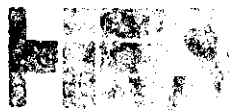


11237

30
25



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO



FACULTAD DE MEDICINA
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO E INVESTIGACION

Hospital Infantil del Estado de Sonora

Alimentación Parenteral Total en Neonatología

TESIS

Que para obtener el Título en Pediatría Médica Presenta

Dr. José Luis García Chávez

Hermosillo, Sonora. Febrero de ~~1999~~

1999

271415

TESIS CON
FALDA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Medicina

Hospital Infantil del Estado de Sonora

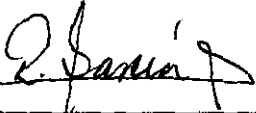
Alimentación Parenteral Total en Neonatología

TESIS

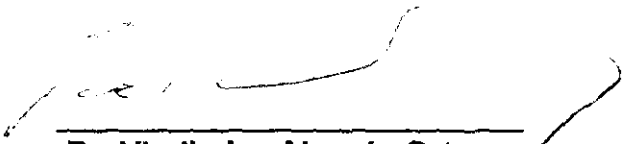
Que Para Obtener el Título de Especialidad en Pediatría

PRESENTA:

Dr. José Luis García Chávez



Dr. Ramiro García Álvarez
Profesor Titular
Director de Enseñanza
e Investigación



Dr. Vladimiro Alcaráz Ortega
Director General del Hospital
Infantil del Estado



Dr. Carlos Arturo Ramírez Rodríguez
ASESOR



INDICE

Dedicatoria	1
Resumen	2
Introducción	3
Material y Métodos	13
Resultados	19
Discusión	33
Bibliografía	36

Dedicatoria:

A Dios.

A mi Esposa.

A mis Padres y Hermanos.

A todos los Pacientitos que he tenido y que tendré, a ellos debo que mi Vocación como Pediatra se cumpla.

Gracias a Todos...

Dr. José Luis García Chávez

Enero de 1995

Alimentacion Parenteral Total en Neonatalogia

Se realizo una recopilación de estudios, algunos iniciales y otros actuales que hablan de las formas como ha ido evolucionando el manejo de los pacientes en particular pediatricos y de estos los neonatos con Alimentacion Parenteral Total. Tomando todos estos datos en mente se desarrolló un protocolo de manejo lo mas explicito y completo posible, con el cual se ha encontrado que las complicaciones son minimas, y multiples los beneficios. Tomando todos estos datos se revizaron los expedientes de 23 Neonatos a quienes se les administró Alimentacion Parenteral Total (APT) exclusivamente a requerimientos maximos de Proteinas, lipidos y carbohidratos y se analizan los Resultados que se tuvieron en la evolucion de estos pacientes. Se recabaron muchos aspectos de el manejo de estos pacientes, de su evolucion, exámenes de laboratorio antes y despues de el manejo, diagnosticos agregados, y complicaciones relacionadas con la APT, pero al realizarlo encontramos que los datos estan incompletos practicamente en la totalidad de los pacientes por lo que procedimos a relacionar el incremento de peso, como dato principal con las relaciones Calorico Proteicas (RCP) y Relaciones Calorico No Proteicas (RCNP); encontrando de esta manera que cuando estas relaciones son bajas (inadecuadas) la ganancia de peso tambien lo es, en ocasiones empeorando los pacientes. Por otro lado aunque las relaciones sean adecuadas el padecimiento de base de los pacientes tambien es importante, ya que los pacientes Quirurgicos fueron los que menor ganancia ponderal tuvieron.

Alimentación Parenteral Total, Neonatología.

INTRODUCCIÓN:

La Alimentación Parenteral Total es la administración intravenosa de todos los nutrientes (carbohidratos, grasas, proteínas, vitaminas, minerales, elementos traza) necesarios para los requerimientos metabólicos y de crecimiento de un individuo (1).

En Neonatología tiene indicaciones precisas, que se enumeran a continuación:

(1)(2)(4)(5)(6)

1.- Anomalías gastrointestinales complejas (onfalocele, gastrosquisis, atresia intestinal)

2.- Estado postquirurgico que impida la vía Oral.

3.- Diarrea Resistente al tratamiento.

4.- Intolerancia a la vía oral.

5.- Muy bajo peso al nacer.

6.- Enterocolitis Necrotizante.

7.- Síndrome de Distress Respiratorio (Enfermedad de Membrana Hialina, Síndrome de aspiración de meconio)

8.- Sepsis.

Desde que se publicó el estudio inicial por Dudrick et. al. en 1968, en que se mostraba que nutrientes administrados por vía intravenosa podían mantener un balance nitrogenado positivo, crecimiento y desarrollo normal en sujetos humanos y animales (3), se han publicado numerosos artículos que tratan de la alimentación parenteral y Alimentación Parenteral Total. (1)

Composición:

Carbohidratos: Todas las células de el cuerpo tienen la capacidad de oxidar la glucosa. En algunos tejidos la glucosa es de particular importancia ya que es la principal fuente

de Energía. El cerebro la utiliza como única fuente de energía, y no puede ser sustituida, de ser así se pueden producir efectos metabólicos adversos que pueden ser peligrosos para el paciente (16), entre ellos la acidosis metabólica, hiperglucemia, o hipoglucemia, en caso de un mal cálculo. En este caso la hiperglucemia en un recién nacido puede provocarle diuresis osmótica y deshidratación, la hipoglucemia, lo puede matar o provocarle daño neurológico permanente.

Se sugiere que de carbohidratos sean un 50 - 70% de las calorías totales administradas, para optimizar el metabolismo adecuado de los diferentes nutrientes. (1)(5)(8)

Proteínas: Entre los objetivos de el manejo nutricional, son el mantenimiento de la masa corporal magra, y de un estado anabólico. Las proteínas son esenciales para estos procesos. Las recomendaciones actuales se basan en estudios de crecimiento longitudinal, y de resultados de estudios de el balance nitrogenado en niños. Las necesidades proteicas parecen ser menores cuando se administran por vía parenteral en comparación con las estimadas para la alimentación enteral. En lactantes y prematuros los requerimientos son mayores. (3 gr/kg/día)(15)

Para estimular el anabolismo y limitar a la vez la cantidad de proteína empleada para producir energía por gluconeogénesis, deben administrarse cantidades adecuadas de calorías no proteicas (carbohidratos y grasas), junto con las proteínas. Aunque el cociente óptimo de calorías no proteicas y de nitrógeno no está bien establecido, los estudios de el equilibrio de nitrógeno indican que el cociente actualmente aceptado es de 150:1 a 300:1 (es decir, 150 a 300 calorías no proteicas por cada gramo de nitrógeno administrado). El contenido de nitrógeno se puede calcular dividiendo la cantidad total de proteínas en gramos entre 6.25 (15).

