

11249⁵



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA
DE MEXICO**

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA

"SEGURIDAD DE LA ALIMENTACION PARENTERAL
HIPERPROTEICA EN RECIEN NACIDOS DE MUY BAJO
PESO AL NACER"
INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



DIRECCION DE ENSEÑANZA

T E S I S

PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN:

N E O N A T O L O G I A

P R E S E N T A :

DRA. CLAUDIA LUCRECIA CALDERON RAMIREZ

TUTOR: DR. JOSE GUZMAN BARCENAS



MEXICO, D. F.

FEBRERO 2003

TESIS CON
REGISTRO



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.

**SEGURIDAD DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL HIPERPROTEICA EN
RECIENTE NACIDOS DE MUY BAJO
PESO AL NACER**

INSTITUTO NACIONAL DE PERINATOLOGIA



RBA

DIRECCION DE ENSEÑANZA

DR. RUBEN BOLAÑOS ANCONA
Director de Enseñanza

Fernandez

DR. LUIS ALBERTO FERNÁNDEZ CARROCERA
Profesor Titular del Curso de Neonatología

Jose Guzman Barcenas

DR. JOSE GUZMAN BARCENAS
Tutor de Tesis

DRA. CLAUDIA LUCRECIA CALDERON RAMIREZ
Tesisista

~~SUBDIRECCION DE INVESTIGACION Y DESARROLLO
DIVISION DE ASISTENCIA Y ENSEÑANZA
FACULTAD DE MEDICINA
U.N.A.M.~~

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

RÉSUMEN

Introducción

La tolerancia e inocuidad de la alimentación parenteral con altas dosis de proteína, ha sido evaluada poco prospectivamente. Constituye una de las alternativas de alimentación que en forma temprana puede compensar las pérdidas proteicas y a la vez promover el crecimiento en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer.

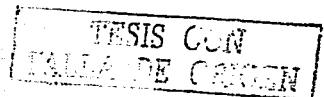
Objetivo General

· Evaluar la seguridad de la alimentación parenteral hiperproteica y el esquema de alimentación parenteral tradicional.

Material y Métodos

Se inició alimentación parenteral en las primeras 24 horas de vida, a los recién nacidos ingresados a la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido del Instituto Nacional de Perinatología, de 32 a 36.6 semanas de edad gestacional, con peso de 1000 a 1500 gramos al nacer. Durante el período de septiembre 2002 a julio 2003. Asignados en forma aleatoria en dos grupos: grupo estudio (alimentación parenteral hiperproteica) y grupo control (alimentación parenteral tradicional).

Evaluación: se registró peso, longitud supina y perímetro cefálico al nacer. Se anotó morbilidad de ingreso y se evaluaron diariamente las complicaciones por uso de alimentación parenteral, morbilidad intercurrente y su evolución, hasta egresar.



Resultados

Se evaluó un total de 22 recién nacidos. Encontrando como complicaciones metabólicas en mayor porcentaje para ambos grupos a la hipercalcemia y la hipermagnesemia. La complicación gastrointestinal que se presentó fue colestasis, solamente en el grupo de control. Se reportó un caso de infección relacionada al catéter para alimentación parenteral en el grupo de estudio. La morbilidad de ingreso de mayor porcentaje fue el síndrome de dificultad respiratoria y la morbilidad intrahospitalaria que predominó en ambos grupos, pero más en el grupo de control fue la hiperbilirrubinemia multifactorial.

Discusión

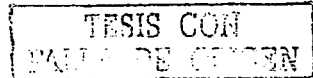
En la mayoría de complicaciones metabólicas, gastrointestinales e infecciosas no se encontró diferencia estadísticamente significativa entre los recién nacidos que recibieron alimentación parenteral hiperproteica y tradicional. La colestasis sí presentó valor significativo estadístico al presentarse solamente en el grupo control. Así también la hiperbilirrubinemia multifactorial que se evidenció más en el grupo control.

Conclusión

La alimentación parenteral hiperproteica puede ser usada con seguridad en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer.

Palabras guía

Nutrición parenteral. Recien nacidos con muy bajo peso al nacer.



INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	OBJETIVOS	15
III.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
IV.	JUSTIFICACIÓN	17
V.	MATERIAL Y METODOS	18
VI.	RESULTADOS	25
VII.	DISCUSIÓN	28
VIII.	CONCLUSIONES	31
IX.	TABLAS	32
X.	BIBLIOGRAFÍA	34
XI.	ANEXOS	32

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

I. INTRODUCCIÓN

ANTECEDENTES

SEGURIDAD DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL HIPERPROTEICA

La seguridad del uso de la alimentación hiperproteica en neonatos de muy bajo y extremadamente bajo peso al nacer ha sido investigada poco, aunque en su mayoría se argumentan inocuidad (1,2,3,4,5,6). Las complicaciones encontradas por el uso de aminoácidos administrados en las primeras 24 horas de vida y con dosis mayores a 2.5 gramos han disminuido en la actualidad, por la mezcla de aminoácidos, los cuales son favorecidos su metabolismo por una oxidación completa. Es decir la hiperamonemia y los hidrosilados de proteína han disminuido por la introducción de formulaciones de aminoácidos puros y cristalinos, como el incremento arginina y la disminución de glicina. En relación a la acidosis metabólica hiperclorémica, ha sido modificada por la sustitución de acetato por clorato en las sales de lisina y e histidina. Estos cambios favorecen también mayor retención de nitrógeno que los hidrosilados de proteína.

La creación del TrophAmine® (Kendall MacGaw, Irvine, CA) fórmula con niveles de aminoácidos dentro del rango recomendado por Wu (los valores de aminoácidos plasmáticos postprandiales dos horas después de haber recibido lactancia materna un neonato de término, con 30 días de vida, con crecimiento normal y saludable) constituyó la preparación que vino a cambiar la historia de las principales complicaciones por el uso de aminoácidos en la alimentación parenteral. TrophAmine® fue identificada como una de las fórmulas única por

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

contener los aminoácidos esenciales (incluyendo taurina, tirosina e histidina) y en cantidades adecuadas a juicio del perfil de aminoácidos plasmáticos necesarios, aportando también ácido aspártico, ácido glutámico y ácidos dicarboxílicos.

Le confieren también la incidencia disminuida de colestasis en pacientes con uso prolongado de alimentación parenteral, por la presencia de taurina en su composición. En estudio comparativo entre Aminosyn PF® y el TrophAmine®, se encontró superioridad en el TrophAmine®. En veintitrés prematuros, se determinó el balance nitrogenado en dos grupos, mostrando fue mejor con el uso de con TrophAmine®: niveles más bajos de metionina y tirosina, en relación con el grupo de Aminosyn PF®. Las diferencias con TrophAmine® es que contiene 60% de aminoácidos esenciales y Aminosyn PF® contiene solo 50%. Helms, en un estudio comparativo y multicéntrico, con variables longitudinales en ganancia de peso, balance nitrogenado y retención de nitrógeno, con Aminosyn PF® y TrophAmine® demostró, comportamiento similar (5.6.7). Actualmente existen varias formulaciones de aminoácidos para uso parenteral de las cuáles se tienen pocos datos de seguridad en los prematuros.

