. (Traducida de *The Cochrane Library*, 2009 Issue 3 Art no. CD007615. Chichester, UK: John Wiley & Sons, Ltd.)
31. Cañete-Ibáñez, C. R. Morales-Podoga, I. Cambios en los niveles de azúcar en paciente con Nutrición parenteral total. [Artículo de Investigación] Revista Sanidad Militar Mexicana 2010; 64(1) Ene.-Feb: 13 – 18

VIII. ANEXO

INSTRUMENTO DE INVESTIGACION

FICHA

COMPLICACIONES DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS

DATOS DEL PACIENTE

Registro _____ Sexo M F
 Edad _____ días Edad gestacional _____ semanas Ballard Capurro
 Peso _____ gr. Fecha ingreso _____ Servicio _____
 Diagnóstico ingreso _____

DATOS DE NUTRICION PARENTERAL

INICIO Fecha _____ Parcial Total
 Indicación inicio _____
 CAMBIOS Fecha _____ Parcial Total
 Indicación cambio _____
 OMISION Fecha omisión _____ Parcial Total
 Indicación omisión _____

DATOS APT

Fecha																							
COMPONENTES																							
Aporte Glucosa																							
Lipidos																							
proteinas																							
Volumen total																							
Peso del pacientes																							

COMPLICACIONES BIOQUIMICAS

Fecha																						
Complicación	si	no																				
Hiperglicemia																						
Hipoglicemia																						
Hiperkalemia																						
Hipocalcemia																						
Hipercalcemia																						
Hiperbilirrubinemia																						
Hipercolesterolemia																						
Hipertrigliceridemia																						
CAMBIOS																						

IX. PERMISO DE AUTOR

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medios la tesis titulada “COMPLICACIONES DE LA NUTRICION PARENTERAL EN NEONATOS” para pronósticos de consulta académica sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción comercialización total o parcial.