Se han encontrado en los múltiples estudios complicaciones asociadas al uso de aminoácidos en la Alimentación Parenteral Total (APT), entre ellas daño hepatocelular e hiperamonemia, sobretodo por carga excesiva, Azotemia y acidosis metabólica, cuando se administran más de 4 gr/kg/día y con un aporte bajo de calorías no proteicas. (4)(7)(8)(11)

La disfunción hepática fue descrita desde 1971 cuando surgieron los primeros estudios de APT. La colestasis además de asociarse a la cantidad de proteínas administradas, también se ha reportado en tiempos prolongados de administración, prematuridad extrema y sepsis bacteriana. (4)

Existen diversos estudios que explican la producción de colestasis: (10)

Después de 15 días de manejo con APT, hay disminución de el aclaramiento hepático de algunas sustancias, como la sulfobromoftaleína indicando daño hepatocelular. También se ha reportado disminución de el flujo canalicular biliar, ya que se ha visto que durante el ayuno se secreta somatostatina, de la mucosa antral y duodenal, y esta reduce la motilidad de la vesícula biliar inhibiendo la producción de colecistoquinina y esto a su vez produce daño hepatocelular. Recientemente también se ha descrito que hay una liberación de la fracción C3 de complemento que involucra una lesión inmune del endotelio de el sistema biliar. (12)

Grasas: Las emulsiones de grasas parenterales se emplean clínicamente como sustratos de alta densidad calórica y como fuente de ácidos grasos esenciales. (15)

Estas grasas están compuestas por aceite vegetal de soja, emulsificada con lecitina de yema de huevo y adicionada de glicerol para aumentar la tonicidad (16).

Su función principal como se menciona, la de proveer al paciente de una fuente de calorías, isoosmolar, que contribuye al aporte energético, y los ácidos grasos esenciales que son precursores de las prostaglandinas, leucotrienos, fosfolípidos, lipoproteínas que finalmente tienen funciones inmunológicas, y de adecuada formación de barreras mucosas y cutáneas. (17)

Existen manifestaciones por déficit de ácidos grasos esenciales, caracterizado por alopecia, exantema cutáneo con escamas secas. Para prevenir estas manifestaciones es necesario dar un aporte de lípidos de 3 gr/kg/día, empezando con 0.5 gr/kg/día y aumentando en 0.5 gr/kg/día hasta llegar al aporte deseado.

Se recomienda que las grasas se administren Intravenoso en forma continua, con el fin de proporcionar un aporte sostenido de calorías y que no se vea alterado el metabolismo. (5)(6)(15).

De los principales obstáculos para la utilización de las emulsiones de lípidos en prematuros es que entre la semana 26 a la 28 de gestacion tienen una actividad baja de la lipoproteinlipasa, que metaboliza estos lípidos, y puede ocasionarles hiperfosfolipemia e hipercolesterolemia. (5)

La hipertrigliceridemia se asocia a la disminución en la difusión de el oxígeno a travez de la membrana alveolo-arterial, y si se administra esta emulsión en bolo, hay riezgo de hipertensión pulmonar. (2)(5)(6)

Tambien se ha reportado un incremento en la broncodisplasia pulmonar, cuando el intralipid se infunde a mas de 4 gr/kg/día. Los acidos grasos incrementan el riezgo de kernicterus al desplazar la bilirrubina conjugada de la albumina.

Existe un **sindrome desobrecarga lipídica**, caracterizado por fiebre, hiperlipidemia, alteración en el estado de conciencia, hepatoesplenomegalia, distress respiratoria, diátesis hemorrágica, por deficiencia en la función de la lipoproteinlipasa que produce factores de coagulación anomalos, disfunción plaquetaria, trombocitopénia, disminución en la vida media de las plaquetas, fagocitosis de las plaquetas en la medula osea. Existe tambien un riezgo de infección cuando las concentraciones plasmáticas de trigliceridos son mayores de 150 mg/dl, que saturan el sistema de la lipoproteinlipasa. Cuando se tienen niveles superiores a este la remosi3n de trigliceridos ocurre en el sistema reticuloendotelial, epro se bloquea la funcion de los macrófagos, que a su vez compromete la resistencia a las infecciones. (5)(7)

Se han opresentado numerosas formulas y presentaciones de APT, pero recientemente se ha sugerido que la mejor manera de administrar la APT sea en frazco único

(6), con lo que se logra disminuir y evitar la contaminación de la solución. Disminuyendo por tanto el riesgo de infección.

También se ha descrito en la literatura que la función hepática se puede ver alterada cuando las soluciones de alimentación parenteral se exponen a la luz, ya que de esta manera se altera la estabilidad de los aminoácidos.(13)

La colestasis por APT es una entidad multifactorial, dependiente de : Soluciones de aminoácidos, Relaciones excesivas calóricas:nitrógeno, deficiencias de elementos traza, y antioxidantes, esta puede progresar a fibrosis portal y cirrosis irreversible si se requiere de alimentación prolongada. El grupo de mas riesgo es el de los neonatos de menos de 1500 grs de peso expuestos durante 2 semanas o mas a la APT. En algunos estudios se han sugerido para evitar esto, darle al paciente tomas enterales, que proporcionan el 10% del suministro calórico.(14)

Electrolitos y Elementos Traza:

Estos junto con las vitaminas, hasta hace poco han estado cobrando importancia, mas que efectos tóxicos de estos, se han reportado algunos trabajos, que hablan de las deficiencias específicas de algunos, al administrar la APT por tiempo prolongado.(18)(19)(20)

A continuación se enumeran las principales funciones de estos:

Azufre: constituyente de todas las proteínas celulares, carboxilasa, melanina, mucopolisacáridos, humor vítreo, líquido sinovial, tejidos conectivos, Insulina, metabolismo de los tejidos nerviosos, desintoxicación.

Calcio: Estructura ósea y dental, contracción muscular, Irritabilidad nerviosa, coagulación de la sangre, actividad cardíaca, producción de leche.

Cloruros: Presión osmótica, equilibrio ácido base, HCl de el jugo gástrico.

Cromo: regulación de la glucemia y metabolismo de la insulina.

Cobalto: componente de la vitamina B 12 y de la eritropoyetina.

Cobre: esencial para la eritropoyesis, catalizador para la síntesis de eritropoyetrina, se relaciona con la actividad enzimática.

Flúor: estructura ósea y dental.

Yodo: constituyente de las hormonas tiroideas T3 y T4.