El período neonatal se caracteriza por muy altas tasas de recambio de proteína, síntesis, catabolismo y depósito. A través de la vida la mayor ganancia de peso por el aporte de proteína se da antes de la 32 semanas in útero. Los recién nacidos de muy bajo peso al nacer son particularmente vulnerables, porque ocurre pérdida de nitrógeno con la sola administración de glucosa y esto va en proporción a su edad gestacional.

TESIS CON
FALLA DE NITROGENO

El metabolismo y el depósito de las proteínas se ve influenciado por una variedad de factores tales como el aporte de proteína (cantidad y calidad), aporte de energía, enfermedades subyacentes y medicamentos (8)

Para prevenir el catabolismo y promover el anabolismo, la administración temprana de proteína puede tener varios efectos benéficos en los primeros días de vida. Esto incluye la disminución de la frecuencia y severidad de la hiperglucemia neonatal, al estimular la secreción endógena de insulina y estimular el crecimiento mediante la secreción de insulina y los factores de crecimiento insuline-like (9)

Los neonatos son muy eficientes en el uso de aminoácidos para el depósito de proteínas. Si no existen influencias catabólicas subyacentes, la ganancia de proteína se incrementa linealmente con un aporte de proteína entre 0.5 a 4.0 gr/kg/día (10)

En general, 1.5 a 2.0 gr/kg/día es suficiente para evitar el catabolismo y puede resultar en un balance de proteína ligeramente positivo en la mayoría de los neonatos. En términos de más de 2.5 g/kg/día de proteína, si la meta es lograr tasas de crecimiento in útero similares, entonces el aporte de proteína debe ser estimado de 3.85 gr/kg/día para lograr adecuados depósitos de proteínas en los infantes con pesos de 700 a 1000 gramos al nacimiento (10)

La calidad de la proteína en la dieta es definida por el contenido de sus aminoácidos nutrimentalmente esenciales. El término "esencial" no se refiere a la función fisiológica, pues todos los aminoácidos tienen su rol metabólico importante. Sino a los aminoácidos que no pueden ser sintetizados por el cuerpo en cantidades suficientes que provean una síntesis de proteína adecuada y que

TESIS CON
PALABRA CLAVE

por lo tanto deben ser administrados en la dieta. En el neonato, particularmente en el extremadamente bajo peso al nacer, existe una lista tradicional de aminoácidos esenciales y que también incluyen un número de aminoácidos llamados "condicionalmente esenciales", estos no son hechos en cantidades suficientes en los prematuros por ser metabólicamente inmaduros, para proporcionar sus demandas corporales (10,11) En general, lo más importante no es la cantidad sino la calidad de los aminoácidos. La energía es requerida tanto para el metabolismo de la proteína como para su depósito. La tasa entre síntesis de proteína y ganancia de proteína en prematuros con muy bajo peso al nacer puede ser tan alta de 5:1. . con un incremento en el aporte de energía y de depósito proteico, esto sucede con un aporte de energía de más de 100 a 120 Kcal/kg/día (12).

En ausencia de ingesta de proteína, la glucosa viene a ser la fuente de energía que previene la utilización de la proteína. La tasa de ingesta óptima de glucosa y de lípidos para lograr un buen depósito de proteína aún se desconoce y puede variar según la edad gestacional, estado nutricional previo y si existe una enfermedad de base. La respuesta al stress neonatal puede diferir de la respuesta de un adulto, existe poca información acerca de si afecta en el metabolismo de las proteínas en la etapa neonatal (13). Con el parto vaginal en pacientes de término, la concentración de catecolaminas incrementa hasta 10 veces de sus valores normales en plasma y regresan a lo normal a las 2 horas (14) por lo que se concluye que existe una corta duración de la concentración de catecolaminas elevadas después del nacimiento y que su efecto es mínimo con respecto al balance proteico.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

INTRODUCCIÓN TEMPRANA DE AMINOÁCIDOS

Estudios recientes demuestran que la alimentación parenteral hiperprotéica es bien tolerada desde el primer día de vida y evitando el estado de catabólico (15). El aporte mínimo de proteína se ha estimado de 1.0 a 1.5 gr/Kg/día, con un incremento máximo de 3.0 gr/kg/día en neonatos de término y de 3.7 a 4.0 gr/kg/día en pacientes de muy bajo peso al nacer para lograr tasas de depósito de proteínas similares in útero y con un aporte simultáneo de 100 a 110 Kcal/kg/día (16). Este esquema de alimentación parenteral puede modificarse en pacientes críticamente enfermos, particularmente en presencia de hipoxia, sepsis y corticoterapia.

LÍPIDOS

Los lípidos son constituyentes importantes de la nutrición parenteral, pues proporcionan ácidos grasos esenciales y permiten el incremento de suministro calórico sin un exceso de glucosa. Las emulsiones de lípidos más representativas en la actualidad contienen aceite de soya o una mezcla de aceite de cártamo. Todas estas emulsiones tienen triglicéridos de cadena larga, los fosfolípidos de yema de huevo corresponden a emulsiones disponibles como triglicéridos al 10 o al 20% (17). La depuración plasmática de lípidos es menos eficiente en recién nacidos con muy bajo peso al nacer, especialmente en los pequeños para edad gestacional, siendo reflejado en la concentración de triglicéridos en suero. La capacidad de depuración de lípidos puede modificarse por estrés de cualquier tipo y en estas circunstancias el uso de lípidos endovenosos tiene que ser más controlado, restringido e incluso suprimido.

SEPSIS CON
BAJO PESO AL NACER

La emulsión de lípidos al 20% contiene la mitad del emulsificador en fosfolípidos en relación con la misma cantidad de triglicéridos, lo que contribuye a una mayor aclaramiento plasmático de triglicéridos (18). La depuración de los triglicéridos en el plasma depende también de la lipoprotein-lipasa, de la lipasa hepática y de la lecitina-colesterol-aciltransferasa, las actividades de estas enzimas disminuyen con la edad gestacional. Para facilitar la acción principalmente de la lipoprotein-lipasa se debe administrar heparina en la alimentación parenteral. La actividad de la lipoprotein-lipasa es baja particularmente en los recién nacidos menor de 26 semanas de edad gestacional. Su deficiencia puede prevenirse con 0.5 a 1.0 gr/Kg/día de lípidos intravenosos (18).

COMPLICACIONES DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL HIPERPROTEICA

Se mencionan complicaciones metabólicas, gastrointestinales e infecciosas ya sea por el uso del catéter para alimentación parenteral y las sistémicas.

Entre las complicaciones metabólicas tenemos principalmente:

HIPERAMONEMIA

La azotemia prerrenal y posteriormente la hiperamonemia, ocurren cuando se administran cantidades excesivas de aminoácidos sin calorías suficientes. En estos casos los aminoácidos son desaminados y utilizados para energía en lugar de ser empleados para la síntesis de proteína. La desaminación de los aminoácidos causa un aumento en los niveles de nitrógeno ureico sanguíneo y se requiere una adecuada hidratación para la excreción renal de la urea, la azotemia prerrenal puede inducir un estado de deshidratación o empeorar una persistente. Esto puede prevenirse con una adecuada relación de calorías:

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

nitrógeno y asegurando una hidratación adecuada, a través de controlar el peso corporal, el balance de líquidos y el nitrógeno ureico sanguíneo (19) manteniendo una relación de calorías: nitrógeno entre 150-200 de calorías no proteicas por gramo de nitrógeno.

Considerando el calculo por la siguiente formula:

Contenido de Nitrógeno (gr.)= proteína (gr.)

6.25

1 gramo de proteína contiene: 0.16 gramos de nitrógeno.

Por lo tanto 24-32 calorías no derivadas del nitrógeno deben ser administradas por cada gramo de proteína aportada para mantener una relación de 150 a 200:1

Calorias no derivadas del nitrógeno 24 = 150 o 32 = 200

N (gr.)	0.16	1	0.16	1
----------------	-------------	----------	-------------	----------

ACIDOSIS METABÓLICA

El contenido de cloruro y acetato de una fórmula de nutrición parenteral influencia el equilibrio ácido básico del paciente y como respuesta a la acidosis metabólica, el contenido de acetato en la fórmula normalmente se incrementa y el de cloruro disminuye. Aumentar el contenido de acetato de la solución de nutrición parenteral es útil también cuando hay pérdidas grandes de bicarbonato, como por ejemplo en el caso de una fistula pancreática. Al contrario, pérdidas significativas de ácido gástrico debidas al drenaje por la sonda oro gástrica pueden necesitar un aumento en el contenido de cloruro en la solución. Los ajustes en el contenido de cloruro y acetato en las soluciones de nutrición parenteral, se efectúan generalmente cambiando la forma de la sal del aditivo de sodio o potasio.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPERCAPNIA

La excesiva producción de CO₂ puede convertirse en un problema si, a pacientes con sepsis o disfunción respiratoria se le suministran calorías en exceso o si la dextrosa constituye la única fuente de energía.

HIPERGLICEMIA / HIPOGLICEMIA

La nutrición parenteral suministra dextrosa de manera directa en la circulación sistémica, obviando el mecanismo hormonal del tracto gastrointestinal que normalmente prepara al páncreas para liberar insulina. Resultado a esto, la respuesta de la insulina a la nutrición parenteral puede retardarse o variar en intensidad y sobretodo si se trata de pacientes prematuros la respuesta estará aún más disminuida. Esto hace difícil el control de la glucemia, en particular cuando cambian las tasas de infusión de la nutrición parenteral. A veces se requiere el uso de insulina exógena. Es importante comprender que la hiperglucemia especialmente la tratada con insulina exógena, llevará a la glucosa y a otros nutrientes y electrolitos (potasio y fósforo) dentro de las células, por lo que deben monitorizarse. La hipoglucemia se puede presentar secundario a una suspensión abrupta de la nutrición parenteral, iatrogénica o accidental, los niveles de glucosa sanguínea también pueden caer por debajo de 40 mg/dl en un neonato de término y en prematuros con niveles un poco más altos y por consiguiente dar signos clínicos inespecíficos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPERCALEMIA E HIPOCALEMIA

Los niveles de potasio en la sangre pueden estar influenciados significativamente por cambios en el equilibrio ácido-básico. La acidosis metabólica y respiratoria reduce la excreción renal de potasio. Con la alcalosis respiratoria y metabólica sucede lo contrario. La hipercalemia puede ocurrir con la administración excesiva de potasio, acidosis metabólica o insuficiencia renal. Puede llevar a arritmia o paro cardíaco. Para evitar la hipercalemia aguda, las deficiencias de potasio corporal total deben compensarse lentamente. Deben tomarse en cuenta además las fuentes de potasio diferentes a las solución de la nutrición parenteral.

Las condiciones que predisponen a hipocalemia son la alcalosis metabólica, la malnutrición, administración de insulina, succión oro gástrica prolongada, uso de medicamentos depletors de potasio tales como esteroides, diuréticos tiazídicos, anfotericina B. La administración de potasio complementaria puede ser necesaria en determinados casos. Si es secundaria a hipocloremia, la alcalosis metabólica requerirá sustitución de cloro e hidratación.

HIPERNATREMIA E HIPONATREMIA

En los recién nacidos ambas trastornos electrolíticos pueden deberse a causas varias, clínicamente los signos son inespecíficos. Pero las causas pueden investigarse, según si existe pérdida de peso o ganancia de peso, y si existe pérdida de peso se debe determinar si se originan de pérdidas renales o extra-renales. Determinar en el caso de la hiponatremia si es real o no real, estas últimas secundarias ya sea a la hiperlipidemia, hiperproteinemia o la hiperglucemia que nos dan datos de sodio sérico bajo concomitadamente.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

HIPOFOSFATEMIA/HIPERFOSFATEMIA E HIPOCALCEMIA /HIPERCALCEMIA

El fósforo es necesario para el metabolismo de la glucosa y la síntesis de proteína, ATP, ADN y los componentes lipídicos de las membranas. La iniciación de la nutrición parenteral está asociada con un aumento en la captación de fósforo por parte del músculo e hígado para sostener las funciones anabólicas. Los incrementos en la captación celular pueden llevar a la hipofosfatemia, particularmente si las reservas corporales están agotadas.

La hipofosfatemia causa aumento de la afinidad oxígeno-hemoglobina, disminución de la transferencia de oxígeno tisular y reducción de la vida de los eritrocitos y plaquetas. En casos de ser severa puede causar insuficiencia respiratoria, anomalías cardíacas y disfunción del sistema nervioso central.

Puede ocurrir de cinco a diez días después de iniciada la alimentación parenteral.

El aporte inadecuado de fósforo y calcio se ha asociado a mineralización ósea disminuida en prematuros con alimentación parenteral (19). La solubilidad del calcio y fósforo en soluciones parenterales dependen de la temperatura, tipo y concentración de aminoácidos, concentración de dextrosa, pH, tipo de sales y lípidos. El adicionar cisteína a las soluciones parenterales mejora la solubilidad del calcio y fósforo, debe existir una relación entre calcio: fósforo de 1.7:1.

HIPOMAGNESEMIA E HIPERMAGNESEMIA

Para mantener la síntesis de tejido nuevo durante la nutrición parenteral, se recomiendan 0.5 mEq/kg/día de magnesio por cada gramo de nitrógeno administrado (19). En los neonatos con hipomagnesemia e hipermagnesemia, los síntomas clínicos son inespecíficos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

HIPERTRIGLICERIDEMIA

La hipertrigliceridemia se ha asociado con el aporte de lípidos en la nutrición parenteral, particularmente en los pretérmino con muy bajo peso al nacimiento. Estudios recientes han encontrado incidencia incrementada de enfermedad pulmonar crónica en estos infantes con el inicio temprano de lípidos en nutrición parenteral (en la primera semana). Sin embargo, la toma mínima de lípidos parenterales es importante para prevenir la deficiencia de ácidos grasos esenciales y proveer energía adicional.

DISFUNCIÓN HEPÁTICA

Ha sido ampliamente reconocida como una de las complicaciones más importantes, ésta disfunción es manifestada primariamente como una ictericia colestásica. La lesión inicial vista histológicamente es tanto a nivel intracelular como intra-canalicular, seguido por una inflamación portal y el incremento a nivel ductal de bilis después de varias semanas de alimentación parenteral (19).