Hierro: estructura de la hemoglobina, y de la mioglobina, enzimas oxidantes, citocromo C catalasa.

Magnesio: estructura dental y ósea, activación de las enzimas del metabolismo de los carbohidratos, excitación muscular y nerviosa, catión Intracelular.

Manganeso: Activación enzimática (superóxido dismutasa) estructura ósea, metabolismo de los carbohidratos.

Molibdeno: Componente enzimático de la xantina oxidasa, movilización de el hierro de la ferritina hepática.

Fósforo: constituyente de huesos y dientes, citoplasma y núcleo celular, (estructura).
Equilibrio ácido-base, metabolismo de los carbohidratos, proteínas y grasas.

Potasio: contracción muscular, conducción de impulsos nerviosos, presión osmótica intracelular, equilibrio hídrico, frecuencia cardíaca.

Selenio: cofactor de la glutatión peroxidasa en la respiración tisular.

Sodio: Presión osmótica, equilibrio ácido-base, equilibrio hídrico, excitación muscular y nerviosa.

Zinc: componente de diversas enzimas, anhidrasa carbónica de los eritrocitos, esencial para el intercambio de CO₂, Carboxipeptidasa para hidrólisis proteica, deshidrogenasa hepática.

Vitaminas:

Complejo B.

B1, Tiamina. actúa en la descarboxilación oxidativa.

B2, Riboflavina: transferencia de hidrogeno. Metabolismo de aminoácidos, ácidos grasos libres, carbohidratos, respiración celular, pigmento retiniano para la adaptación a la luz.

Niacina: componente de la coenzima I y II (deshidrogenasa hepática).

Acido fólico: síntesis de purinas y pirimidinas, núcleoproteínas.

B6, piridoxina: descarboxilación, transaminación, metabolismo de los ácidos grasos libres.

B12, cobalamina: metabolismo de las purinas, necesaria para la maduración de los eritrocitos en la médula ósea.

Biotina: coenzima de las cuatro carboxilasas, relacionada con la transferencia de CO₂.

Vitamina C: mantenimiento e integridad de la sustancia intracelular de los tejidos.

Vitamina A, retinol: componente de los pigmentos retinianos.

Vitamina D, D2 calciferol, D3-7-dehidrocolecalciferol: regula la absorción y depósito de calcio y fósforo, regula los niveles de fosfatasa alcalina.

Vitamina E, tocoferoles: reduce la oxidación de carotenos, vitamina A, ácido linoléico, y antioxidante.

Vitamina K, fitoquinona: formación de protrombina, y factores de coagulación II, VII, IX, X.

Algunos problemas se han visto con la administración de algunos elementos traza en la APT, ya que estos se administran directamente a la circulación sanguínea, por lo tanto alcanzan niveles altos rápidamente, tal es el caso de el cromo, que se ha demostrado in vivo e

in vitro, que compite con el hierro uniéndose a la transferrina (18) por lo que impide el metabolismo y almacenamiento de el hierro, lo que disminuye los niveles séricos de este metal.

El zinc es un elemento esencial requerido, tanto para el crecimiento tisular como para el desarrollo neurológico. Se ha demostrado alteraciones en el crecimiento, desarrollo neurológico y comportamiento, en dietas deficientes de zinc en algunas especies animales (19). Se ha visto que los requerimientos de el zinc se encuentran considerablemente aumentados en los recién nacidos de muy bajo peso al nacer, de hasta 300 y 400 mcg/kg/día. Se ha llegado a pensar que el retraso en el desarrollo en una gran parte de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer esta relacionado con una ingesta o suministro deficiente de zinc. Las concentraciones bajas de zinc séricas se han relacionado a convulsiones neonatales. El zinc es uno de los elementos de mayor importancia en el cerebro. Aparentemente se une a las proteínas cerebrales y mantiene la integridad funcional de los eventos simpáticos en el hipocampo (19)

El selenio también ha cobrado recientemente importancia ya que provee protección antioxidante junto con la vitamina E. Se han identificado varias selenoproteínas, pero existe una que tiene la capacidad de neutralizar hidroperóxidos tóxicos. Se han descrito algunos síndromes por deficiencia de selenio, pero en los pacientes que reciben APT, las alteraciones que con mas frecuencia se han visto son la alteración en la actividad de las transaminasas séricas y de creatinincinasa (20).

El cálculo de los requerimientos de estas sustancias puede ser variado, pero en términos generales se prefiere que para los elementos traza sea tomado en cuenta los requerimientos de zinc, y las vitaminas tomando en cuenta el peso de el paciente (15).

En los recién nacidos en ocasiones se dificulta mantener una vía de acceso venoso. Las soluciones no nutritivas como fármacos y productos sanguíneos deben darse a través de un cateter venoso central o periférico que se utiliza para la APT. El uso múltiple de un cateter venoso central se tiene que realizar aun cuando se sabe que el procedimiento aumenta la frecuencia de infecciones y disminuye la vida útil de el cateter venoso periférico.

De los fármacos que se consideran compatibles con los componentes de la APT incluyen: Ampicilina, carbenicilina, cefalosporinas, clindamicina, dicloxacilina, gentamicina, tobramicina, cimetidina, ranitidina, furosemida, heparina, hidrocortizona, insulina, metilprednisolona y fenobarbital. De cualquier manera en ocasiones nos vemos obligados a utilizar fármacos no incluidos en la lista, solo que en estos casos la compatibilidad que no pudiera tener el medicamento queda superada por la indicación. (22)(23)

Uno de los elementos de los que poco se ha escrito es el **hierro** en la APT, existen algunas razones para no darles el metal a los recién nacidos: (22)

1.- la dosis de el suplemento de hierro y cuando aplicarla.

2.- las interacciones metabólicas entre el suplemento de hierro, la vitamina E y los acidos grasos poliinsaturados.

3.- la seguridad de los compuestos de hierro que se administran por via intravenosa.

Es bien sabido que el prematuro nace con depósitos de hierro bajos, ya que la mayor parte de este metal se acumula durante el tercer trimestre de la gestación, por lo tanto debe ser administrado para tener reservas cuando empiece la eritropoyesis. El recién nacido de término acumula suficiente hierro y no necesita suplementos hasta la edadde 6 meses. Mas aún, las perdidas que se pierden por muestreo o por cirugía deben ser debidamente compensadas por transfusiones ya que de otra manera necesitarían suplementos especiales.

Es de practica común no agregar suplementos de hierro a la APT, por la incompatibilidad física y el riezgo de anafilaxia, que se puede presentar al utilizar suplementos de hierro que contienen dextranos. Se ha mencionado en la literatura que el citrato ferroso puede ser un suplemento intravenoso mas adecuado que los dextranos (23).