Con la administración prolongada, fibrosis portal y cirrosis pueden desarrollarse. La causa precisa de colestasis se desconoce y se cree es multifactorial. Los que tienen alto riesgo son los infantes prematuros severamente enfermos quienes son susceptibles a múltiples insultos como hipoxia, inestabilidad hemodinámica y sepsis. Una alta incidencia de sepsis ha sido reportada en infantes afectados con colestasis. Otros factor asociado a colestasis es la pérdida prolongada de alimentación enteral. Estudios recientes sugieren la asociación entre la cantidad de aminoácidos y la disfunción hepática. Y otros estudios indican que las nuevas formulaciones de aminoácidos ocasionan menos colestasis. El rol específico de la cantidad y composición de las formulaciones con aminoácidos en infantes

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

prematurados es aún incierta. El marcador bioquímico más tempranamente detectable, son las concentraciones séricas de ácidos biliares, sin embargo esto no se practica de rutina en las salas de neonatología.

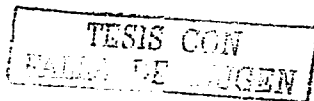
Posteriormente se puede detectar la hiperbilirrubinemia a expensas de la directa, también otro indicador es la elevación de la gama glutamil-transpeptidasa. La elevación de las transaminasas hepáticas (Transaminasa glutámico oxalacética y Transaminasa glutámico pirúvica) constituyen un hallazgo tardío. La evidencia clínica de colestasis usualmente se resuelve con la suspensión de la alimentación parenteral e inicio de alimentación enteral. El uso de ácido ursodeoxicólico ha mostrado dar beneficios en los casos de colestasis en niños y adultos, sin embargo en neonatos faltan estudios que muestren su eficacia.

- ❖ **COLOCACIÓN E INSERCIÓN INADECUADA DEL CATETER**
- ❖ **COLONIZACIÓN BACTERIANA O FUNGICA DEL CATETER**
- ❖ **IRRITACIÓN DEL VASO SANGUÍNEO O TROMBOSIS**

Con respecto a la colocación e inserción del catéter, se mencionan en primer lugar las complicaciones relacionadas a la inserción del catéter tales como el Neumotórax, Hemotórax, Quilotórax, Embolismo aéreo, Punción de la arteria y lesión nerviosa.

Entre las complicaciones mecánicas del catéter están: catéteres mal ubicados, oclusión del catéter, ruptura del catéter y émbolo del catéter.

Con respecto a la colonización bacteriana y/o fúngica del catéter, se ha determinado que los patógenos comunes que causan bacteriemia relacionada al catéter para nutrición parenteral se encuentran: Staphilococcus Aureus,



Staphilococcus Epidermidis, Cándida sp, Klebsiella Pneumoniae, Pseudomona Aureginosa, y Enterobacter sp.

Se han descrito también las propias del catéter: infección del sitio de salida del catéter, infección del reservorio, infección del túnel, infección o colonización del catéter y bacteriemia relacionada. La incidencia de sepsis como complicación de la alimentación nutricional parenteral incrementa inversamente con la edad gestacional e incrementa proporcionalmente con la duración de la nutrición parenteral. Se describe una incidencia disminuida de infección y complicaciones mecánicas, cuando el catéter se encuentra en una vena distal que con una vena proximal. Así también se indica una incidencia de menos del 10%, para sepsis, con catéteres de material de silicón o poliuretano. Respecto a la irritación del vaso sanguíneo o trombosis, la flebitis es más comúnmente asociada a catéteres de calibre grueso, por la dificultad al canalizar la vena o por dificultad al insertar el catéter. La flebitis se puede dar por extravasación de la alimentación parenteral, al tener concentraciones de glucosa elevadas o al contacto con extravasación de electrolitos tales como el calcio. Con respecto a trombosis, se puede desarrollar debido a una disminución en la velocidad del flujo sanguíneo, trauma en la pared del vaso o alteraciones de los perfiles de coagulación de la sangre (19).

SEPSIS NOSOCOMIAL

La infección intra hospitalaria es una de las principales causas de muerte en la etapa neonatal en todo el mundo. En México, la morbilidad tiene una tasa de 15 a 30 por cada 1000 recién nacidos vivos y mortalidad de 25 a 30%, lo que se puede atribuir a la presencia de prematurez y restricción ponderal con edad gestacional cada vez menor. En el Instituto Nacional de Perinatología se reporta una

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

incidencia de 15.4 casos de sepsis neonatal por cada 1000 recién nacidos vivos, cifra que puede considerarse elevada probablemente por el tipo de población de riesgo atendida en el hospital, combinados con prematuridad y muy bajo peso al nacer, que requieren de un sin fin de procedimientos invasivos para su tratamiento integral. En México, se han documentado como agentes causantes a *Escherichia Coli* y *Streptococcus* sp como causantes de sepsis neonatal y como sepsis nosocomial a *Staphylococcus Aureus*, *Staphylococcus Epidermidis* y *Klebsiella* sp (20). La sepsis neonatal se define como un síndrome clínico de enfermedad sistémica acompañado de bacteriemia que ocurre en los primeros 30 días de vida extrauterina. Se determinan cuatro fases del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SRIS) que caracteriza a esta enfermedad y que son plenamente identificables, con algunas adecuaciones en el neonato.

-Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS): dos o más de los siguientes:

Temperatura mayor o igual a 38 grados C o menor de 36 grados C.

Frecuencia cardíaca mayor o igual a 160 x

Frecuencia respiratoria mayor o igual a 60x

Recuento de leucocitos mayor o igual a $20 \times 10^9/L$ o menor de $5 \times 10^9/L$.

-Sepsis: SRIS más hemocultivo positivo.

-Sepsis grave: sepsis más disfunción orgánica, hipotensión o hipoperfusión.

-Choque séptico: sepsis grave con hipotensión que no responde a carga de líquidos (20).

TESIS UAM
FALLA DE ORIGEN

II. OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

1. Evaluar la seguridad de la alimentación parenteral hiperproteica y el esquema de alimentación parenteral tradicional.

OBJETIVOS ESPECIFICOS

1. Determinar y comparar las complicaciones de la alimentación parenteral en ambos grupos.
2. Determinar y comparar la morbilidad de base e intercurrente en ambos grupos.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El introducir aminoácidos en el periodo postnatal inmediato, particularmente en el recién nacido de pretérmino ha sido motivo de preocupación, respecto a su tolerancia. Desde finales de 1960 y principios de 1970, se administraron en la alimentación parenteral hidrosilados de proteína, los que causaron acidosis e hiperamonemia; a principios de 1980 fueron introducidos los aminoácidos cristalinos los cuáles también provocaron alteraciones metabólicas, en años recientes salieron al mercado, preparados de aminoácidos mejorados, argumentando ser adecuados para la población neonatal.

La administración temprana de alimentación parenteral, se ha asociado a riesgos y especialmente al hecho de iniciar aporte protéico en dosis por arriba de 1 gr/kg/día en neonatos prematuros y con muy bajo peso al nacer. Aunque, estudios recientes indican que dosis altas de proteínas son bien toleradas y que constituye un tipo de alimentación inocuo.

Actualmente, la prematurez y el muy bajo peso al nacer continúan siendo dos factores con repercusión negativa en el crecimiento y desarrollo del neonato. Por tanto, entre las estrategias encaminadas a proporcionar un adecuado crecimiento en este grupo de pacientes se encuentra el administrar tempranamente alimentación parenteral con dosis altas de proteína. Estudios le atribuyen una disminución del 50% de probabilidades de enfermedad pulmonar crónica y un 70% menos de aparición de infecciones. Sin embargo, son pocos los realizados prospectivamente que apoyen la seguridad de esta estrategia.

TESIS CON
FALLA LE ENTREN

IV. JUSTIFICACION

Los neonatos son muy eficientes en el uso de aminoácidos para el depósito de proteínas. Si no existen influencias catabólicas subyacentes, la ganancia de proteína se incrementa linealmente con un aporte de proteína entre 0.5 a 4.0 gr/kg/día. En general, 1.5 a 2.0 gr/kg/día es suficiente para evitar el catabolismo. Si la meta es lograr tasas de crecimiento in útero similares, entonces el aporte de proteína debe ser estimado de 3.85 gr/kg/día para lograr adecuados depósitos de proteínas.

Estudios indican incremento en la masa corporal magra en los recién nacidos que han tenido alimentación parenteral temprana hiperproteica en sus primeros días de vida y han argumentado efectos favorables a largo plazo en cuanto a crecimiento y desarrollo. Los neonatos de muy bajo peso y extremadamente bajo peso al nacer constituyen el grupo más grande de pacientes pediátricos que reciben nutrición parenteral por lo que es de suma importancia identificar las complicaciones que pueden surgir con esta intervención.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

V. MATERIAL Y METODOS

DISEÑO DEL ESTUDIO

Tipo de Investigación: Experimental

Tipo de Diseño: Ensayo clínico

Características del Estudio: Analítico, longitudinal y prospectivo.

LUGAR Y DURACION

Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido, Instituto Nacional de Perinatología, se realizó de Septiembre año 2002 a Julio año 2003.

UNIVERSO

Neonatos de 32 a 36.6 semanas de edad gestacional, con peso de 1000 gramos a 1500 gramos al nacer.

UNIDAD DE OBSERVACIÓN

Neonatos que cumplieron con los criterios de inclusión.

METODO DE MUESTREO

Los recién nacidos con criterios de inclusión, se clasificaron en dos grupos: grupo estudio (alimentación parenteral hiperproteica) y grupo control (alimentación parenteral tradicional) asignados de acuerdo a una tabla de números aleatorios hasta completar los casos necesarios según tamaño de la muestra.

TAMAÑO DE LA MUESTRA

Se determinó el tamaño muestral requerido por grupo, a través de la fórmula de comparación de medias para variables continuas basándose en el artículo de referencia (21)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN

Prematuros de 32 a 36.6 semanas de gestación por fecha de última menstruación o chapurró ó nuevo Ballard, con peso de 1000 gramos a 1500 gramos al nacimiento, ingresados a la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido.

CRITERIOS DE EXCLUSION

- ❖ Neonatos con malformaciones congénitas mayores
- ❖ Con infección activa congénita por TORCH
- ❖ Con enfermedad hemolítica secundaria a ABO o Rh
- ❖ Con acidosis metabólica inexplicable al momento de ingresar al estudio.

CRITERIOS DE ELIMINACION

- ❖ Síndrome de Intestino corto
- ❖ Síndrome nefrótico
- ❖ Hidrocefalia posthemorrágica
- ❖ Cardiopatía adquirida (persistencia del conducto arterioso temprano)
- ❖ Errores innatos del metabolismo
- ❖ Fallecimiento

VARIABLES

Variable Independiente

- ❖ Esquema de alimentación parenteral hiperproteica y esquema tradicional
(Anexo 1)

Variables Dependientes

- ❖ Complicaciones por uso de alimentación parenteral
- ❖ Morbilidad neonatal

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Definiciones Operacionales

Seguridad: característica de una determinada intervención, procedimiento, régimen o servicio que implica ausencia de daño o deterioro del estado basal al utilizarse en un sujeto o población dada.

Recién nacido prematuro: recién nacido menor de 36.6 semanas de edad gestacional según fecha de última menstruación o Capurro o Nuevo Ballard (22,23)

Recién nacido con muy bajo peso al nacer: Recién nacido menor o igual a 1500 gramos de peso al nacimiento pero mayor o igual a 1000 gramos (22,23)

Alimentación parenteral: estrategia que aporta nutrimentos por vía parenteral o endovenosa al paciente, su contenido se basa en energía dada por carbohidratos aportados en solución de dextrosa según requerimientos desde el 5 % hasta el 50%; con proteínas en solución al 10% TROPHAMINE® con lípidos al 20% INTRALIPID® y vitaminas / minerales en cantidades suficientes para cubrir necesidades (Anexo 1)

Morbilidad: indica enfermedad. Morbilidad de base o de ingreso al servicio, **Morbilidad intercurrente** . se refiere a toda enfermedad que desarrolle el recién nacido intrahospitalariamente ya sea durante o al finalizar la administración de la alimentación parenteral y no precisamente secundaria a ésta.

Complicaciones: efectos negativos en cuanto a la evolución de los recién nacidos secundario al uso de la alimentación parenteral que se pueden dividir en metabólicas, gastrointestinales, infecciosas y relacionadas al catéter.

Complicaciones metabólicas: incluyen hiperamonemia, acidosis metabólica, hipertrigliceridemia, alteraciones electrolíticas.

TESIS CON
FALLA DE JUREN

Complicaciones gastrointestinales: que incluye disfunción hepática (colestasis).

Complicaciones infecciosas: que incluyen las secundarias al catéter para alimentación parenteral y las sistémicas como sepsis.

Hiperamonemia: valores séricos en el recién nacido de nitrógeno de amonio de >850 mg/dl y valores de nitrógeno de urea de >22 mg/dl o >7.9 mmol/L (24)

Acidosis metabólica: para el estudio se definirá con gasometría arterializada con pH: <7.20 con Pco2 normal o baja y con déficit de base mayor de -13 .

Hiperglucemia: valores séricos mayores de 150 mg/dl de glucosa (24)

Hipoglucemia: valores séricos menores de 40 mg/dl de glucosa (24)

Hipokalemia: valores séricos menores de 4 mEq/L o mmol/L en los primeros 10 días de vida y después de 10 días de vida con valores séricos (24)

Hiperkalemia: valores séricos mayores de 6 mEq/L o mmol/L en los primeros 10 menores de 3.5 mEq/L o mmol/L (24) días de vida y después de 10 días de vida con valores séricos mayores de 5 mEq/L o mmol/L (24)

Hiponatremia: valores séricos menores de 130 mEq/L o mmol/L (24)

Hipernatremia: valores séricos mayores de 150 mEq/L o mmol/L (24)

Hipocalcemia: valores séricos menores de 1 mmol/L para el calcio ionizado y para el calcio total menor de 6 mg/dl (24)

Hipercalcemia: valores séricos mayores de 1.18 mmol/L para el calcio ionizado y para el calcio total mayor de 10 mg/dl (24)

Hipofosfatemia: valores séricos menores de 4.2 mg/dl o 1.36 mmol/L (24)

Hiperfosfatemia: valores séricos mayores de 9 mg/dl o 2.91 mmol/L (24)

Hipomagnesemia: valores séricos menores de 1.3 mEq/L o 0.65 mmol/L (24)

Hiper magnesemia: valores séricos mayores de 2 mEq/L o 1 mmol/L (24)

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Disfunción hepática: abarca una serie de manifestaciones tanto clínicas como de laboratorio, principalmente colestasis definida como la presencia de bilirrubina sérica directa de más de 2 mg/dl o mayor al 20% de la bilirrubina total y clínicamente por la presencia de ictericia. También incluirá la elevación de la gama glutamiltransferasa a valores séricos de > 233 U/L, Aspartato aminotransferasa valores séricos >65 U/L y de alanino aminotransferasa de > 54 U/L aunque estas dos últimas no son específicas.