MATERIAL Y MÉTODOS:

Se Revizaron los expedientes correspondientes a los egresos de el servicio de Neonatologia de el Hospital Infantil del Estado de Sonora de el periodo comprendido entre el 1o de Septiembre de 1993 al 31 de agosto de 1994, y de estos se tomaron aquellos que cumplieron los criterios de inclusion propuestos para la Alimentacion Parenteral Total, siendo esta calculada a parametros maximos de requerimientos de Proteinas y Lipidos (3 gr/kg/dia respectivamente) Posteriormente de cada paciente se capto su Dx de Ingreso, registro, peso al nacer y al iniciar la APT, asi como al terminarla, los principales datos de laboratorio de control inicial, y posteriormente los controles una vez iniciada la APT y al final cuando se le inició la Vía Oral. También se capto el diagnostico de egreso y las complicaciones que tuvieron los pacientes durante su estancia intrahospitalaria, poniendo especial atencion a aquellas relacionadas con la APT. Se tomo en cuenta el tiempo que duro el manejo con APT y el protocolo que se utilizo para iniciarla. Al final se realizaron los calculos de las RCP y RCNP de las APT de los pacientes en el momento en que estas estaban a requerimientos maximos de proteinas lipidos y carbohidratos con el proposito de relacionarlas con su evolucion, ganancia de peso, diagnosticos finales y diagnosticos por grupos. No fue posible realizar analisis de los exámenes de laboratorio ya que la totalidad de los expedientes no tenian estos datos completos.

Alimentacion Parenteral Total en Neonatologia

INDICACIONES:

- 1.- Anomalias gastrointestinales complejas (onfalocele, gastrosquisis, atresia intestinal)
- 2.- Estado portquirurgico que impide la vía oral.
- 3.- Diarrea resistente al tratamiento.
- 4.- Intolerancia a la vía oral.

5.- Muy bajo peso al nacer.

6.- Enterocolitis Necrotizante.

7.- Síndrome de Distress Respiratorio (enfermedad de Membrana hialina, síndrome de aspiración de meconio).

8.- Sepsis.

9.- Todo paciente que teniendo cualquiera de estos diagnósticos, haya recibido APT, entendiéndose por esta el haber recibido proteínas y lípidos a requerimientos máximos; es decir Proteínas a 3 gr/kg/día, lípidos a 3 gr/kg/día (2 gr/kg/día en situaciones especiales) y que no hayan recibido ningún tipo de suplemento (agua leche o alimentación elemental) por vía enteral (SOG, Gastrostomía o V.O.)

UNIDADES DE OBSERVACIÓN

1.- Registro, según el sistema llevado por el Archivo Clínico de el Hospital Infantil del Estado de Sonora.

2.- Edad al ingreso, representada en días u horas.

3.- Tiempo transcurrido entre el ingreso y el inicio de la APT, representado en días.

4.- Diagnóstico o Diagnósticos de Ingreso.

5.- Exámenes de laboratorio Iniciales

Biometría Hemática

Glucosa Sérica

Electrolitos Séricos

Glucosa en Orina

Gasometría

Amonio Sérico

Proteínas séricas

Triglicéridos y colesterol

Pruebas de Función Hepática (bilirrubinas y transaminasas)

6.- Peso de Ingreso, expresado en gramos.

7.- Peso al inicio de la alimentación Parenteral. y al final de la misma.

8.- Duración de el manejo con la APT.

9.- Parametros de Inicio de la APT.

Proteinas

Lípidos

Carbohidratos (glucosa/kg/min)

Relación Calórico:Protéica.

Relación Calórico no Protéica: Nitrógeno.

10.- Complicaciones durante el internamiento.

11.- Alteraciones de tipo laboratorial observadas durante el manejo. Principalmente de tipo Hepático.

12.- Diagnostico de Egreso

VIAS DE ADMINISTRACIÓN

a) **Vía periférica**, cuando la concentración de glucosa no sea mayor de 12.5%, osmolaridad de 300 - 900 mOsm/lit. Siempre que se inicie APT.

b) **Vía Central**, cuando la concentración de glucosa sea mayor de 12.6%, osmolaridad mayor de 900 mOsm/lit.

CÁLCULO DE REQUERIMIENTOS

a) Calorías totales

Carbohidratos 50 - 70%

Lípidos 30 - 50%

Proteínas 8 - 15%

b) **Líquidos**, se utilizarán las tablas que se manejan en el servicio teniendo en cuenta la edad y el peso.

c) Proteínas

Recién nacido de pretérmino 3 - 3.5 gr/kg/día.

Recién nacido de término 2.5 - 3 gr/kg/día.

Iniciar con 0.5 gr/kg/día, e ir aumentando en 0.5 gr/kg/día diario hasta llegar a los requerimientos máximos.

-- 100 ml de aminoácidos tienen 8.5 grs de proteínas.

-- 8.5 grs de proteínas tienen 1.36 grs de nitrógeno.

-- Para calcular la cantidad de nitrógeno total, dividir la cantidad total de proteínas entre 6.25

-- Para metabolizarse un gramo de nitrógeno se requieren de por lo menos 150 calorías no proteicas (de grasas y carbohidratos)

d) Lípidos

Recien nacido de pretérmino y de término 2 - 3 gr/kg/día.

El requerimiento máximo en situaciones especiales será de 2 gr/kg/día **

****.- Situaciones especiales:** Sepsis, dificultad respiratoria severa, hiperbilirrubinemia indirecta, trombocitopenia, prematurez de 26 a 28 SDG.

Se inicia en 0.5 gr/kg/día, y se incrementa en 0.5 gr/kg/día diariamente hasta llegar al requerimiento máximo.

e) Glucosa

El requerimiento mínimo diario de glucosa es de **4 mg/kg/min**. A medida que se incrementan las proteínas es necesario incrementar la glucosa hasta un valor de **15 mg/kg/min**, siempre teniendo la relación calórico:protéica, y relación calórico no protéica:Nitrógeno.

f) Contenido calórico de las soluciones

Dextrosa anhidra: 3.4 kcal/gramo

Proteínas: 4.0 kcal/gramo

Emulsión de lípidos al 10%: 1.1 kcal/ml

Emulsión de lípidos al 20%: 2.0 kcal/ml

g) Electrolitos **

Sodio: 3 - 4 mEq/kg/día

Potasio: 2 - 3 mEq/kg/día

Gluconato de calcio: 100 - 200 mgs/kg/día

Sulfato de magnesio: 50 mg/kg/día

**.- los requerimientos pudieran variar en caso de pérdidas aumentadas por estomas, SOG, estados de hipo o hipematremia, kalemia, calcemia, magnesemia.

h) Elementos Traza (tracefusin)

Se calcula tomando en cuenta los requerimientos de Zinc

Recien nacido de pretérmino 300 - 450 mcg/kg/día

Recien nacido de Término: 150 - 300 mcg/kg/día

1 ml de tracefusin tiene 550 mcg de zinc.

i) Vitaminas

MVI Pediátrico:

Peso menor de 1 kg: 1.5 ml/día

Peso de 1 a 3 kgs: 3.25 ml/día

Peso de mas de 3 kgs: 5.0 ml/día.

j) Todos los componentes de la mezcla se preparan en un ambiente esteril, se infunden durante 24 hrs, todos mezclados en el mismo frasco. Se deben proteger de la luz.

k) Es necesario mantener la relación calórico no protéica : nitrógeno de 150:1 a 300 : 1.