Hipertrigliceridemia: Valores séricos mayores de 100 mg/dl (24)

Sepsis neonatal: es un síndrome clínico de enfermedad sistémica acompañado de bacteriemia que ocurre en el primer mes de vida (25,26)

Sepsis de comienzo temprano: se presenta durante los primeros 5-7 días de vida y en general es una enfermedad multisistémica fulminante con síntomas respiratorios prominentes (25,26)

Sepsis de comienzo tardío: puede ocurrir después de los 5 días de edad, pero es más común después de la semana de vida, por lo general tienen un foco identificable, también se define como Sepsis nosocomial, que ocurre en el neonato de alto riesgo, su patogenia se relaciona con la enfermedad subyacente y el debilitamiento del niño, los microorganismos presentes en la unidad de cuidados intermedios o intensivos, el monitoreo invasivo y otras técnicas empleadas en la atención intensiva de los neonatos (25,26)

Infección relacionada al catéter: que se le atribuya la manifestación clínica de respuesta inflamatoria sistémica por la presencia del catéter.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

RECOLECCION DE DATOS

Se utilizó hoja recolectora de datos (Anexo 3) Se solicitó autorización por escrito a los padres de los pacientes que fueron incluidos en el estudio (Anexo 2)

- ❖ Se registró la información de los expedientes en la hoja de recolección de datos.
- ❖ De acuerdo a la asignación por aleatorización para la administración de alimentación parenteral, ésta se inició desde la primera semana, según el esquema establecido para el estudio (Anexo 1)
- ❖ Durante su estancia en el servicio de Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido, se vigiló diariamente por la presencia de complicaciones por uso de alimentación parenteral y así también fue registrada la morbilidad
- ❖ intercurrente de cada neonato y su evolución con respecto a la misma.

PLAN DE ANÁLISIS

Se realizó por medio de estadística descriptiva. Para variables cuantitativas continuas y discretas, se realizaron medidas de tendencia central como promedio, y de dispersión, la desviación estándar. Para la comparación entre grupos y variables de libre distribución prueba de Chi cuadrado. Para determinar la magnitud del efecto se determinó el riesgo relativo y para el efecto real, se calculó el intervalo de confianza.

ASPECTOS ETICOS

El presente estudio no representó riesgo para el estado de salud del recién nacido, los laboratoriales fueron obtenidos de las muestras sanguíneas por punción

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

venosa solicitadas para los estudios regulares según criterio del medico tratante. Se solicitó el consentimiento de los padres del recién nacido y se les informó el derecho a negarse a participar en el estudio y en caso de aceptar, el derecho a abandonarlo, sin que afectara la accesibilidad y la calidad del servicio médico. Se consideró una investigación con riesgo mínimo, que ha sido demostrado en investigaciones previas realizadas por la Dra. Patti Thureen, Rhut Evans y otros. (27,28) La investigación se llevó a cabo bajo la supervisión del Jefe de Servicio de la Unidad de Cuidados Intermedios del Recién Nacido, Dr. José Guzmán Bárcenas.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VI. RESULTADOS

Se incluyeron en el presente estudio a 22 prematuros, menores de 1500 gramos correspondiendo el 50 % del sexo femenino y 50 % del sexo masculino, el promedio de peso y edad gestacional global fue de 1392 gramos y 32 semanas respectivamente.

De acuerdo a la aleatorización de los pacientes correspondió al grupo de estudio 12 y 10 del grupo control. Con la finalidad de evaluar las complicaciones de la maniobra de intervención, se consideraron los siguientes rubros:

- ❖ Morbilidad de ingreso a la unidad
- ❖ Morbilidad intercurrente
- ❖ Alteraciones metabólicas
- ❖ Alteraciones gastrointestinales
- ❖ Alteraciones infecciosas

Al ingresar los recién nacidos al servicio de Cuidados Intermedios, se identificó la morbilidad de ingreso correspondiendo el 50% al de Síndrome de Dificultad Respiratoria, de éstos un 18.1% para Enfermedad de Membrana Hialina grado I y 31.8% para Adaptación Pulmonar. Para su tratamiento se requirió presión positiva de la vía área continua nasal en un 50% y campana cefálica en otro 50%. La evolución pulmonar resolvió en cuatro días promedio en todos los casos.

El 22.7% cursó con antecedentes maternos de corioamnionitis en evolución recibiendo esquema antimicrobiano por siete días.

Solo existió un paciente con Hipoglucemia corroborado al nacimiento, resuelto durante las primeras 6 horas de estancia en el servicio, iniciándose su intervención

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

metabólicamente estable. El 13.6% correspondió a recién nacidos clasificados con Restricción de Crecimiento Intrauterino Simétricos y 59% con Restricción del Crecimiento Intrauterino Asimétrico, no se observó diferencia significativa entre ambos grupos con respecto a complicaciones por uso de alimentación parenteral.

En la morbilidad intercurrente reportada o diagnosticada intrahospitalariamente y no secundaria al uso de alimentación parenteral, destaca Hiperbilirrubinemia multifactorial prevaleciendo en el grupo control con un valor de $p < 0.0001$ con riesgo relativo de 0.13 e intervalo de confianza de 0.02-0.84. Estos pacientes recibieron fototerapia azul por diez días en promedio.

La Sepsis temprana se presentó en tres casos por grupo, y al evaluar la significancia estadística se obtuvo valor de $p = 0.4$, con un riesgo relativo de 0.8 con intervalo de confianza de 0.35-2.2, el criterio bacteriológico fue negativo en todos los casos. En Sepsis tardía se presentó un caso en el grupo de estudio y tres casos en el grupo control, con un valor $p = 0.06$, riesgo relativo de 0.4 e intervalo de confianza de 0.07-2.32. Se documentó en el único caso del grupo estudio, hemocultivo y cultivo de líquido cefalorraquídeo positivo para *Staphylococcus Aureus*. En el grupo control en dos casos se aisló *Staphylococcus Aureus* y *Staphylococcus Epidermididis*, ambos de hemocultivo. Para Apnea de la prematuridad $p < 0.007$, Enterocolitis necrozante $p < 0.03$, Anemia del prematuro $p < 0.01$, Osteopenia del prematuro $p < 0.03$, Conjuntivitis $p < 0.03$, Persistencia del Conducto Arterioso $p = 0.9$ y Erisipela con $p = 0.9$. Se evaluó la presencia de complicaciones metabólicas, entre las que se reportan con mayor frecuencia Hipercalcemia con un 66.6% y 58.3% en el grupo de estudio y control respectivamente. El aporte de calcio que recibieron en la primera semana de vida

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

fue de 200 mg/Kg./día, sin repercusión clínica. Al evaluar su significancia estadística, se obtuvo un valor de $p < 0.5$ con riesgo relativo de 0.9 con intervalo de confianza de 0.4-2.0. Para Hipermagnesemia el 58.3% y 33.3% para grupo de estudio y control respectivamente, se documentó al final de la semana, sin datos clínicos. Se evaluó el valor de $p < 0.6$ con un riesgo relativo de 1.4 e intervalo de confianza de 0.6-3.0. La elevación de nitrógeno ureico sérico se presentó en ambos grupos, con cuatro casos por grupo, con una $p < 0.9$ y riesgo relativo de 1.1 e intervalo de confianza de 0.4-2.9, no presentaron datos clínicos y gasométricos durante su evolución hospitalaria, resuelto totalmente al inicio de la tercera semana. Hiperglucemia con $p < 0.01$, Hipoglucemia $p < 0.007$, Hipokalemia $p < 0.01$ e Hipocalcemia $p < 0.03$, todas de curso transitorio y asintomático, corregido de acuerdo a la norma institucional. La presencia de colestasis fue solamente en el grupo de control, con cuatro casos y valor de $p < 0.002$.

Respecto a las complicaciones infecciosas relacionadas al uso de alimentación parenteral solo se reportó un caso en el grupo de estudio, con infección relacionada al catéter con cultivo positivo para Staphylococcus Aureus, se evaluó estadísticamente, obteniendo un valor de $p < 0.9$ con riesgo relativo de 1.9 e intervalo de confianza de 1.2-2.8, tratado con antibióticos específicos por sensibilidad durante diez días, con buena evolución.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VII. DISCUSION

La alimentación parenteral hiperproteica, es una de las estrategias nutricionales cuyo inoocuidad ha sido mencionada. Cuando los aminoácidos parenterales son administrados en forma temprana, son tolerados adecuadamente por los neonatos de bajo peso al nacer y pretérmino, permiten una mayor liberación de calorías y les proporciona un balance nitrogenado positivo.

Observamos que el administrar inicialmente 3 gr/kg/día de proteína en la alimentación parenteral en comparación a los que se les administró 1 gr/kg/día de proteína, no ocasionó diferencia, respecto a la presencia de complicaciones metabólicas, infecciosas y gastrointestinales, de hecho en la mayoría de las alteraciones la diferencia estadística no fue significativa. Una de las complicaciones que estadísticamente si fue significativa entre ambos grupos lo constituyó la colestasis, la cual se presentó solamente en el grupo de los controles. En la literatura se asocia la colestasis en un 20% al uso de alimentación parenteral, principalmente con la alimentación parenteral prolongada, más de dos semanas, en nuestro caso se presentó al final de la primera semana de haberse iniciado, sin embargo, puede ser multifactorial, el preparado de proteína utilizado en ambos grupos fue el mismo, así como también el aporte de lípidos por lo que no se puede argumentar que su presencia sea secundaria solamente al uso de nutrición parenteral.

Encontramos niveles séricos de nitrógeno de urea elevados en ambos grupos, presentándose dicha alteración durante la semana en que se administró alimentación parenteral, disminuyendo los niveles séricos a principios de la tercera semana de vida, esto se puede explicar porque una concentración alta de urea

expresa la generación aceptable de un producto secundario metabólico adecuado y no intolerancia a los aminoácidos (28). La producción de urea es un producto secundario a la oxidación de los aminoácidos y la tasa de producción de urea relativamente alta, indica un alto recambio proteínico y tasas altas de oxidación. Además, los datos de hiperamonemia, hiperazotemia y acidosis metabólica reportados en la década pasada con el uso de proteínas, razón por lo cuál su aporte inicial se hacía con reserva, se refiere en estudios recientes, que no existe la certeza de que sean marcadores adecuados para toxicidad por proteínas (28). Además es de hacer notar que ninguno de los pacientes cursó con acidosis metabólica. Los recién nacidos presentaron hipercalcemia e hipermagnesemia en mayor porcentaje respecto a otras complicaciones metabólicas. Al comparar ambos grupos no fue significativa la diferencia estadística, estas complicaciones las consideramos secundarias al uso de la alimentación parenteral, resolvieron en menos de 48 horas, después de realizar las modificaciones respectivas en el preparado nutricional. Es de tomar en cuenta la solubilidad de estos electrolitos, la temperatura, tipo y concentración de aminoácidos, concentración de dextrosa, ph, tipo de sales y lípidos con los cuáles concomitantemente fueron preparados. Estos factores también contribuyen en su absorción, bio-disponibilidad y excreción. Otras alteraciones metabólicas con significancia estadística, por presentarse solamente en el grupo control lo constituyeron la hiperglucemia, hipoglucemia, hipocalcemia e hipocalcemia todas transitorias y sin repercusión clínica. El síndrome de dificultad respiratoria fue la morbilidad de ingreso que predominó y cuya evolución fue satisfactoria en ambos grupos, a pesar de que la mayor parte de la población incluida fue catalogada como restricción de

TESIS CON
FALLA DE CUBEN

crecimiento intrauterino, era de esperarse más complicaciones en los recién nacidos con restricción de crecimiento intrauterino simétrico que en los asimétricos, lo cual no se presentó. Durante su estancia intra-hospitalaria la morbilidad que se diagnóstico en mayor porcentaje fue la hiperbilirubinemia considerada multifactorial en todos los casos, al respecto debemos considerar que la población estudiada tenía un riesgo alto de presentarla por su edad gestacional y peso al nacer.

La sepsis tardía se observó en mayor porcentaje en el grupo de control, no se puede argumentar, que el hecho de proporcionar mayor aporte protéico disminuya significativamente el riesgo de adquirir infección intra-hospitalaria, necesitamos investigar más acerca de esto.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

VIII. CONCLUSIONES

1. La alimentación parenteral hiperproteica no ocasiona más complicaciones metabólicas, gastrointestinales e infecciosas, en comparación con la alimentación parenteral tradicional.
2. La alimentación parenteral hiperproteica puede ser usada con seguridad en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

IX. TABLAS

Tabla 1. Características generales de la población

	Estudio (n = 12)		Control (n = 10)	
	X	DE	X	DE
Edad gestacional (semanas)	32.0	±2.0	32.1	±3.0
Peso (gramos)	1380.7	±104.0	1403	±69.6
Longitud supina (cm)	40.1	±1.56	39.4	±1.44
Perimetro Cefálico (cm)	28.6	±1.18	28.4	±0.95

X = Media

DE = Desviación Estándar

Tabla 2. Morbilidad de ingreso

	Estudio (n = 12)	Control (n = 10)	P
SDR	7	4	0.6
Sepsis congénita	2	3	0.2
RCIU simétrico	1	2	0.15
RCIU asimétrico	8	5	0.7
Hipoglucemia	1	0	0.9

P < .05

Tabla 3. Morbilidad Intercurrente

	Estudio (n = 12)	Control (n = 0)	P
Sepsis Temprana	3	3	0.4
Sepsis Tardia	1	3	0.06
Hiperbilirrubinemia MF	1	8	0.0001
Apnea	0	3	0.007
Anemia	0	2	0.01
Enterocolitis Necrozante	0	1	0.03
Osteopenia	0	1	0.03
Conjuntivitis	0	1	0.03
Persistencia conducto A.	1	0	0.9
Erisipela	1	0	0.9