Relacion Calorico proteica = gramos totales de calorías no protéicas / gramos de proteínas totales. = cerca de 40 : 1.

l) Pautas de Monitorizacion aconsejada para Neonatos que reciban APT.

	<u>PERIODO INICIAL *</u>	<u>PERIODO POSTERIOR **</u>
<u>PARAMETROS DE CRECIMIENTO</u>		
peso	diariamente	diariamente
talla	semanalmente	semanalmente
perímetro cefálico	semanalmente	semanalmente
<u>OBSERVACIONES CLÍNICAS</u>		
actividad, signos vitales	diariamente	diariamente
<u>PARÁMETROS DE LABORATORIO</u>		
glucosa en orina	diariamente	diariamente
glucosa sérica (dextrostix)	2 - 3 por día	según necesidades
Electrolitos séricos	3 por semana	2 por semana
gasometría	3 por semana	2 por semana
Ca, Mg, P	3 por semana	1 - 2 por semana
Biometría hemática	2 por semana	1 - 2 por semana
amonio sérico	1 por semana	1 o menos por semana
Proteínas séricas	1 por semana	1 por semana
Triglicéridos y colesterol	2 por semana	1 por semana
Pruebas de función hepática (bilirrubinas y transaminasas)	1 por semana	1 por semana

* .- El período anterior a alcanzar las dosis óptimas de glucosa, aminoácidos y grasas intravenosos. O cualquier período de inestabilidad metabólica.

** .- El período en el que el paciente esta metabólicamente estable.

Todo paciente que ingrese al protocolo de Alimentación Parenteral Total tendrá que captarse en el libro especial anotando los datos que se solicitan.

RESULTADOS:

De acuerdo a los criterios de inclusion de 386 egresos que se tuvieron en el año de el estudio, 111 cumplieron los criterios de inclusion, pero solo 23 fueron los pacientes que recibieron Alimentacion Parenteral Total, es decir Proteinas y Lipidos a requerimientos maximos.

De los 23 pacientes 13 eran de sexo masculino (56.5%) y 10 (43.5%) de sexo femenino. (Tabla 1). El promedio de manejo con Alimentacion Parenteral Total fue de 7 a 53 días, con un promedio de 17.7 días. (Tabla 2)

De los diagnosticos de ingreso predomino el Sindrome de Distress Respiratorio con 9 pacientes (39.10%), en segundo lugar Gastrosquisis y Enfermedad de membrana Hialina con 4 pacientes respectivamente (17.39%) y en tercer lugar Enterocolitis Necrotizante la, Hiperbilirrubinemia no Hemolitica, y Asfixia perinatal Severa, con 3 pacientes cada uno (13.00%). (Tabla 3)

Los Diagnosticos Agregados observados en los pacientes durante su estancia intrahospitalaria relacionados con APT fueron Sepsis en 4 pacientes (17.39%), Venodiseccion Infeccionada en 3 (13.00%), Candidiasis Sisternica, 2 pacientes (8.69%), Colestasis Hepatica 2 pacientes (8.69), Choque septico y Endocarditis Micotica en un paciente cada uno respectivamente (4.34%) .(Tabla 4).

Como metodo de valoracion de la APT, se realizaron calculo de las relaciones calorico proteicas (RCP), y relaciones calorico no proteicas (RCNP) de las APT de los pacientes en el momento en que ya estaban a requerimientos maximos con el fin de determinar un parametro con que evaluarlas, de ahi se relacionaron con el tiempo que tuvieron de manejo con APT y el incremento ponderal que se observo en los pacientes.

En primera instancia se encontraron 6 pacientes que aumentaron 10 o menos gramos por dia, el manejo con APT vario de 7 a 41 días; las relaciones calorico proteicas fueron de 12:1 a 35:1, las relaciones calorico no proteicas de 125:1 a 184:1, Los diagnosticos de los pacientes

fueron, 2 con gastrosquisis, uno de los cuales desarrollo una fistula enterocutanea de alto gasto; uno con atresia duodenal, un paciente con Enfermedad de Membrana Hialina (EMH), un paciente de pretermino eutrofico con sindrome de distress respiratorio (SDR), y un paciente con Asfixia Severa. De estos pacientes los que menos peso ganaron fueron el que tenia la atresia intestinal, y el que tenia Gastrosquisis con la fistula enterocutanea. (Tabla 5).

Los pacientes que incrementaron de 10 a 20 grs por dia fueron 6, dos pacientes con gastrosquisis, uno con TORCH, un paciente con Enterocolitis necrotizante (ECN) + Taquipnea transitoria del Recien Nacido (TTRN), un paciente de termino hipotrofico con Enfermedad de Membrana Hialina (EMH). Y un paciente con Asfixia severa. Las relaciones Calorico proteicas variaron de 17:1 (un paciente) con el resto de 20:1 a 30:1 y relacion calorico no proteica de 128:1 (para el primer paciente) y el resto de 118:1 a 219:1. Los dias de manejo con APT fueron de 7 a 19 dias. (Tabla 6).

Los pacientes que incrementaron de 21 a 30 gr por dia fueron 3; dos Recien Nacidos de Pretermino Eutroficos (RNPTe) con SDR, y un RNPTe con Crisis convulsivas por Hiponatremia. Las relaciones calorico proteicas de estos fueron de 26:1 a 95:1 y las relaciones calorico no proteicas de 119:1 a 469:1, con rangos de duracion de el manejo de 7 a 31 dias. (Tabla 7)

Se encontraron 2 pacientes con incrementos de peso de mas de 30 grs por dia, uno con Dx de ECN y el otro con Asfixia severa. Las relaciones calorico proteicas fueron de 14:1 a 30:1, y las relaciones calorico no proteicas de 90:1 a 215:1. la duracion de manejo fue de 6 y 7 dias respectivamente. (Tabla 8).

Cuatro pacientes bajaron de peso durante el manejo con APT, de estos 2 fueron defunciones, y los diagnosticos fueron: un paciente Recien Nacido de Pretermino Hipotrofico (RNPTH) + Sepsis, al cual no se le agregaron lipidos a la alimentacion parenteral y cuyas RCP y RCNP fueron de 18:1 y 160:1 respectivamente. con un manejo con la APT de 11 dias. Otro paciente RNPTe + Asfixia Severa con RCP y RCNP de 10:1 y 44:1 respectivamente, con un tiempo de manejo de 30 dias con APT. (estos dos pacientes fallecieron). Los otros dos pacientes

uno era RNTE + ECN; y el otro EMH + Colangitis asociada a APT. las RCP de estos fueron de 14:1 a 15:1 y las RCNP de 59:1 a 130:1, respectivamente, con un tiempo de manejo con APT de 9 a 29 días. (tabla 9).

El incremento de peso según el diagnóstico por grupos resultó de la siguiente manera:

Los pacientes que fueron quirúrgicos (5 pacientes, Gastrosquisis y Atresia Duodenal) incrementaron entre 1.2 y 16 gramos por día (promedio de 7 gr/día). Las RCP variaron de 18:1 a 35:1. Las RCNP variaron de 118:1 a 188:1. Un paciente con Hernia diafragmática no tenía peso al final de el manejo con la APT por lo que no se pudo incluir en este resultado. El tiempo de manejo con APT fue de 9 a 32 días. (Tabla 10)

Los pacientes con SDR sea TTRN, EMH, o SDR (según como estuviera en el expediente) se comportaron de la siguiente manera: fueron 9 pacientes cuyo incremento de peso fue de 7 a 31 gr/día, de los cuales dos se excluyeron uno falleció y el otro bajo de peso. El promedio de incremento de peso fue de 18.8 gr/día. Las RCP variaron de 18:1 a 95:1 y la RCNP de 150:1 a 469:1. El tiempo de manejo con APT fue de 7 a 41 días. (Tabla 11)

Los pacientes con ECN, fueron cuatro, de los cuales uno peso lo mismo al final que al inicio de el manejo con la APT. DE los tres restantes el incremento de peso varió de 8.5 gr/día a 32 gr/día, con un promedio de 21.8 gr/día. las RCP variaron de 26:1 a 30:1, y las RCNP de 125:1 a 215:1. El tiempo de manejo con APT fue de 6 a 12 días. (Tabla 12)

RESULTADOS:

Tabla 1

Alimentación Parenteral Total en Neonatología **Sexo de los Pacientes Manejados con APT**

13 (56.5%)	Masculino
10 (43.5%)	Femenino

Fuente: Archivo HIES

Tabla 2

Alimentación Parenteral en Neonatología **Días de manejo con APT**

De 7 a 53 días
Promedio 17.7 días

Fuente: Archivo HIES

Alimentación Parenteral Total en Neonatología Diagnostico por Edad Gestacional:

	numero	%
Recien Nacido de Terminio Eutrofico	08	34.78%
Recien Nacido de Terminio Hipotrofico	01	4.34%
Recien Nacido de Preterminio Eutrofico	09	39.10%
Recien Nacido de Preterminio Hipotrofico	05	21.70%

Fuente: Archivo HIES

Tabla 3

Alimentacion Parenteral Total en Neonatología
Diagnostico de Ingreso:

	numero	%
Sindrome de Distress Respiratorio	9	39.10%
Gastrosquisis	4	17.39%
Enfermedad de Membrana Hialina	4	17.39%
Enterocolitis Necrotizante Ia	3	13.00%
Hiperbilirrubinemia No Hemolitica	3	13.00%
Asfixia Perinatal Severa	3	13.00%
Sospecha de Sepsis	2	8.69%
Distress por Frio	2	8.69%
Hernia Diafragmatica Congenita	1	4.30%
Gastroenteritis Aguda	1	4.30%
Hidrocele Bilateral	1	4.30%
Trauma Obstetrico	1	4.30%
Atresia Intestinal	1	4.30%
Hijo de Madre Toxemica	1	4.30%
Crisis Convulsiva por hiponatremia	1	4.30%

Fuente Archivo HIES

Tabla 4

Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Diagnosticos Agregados Durante la Estancia

	numero	%
Hiperbilirrubinemia Multifactorial	11	47.82%
Bronconeumonia Intrahospitalaria	7	30.40%
Atelectasia Postextubacion	4	17.39%
<i>Sepsis</i>	4	17.39%
<i>Venodiseccion Infectada</i>	3	13.00%
Neumotorax	2	8.69%
Meningitis	2	8.69%
<i>Candidiasis Sistemica</i>	2	8.69%
Displasia Broncopulmonar	2	8.69%
Hipoglicemia *	2	8.69%
<i>Colestasis Hepatica</i>	2	8.69%
Persistencia del Conducto Arterioso	1	4.34%
<i>Choque Septico</i>	1	4.34%
<i>Endocarditis Micotica</i>	1	4.34%
Insuficiencia Renal Aguda	1	4.34%
Hepatitis **	1	4.34%
Fistula Enterocutanea	1	4.34%

Fuente: Archivo HIES

Los Diagnosticos en cursivas estuvieron relacionados con la APT.

*Fue complicacion premortem, ya no tenia APT de manejo.

**Paciente con Dx final de TORCH, la hepatitis fue infecciosa.

Alimentación Parenteral Total en Neonatología

Edad al Ingreso

Limites: De menores de 24 hrs a 8 dias de Vida Extrauterina.

14 pacientes (60%) 24 hrs o menos de VEU.

4 pacientes (17%) 24 a 48 hrs de VEU.

1 paciente (4.3%) 3 dias VEU.

1 paciente (4.3%) 4 dias de VEU.

1 paciente (4.3%) 5 dias de VEU.

1 paciente (4.3%) 7 dias de VEU.

1 paciente (4.3%) 8 dias de VEU.

Fuente: Archivo HIES

Tabla 5
Alimentacion Parenteral Total en Neonatología
Pacientes con Incremento de Peso < 10 gr/dia

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Dias de APT
Gastrosquisis	12:1	126:1	23
Atresia Duodenal	35:1	184:1	32
Enfermedad de Membrana Hialina	17:1	150:1	11
Gastrosquisis con Fistula Enterocutanea	30:1	188:1	20
RNPTE + SDR	26:1	131:1	41
Asfixia Severa	25:1	125:1	7

Fuente: Archivo HIES

Las relaciones calorico proteicas (RCP) y relaciones calorico no proteicas (RCNP) estan tomadas de la formula de alimentacion parenteral cuando esta esta a requerimientos maximos de Proteinas y lipidos.

Tabla 6
Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Pacientes con Incremento de Peso entre 10 - 20 gr/día.

Diagnostico principal	RCP	RCNP	Dias de APT
TORCH	28:1	200:1	19
Gastrosquisis	17:1	128:1	15
ECN + TTRN	30:1	219:1	7
Gastrosquisis	20:1	118:1	16
RNTH + EMH	28:1	203:1	12
Asfixia Severa	28:1	133:1	10

Fuente: Archivo HIES

Tabla 7
Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Pacientes con Incremento de Peso entre 21 y 30 gr/día.

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Dias de APT
RNPTE + SDR	26:1	119:1	31
RNPTE + SDR	95:1	469:1	7
RNPTE + Crisis Convulsivas por Hipo Na.	28:1	205:1	9

Fuente: Archivo HIES

Tabla 8

**Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Pacientes con Incremento de Peso > de 30 gr/día**

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Dias de APT
ECN	30:1	215:1	6
Asfixia Severa	14:1	90:1	7

Fuente: Archivo HIES

Tabla 9

**Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Pacientes que Bajaron de peso Durante el Manejo con
APT**

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Dias de APT
RNPTH + Sepsis (APT sin lipidos) *	18:1	160:1	11
RNPTE + Asfixia Severa *	10:1	44:1	30
RNTE + ECN	15:1	59:1	9
EMH + Colangitis	14:1	130:1	29

Fuente: Archivo HIES

* *Defunciones*

Tabla 10
Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Incremento de Peso con Manejo de APT Segun
Diagnostico
Pacientes Quirurgicos

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Incremento de Peso	Días de APT
Gastrosquisis	21:1	126:1	4.3 gr/dia	23
Atresia Duodenal	35:1	184:1	1.2 gr/dia	32
Gastrosquisis	18:1	128:1	16 gr/dia	15
Gastrosquisis *	30:1	188:1	2 gr/dia	9
Gastrosquisis	20:1	118:1	11.5 gr/dia	10
Hernia				
Diafragmatica **	16:1	84:1		

Promedio de Incremento de Peso: 7 gr/dia

Fuente: Archivo HIES

* Paciente con Gastrosquisis y Fistula enterocutanea.

** No tiene Peso al Final de la APT reportado en el Expediente.

Tabla 11
Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Incremento de Peso con Manejo de APT Segun
Diagnostico
Sindrome de Distress Respiratorio

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Incremento de Peso	Dias de APT
EMH	18:1	150:1	7 gr/dia	11
TTRN, ECN	30:1	219:1	19 gr/dia	7
TTRN, Asfixia Mod. Sepsis.	15:1	90:1	31 gr/dia	7
EMH, RNPTE Asfixia Severa *	11:1	44:1		30
SDR, RNPTE	26:1	119:1	26 gr/dia	31
SDR, RNPTE	27:1	131:1	8.6 gr/dia	41
SDR, RNPTE	95:1	469:1	25 gr/dia	7
EMH, RNPTH	28:1	203:1	15 gr/dia	12
EMH, RNPTH **	14:1	130:1		29

Promedio de Incremento de Peso: 18.8 gr/dia

Fuente: Archivo HIES

* Bajó de peso, paciente que falleció.

** Bajó de peso.

Tabla 12
Alimentación Parenteral Total en Neonatología
Incremento de Peso con Manejo de APT Segun
Diagnostico
Enterocolitis Necrotizante

Diagnostico Principal	RCP	RCNP	Incremento de Peso	Dias de APT
ECN Ia, RNPTE	26:1	125:1	8.5 gr/dia	7
ECN Ib, RNTE	30:1	215:1	32 gr/dia	6
ECN IIa, RNTE	28:1	205:1	25 gr/dia	9
ECN IIa, RNTH *	28:1	203:1		12

Promedio de Incremento de Peso: 21.8 gr/dia.

Fuente: Archivo HIES

* Pesó lo mismo al final de el manejo con APT.

DISCUSIÓN:

El uso de la Alimentación Parenteral en Neonatología ha venido a revolucionar tanto el manejo de estos pacientes como la sobrevivencia en algunos de los padecimientos que en otro tiempo morían por la falta de un aporte balanceado que les ayudara a mantener un anabolismo adecuado. La administración de este tipo de alimento no es inocua, ya que se reportan en la literatura múltiples complicaciones, y nosotros encontramos también algunas en los sujetos estudiados; pero entre más conocimientos tengamos en la materia será más fácil realizar los cálculos, estos serán correctos, y se podrán disminuir en gran medida las complicaciones, y podremos lograr que nuestros pacientes toleren mejor el manejo y su ganancia ponderal sea mayor. Cuando tenemos un adecuado cálculo de esta alimentación podemos darle al paciente apoyo en la síntesis tisular, crecimiento y desarrollo, que serán muy necesarios en el manejo integral y en la recuperación; esto se ve de una manera dramática en los pacientes a quienes por su diagnóstico de base tienen que ser intervenidos quirúrgicamente ya que este tipo de procedimiento altera considerablemente el metabolismo de el paciente así como sus requerimientos, y si por el tipo de procedimiento o por las condiciones de el paciente al salir de quirófano no se le está permitida la vía oral, es muy necesario para una adecuada y rápida recuperación un aporte nutricional adecuado. Existen también otras indicaciones en las que también hemos visto muy buenos resultados como son los Síndromes de Distress Respiratorio (EMH, TTRN, SAM) en los que mientras se recupera el paciente nos vemos impedidos de iniciarle la vía oral, por peligro a tener complicaciones en la evolución de el padecimiento, y no es sino hasta que mejora el paciente que podemos iniciarle la V.O. el problema es que mientras esto sucede las reservas de el paciente se van agotando y el riesgo de complicaciones aumenta. Desgraciadamente la evolución natural de este tipo de padecimientos no es corta, por esto es que es muy importante un aporte de este tipo. El otro grupo principal de pacientes que se estuvieron manejando fueron los que tenían ECN, quienes aunque no es un padecimiento quirúrgico si no se respeta el reposo de el Tracto Gastro Intestinal, se puede convertir en uno y

las complicaciones pueden ser multiples. En este tipo de padecimiento tambien el ayuno varia desde 3 dias a una semana o mas segun sea el caso y tambien es muy necesario un aporte nutricional.

Entre los pacientes revizados no hubo una diferencia muy importante entre el sexo, predominaron los pacientes tanto de termino como de pretermino Eutroficos y el grupo por patologia mas importante fue el de Sindrome de Distress Respiratorio siendo un 56.5% de el total de los pacientes, el segundo lugar lo ocuparon las gastrosquisis con un 17.3% y finalmente la ECN 13%.

Las complicaciones observadas en nuestros pacientes no difieren mucho de lo observado en la literatura revizada, siendo Sepsis, infeccion de la venodiseccion, Candidiasis sistematica, Colestasis hepatica y Choque septico. Y como no se pudo tabular adecuadamente los valores de laboratorio de los pacientes antes y despues de el manejo con la APT, se opto por buscar un indicador que abarcara mejor el concepto de APT en funcion de su calculo y asi poderla relacionar con el incremento ponderal que tuvieron los pacientes que fue el dato que estuvo de una manera mas constante en los expedientes.

Se separaron algunos grupos segun diversos factores, en primera instancia segun el incremento de peso, y se encontro que los pacientes con el menor incremento de peso fueron aquellos cuyas RCP y RCNP eran menores a las recomendadas, aunque en los pacientes que eran adecuadas, o cerca de lo recomendado, vimos que eran pacientes quirurgicos, y que el trauma al que fueron sometidos fue el responsable de la poca ganancia ponderal. En segundo y tercer lugar se encontraron los pacientes que incrementaron adecuadamente de peso desde 10 a 30 gr/dia, y fueron aquellos a quienes se les calculo una mejor APT, con RCP y RCNP mas adecuadas, y que no fueron sometidos a ningun procedimiento quirurgico. Dos pacientes se salieron de lo esperado al incrementar arriba de 30 gr/dia durante su manejo, uno teniendo un adecuado calculo, y el otro no, pero en el expediente no hay ningun dato que explique el hallazgo, probablemente se pudiera tratar de edema por calculo alto de liquidos. Finalmente fueron cuatro los pacientes que disminuyeron de peso y en cuyas formulas encontramos que las

RCP y RCNP estaban calculadas muy por debajo de lo recomendado, y sin embargo no tenían ningún otro aporte, en este grupo encontramos dos pacientes que fallecieron.

Como podemos observar en lo anteriormente descrito aun no es un trabajo definitivo, pero con los datos que se tienen es posible concluir que la evolución de el paciente que manejemos depende en gran medida de la manera en que se le calcule el aporte nutricional, aun nos falta mucho por aprender pero se espera que esto sea un buen principio.

BIBLIOGRAFIA

- 1.- Gomella T. , Cunningham M., Eyal F. *Neonatology management, procedures, on call problems, diseases, drugs*. 2nd ed. Connecticut: Appleton & Lange, 1992: 74.
- 2.- Masud JL, de la Garza G, Velazquez N. *Evaluación de la alimentación parenteral central en recién nacidos críticamente enfermos en un hospital infantil de provincia*. Bol Med Hosp Inf Mex 1989; 46:277-284.
- 3.- Dudrick SJ, Willmore DW, Groff DB, Bishop HC. *Total Parenteral Nutrition in Infants With Catastrophic Gastrointestinal Anomalies*. J Ped Surg 1969; 4(2):181-189.
- 4.- Pereira GR, Sherman MS, Digiacomio J, Ziegler M, Roth K, Jacobowski D. *Hyperalimentation-induced cholestasis increased incidence and severity in premature infants*. Am J Dis Child 1981; 135:842-845.
- 5.- Mitton SG . *Aminoacids and lipid in total parenteral nutrition for the newborn*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1994; 18:25-31.
- 6.- Thompson OC, Lopez RM, Jimenez, Arteaga MM, Flores G, Escobedo E. *Experiencia en neonatos con el empleo de la alimentación parenteral en frasco único*. Rev Mex Pediatr 1993; 60(6):226-229.
- 7.- Zárate P, Márquez M. *Alimentación Parenteral en Pediatría*. Criterios pediátricos 1990;6:77-80.

- 8.- Hendricks K, Kleinmann RE. *Commentary on parenteral nutrition*. Pediatrics 1983; 71(4): 547-552.
- 9.- Johnson JD, Albritton WL, Sunshine P. *Hyperammonia accompanying parenteral nutrition in infants*. J Pediatr 1972;81:154-161.
- 10.- Das JB, Consentino CM, Levy MF, Ansari GG, Raffensperger JG. *Early hepatobiliary dysfunction during total parenteral nutrition: an experimental study*. J Pediatr Surg 1993;28(1):14-18.
- 11.- Guertin F y Cols. *Effect of taurine on total parenteral nutrition-associated cholestasis*. JPEN-J-Parenter-Enteral-Nutr 1991; 247-251.
- 12.- Kato T, Yoshino H, Murakoshi T, Hebiguchi T, Koyama K. *Immunoelectron microscopic study on IgA, secretory component and complement component C3 in the liver of children undergoing total parenteral nutrition through the neonatal period*. Keio J Med 1993;42(1):9-13.
- 13.- Bhatia J, Rivera A, Moslen MT, Rassin DK, Gourley WK. *Hepatic function during short-term total parenteral nutrition: effect of exposure of parenteral nutrients to light*. Res-Commun Chem Pathol Pharmacol 1992; 78(3):321-340.
- 14.- Goperlud JM. *Hyperalimmentation associated hepatotoxicity in the newborn*. Ann Clin Lab Sci 1992; 22(2):79-84.

- 15.- Blummer JL. *Guía practica de cuidados intensivos en pediatría*. 3a Ed. España: Mosby, 1993:582-581.
- 16.- Mora C. *Soporte nutricional especial*. 1a Ed. Bogotá: Editorial Médica Panamericana, 1992:101-162.
- 17.- Goodman A, Rall TW, Nies AS, Taylor P. *Goodman & Gillman's The Pharmacological Basis of Therapeutics*. 8th Ed. New York: McGraw-Hill, Inc. 1992: Vol 1:600-617.
- 18.- Bougle D. *Chromium and parenteral nutrition in children*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1993;17(1):72-74.
- 19.- Friel JK. *Zinc supplementation in very-low-birth-weight infants*. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1993; 17(1): 97-104.
- 20.- Litov RE, Combs GF. *Selenium in pediatric nutrition*. Pediatrics 1991; 87(3):339-351.
- 21.- Behrman RE, Kliegman RM, Nelson WE, Vaughan VC. *Nelson Tratado de Pediatría*. 14a Ed. New York: Interamericana-McGraw-Hill 1992: Vol 1: 125-159.
- 22.- Sayers MH, Johnson DK, Shumann LA. *Supplementation of total parenteral nutrition with ferrous citrate*. J Parent Enter Nutr 1983; 7:117.
- 23.- Farago S. *compatibility of antibiotics and other drugs in total parenteral nutrition solutions*. Can J Hosp Pharm 1983;34:43.