P < .05

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

Tabla 4. Complicaciones Metabólicas por el uso de alimentación parenteral

	Hiperproteica (n = 12)	Tradicional (n = 10)	P
Hiperamonemia	4	4	0.9
Hiperglucemia	0	2	0.01
Hipoglucemia	0	3	0.007
Hipercalemia	3	0	0.2
Hipokalemia	0	2	0.01
Hipercalcemia	8	7	0.5
Hipocalcemia	0	1	0.03
Hiperfosfatemia	0	0	0
Hipofosfatemia	1	1	0.3
Hipermagnesemia	7	4	0.6
Hipomagnesemia	2	1	0.86
Hipernatremia	1	1	0.3
Hiponatremia	1	0	0.9
Hipertrigliceridemia	1	1	0.3
Acidosis Metabólica	0	0	0

P < .05

Tabla 5. Complicación Gastrointestinal por el uso de alimentación parenteral

	Hiperproteica (n = 12)	Tradicional (n = 10)	P
Colestasis	0	4	0.002

P < .05

Tabla 6. Complicaciones Infecciosas por el uso de alimentación parenteral

	Hiperproteica (n = 12)	Tradicional (n = 10)	P
Sepsis	0	0	0
Infección por Catéter	1	0	0.9
Cultivos positivos	1	0	0.9

P < .05

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

X. BIBLIOGRAFIA

1. Ehrenkranz RA, Younes N, Lemons J. Longitudinal growth of hospitalized very low birth weight infants. *Pediatrics* 1999;104:280-9.
2. Carlson SJ. Actual nutrient intakes of extremely low birthweight infants. Nutrition of the very low birthweight infant. Philadelphia. Lippincott Williams & Wilkins. 1999. p. 221-32.
3. Saini J, Macmahon P. Early parenteral feeding of amino acids. *Arch Dis Child* 1989;64:1362-6.
4. Rivera JA, Bell EF. Effect of intravenous amino acids on protein metabolism of preterm infants during the first three days of life. *Pediatr Res* 1993;33:106-11.
5. Van Goudoever JB, Colen T. Immediate commencement of amino acid supplementation in preterm infants: effect on serum amino acid concentrations and protein kinetics on the first day of life. *J Pediatr* 1995;127:458-65.
6. Bauer K, Bovermann G. Body composition, nutrition, and fluid balance during the first two weeks of life in preterm neonates weighing less than 1500 grams. *J Pediatr* 1991;118:615-20.
7. Van Lingen RA. Effects of early amino acid administration during total parenteral nutrition on protein metabolism in preterm infants. *Clinical Science* 1992;82:199-203.
8. Thureen PJ, Anderson AH. Protein balance in the first week of life in ventilated neonates receiving parenteral nutrition. *Am J Clin Nutr* 1998;68:1128-35.
9. Ziegler EE. Protein requirements of preterm infants. Energy and protein needs during infancy. New York: Academy press: 1986. p:69-85.
10. Thureen JP, Hay Jr. Intravenous nutrition and postnatal growth of the micropremie. *Clin Perinatol* 2000;27:197-219.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

11. Micheli JL, Shutz Y. Protein metabolism of the newborn. Polin RA, Fox WW. Fetal and neonatal physiology. Philadelphia: Saunders; 1992. 62-472.
12. Snyderman SE, Boyer A. The protein requirement of the premature infant. The effect of protein intake of retention of nitrogen. J Pediatr 1969;74:872-80.
13. Carlson SJ, Ziegler EE. Nutrient intakes and growth of very low birth weight infants. J Perinatology 1998;18:252-8.
14. Ziegler EE. Protein in premature feeding. Nutrition. 1994;10:69-71.
15. Murdock N, Crighton A. Low birthweight infants and total parenteral nutrition immediately after birth. Randomized study of biochemical tolerance of intravenous glucose, amino acids, an lipid. Arch Dis Child 1995;73:8-12.
16. Thureen PJ. Early aggressive nutrition in the neonate. Ped Rew 1999;20(9):45-55.
17. Uauy R, Mena P, Rojas C. Metabolismo de ácidos grasos esenciales en el lactante con peso extremadamente bajo al nacer. Clin Perinatol 2000;1:75-93.
18. Guy Putet. Metabolismo del lípidos en el lactante con peso extremadamente bajo al nacer. Clin Perinatol 2000;1:61-71.
19. Escallón J. Terapia Nutricional Total. Manual del Programa FELANPE Federación Latinoamericana de Nutrición Parenteral y Enteral. Santa Fé de Bogotá, Colombia. 1997. pags:323-343.
20. Quie PG. Antimicrobial defenses in the neonate. Sem Perinatol 1990;14:2
21. Guzmán JB, Villalobos AG, Cordero GG. Enfermedad Neonatal crónica y Velocidad de Crecimiento en Neonatos con muy bajo peso al nacimiento. Bol Med Hos Infant Mex, 2001; 58:455-462.
22. Committee on Nutrition. American Academy of Pediatrics. Nutritional needs of LBW infants. Pediatrics 1985;75:976-86.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

23. Avroy A. Fanaroff. Richard T. Neonatal Perinatal Medicine. 7a. Edition. Volume one. 2000:6-12.
24. Barone M. The Harriet Lane Handbook. The Johns Hopkins Hospital. Fifteenth Edition. Mosby.
25. Klein JO. Neonatal sepsis. Sem Pediat Infect Dis 1994;5:3-8.
26. Gomella TL, Cunningham MD, et al. Neonatología. Manuales Clínicos. 3era. Edición. Editorial Panamericana 1997. pag:432-433.
27. Paisley JE. Safety and efficacy of low versus high parenteral amino acid intakes in extremely low birthweight neonates immediately after birth. Ped Res 2000;47:293A.
28. Ekhard E, Ziegler EE. Aggressive nutrition of the very low birthweight infant. Clin Perinatol 2002;29:225-244.

TESIS CON
FALLA DE ORIGEN

XI. ANEXOS
ANEXO 1. ESQUEMAS DE ALIMENTACION PARENTERAL
SEGURIDAD DE LA ALIMENTACION PARENTERAL HIPERPROTEICA EN
RECIEEN NACIDOS DE MUY BAJO PESO AL NACER

ALIMENTACIÓN PARENTERAL HIPERPROTEICA		ALIMENTACIÓN PARENTERAL TRADICIONAL	
Día	Líquidos totales	Día	Líquidos totales
1.	80 ml/kg/día	1.	70 ml/kg/día
2.	95 ml/kg/día	2.	85 ml/kg/día
3.	110 ml/kg/día	3.	100 ml/kg/día
4.	125 ml/kg/día	4.	115 ml/kg/día
5.	140 ml/kg/día	5.	130 ml/kg/día
6.	155 ml/kg/día	6.	145 ml/kg/día
7.	170 ml/kg/día	7.	160 ml/kg/día
8.	185 ml/kg/día	8.	175 ml/kg/día
9.	200 ml/kg/día*	9.	190 ml/kg/día*
Día	Aminoácidos	Día	Aminoácidos
1.	3 gr/kg/día	1.	1 gr/kg/día
2.	3 gr/kg/día	2.	1.5 gr/kg/día
3.	3 gr/kg/día	3.	2 gr/kg/día
4.	3 gr/kg/día	4.	2.5 gr/kg/día
5.	3 gr/kg/día	5.	3 gr/kg/día
Día	Carbohidratos	Día	Carbohidratos
1.	4-6 mg/kg/min	1.	4-6 mg/kg/min
2.	6-8 mg/kg/min	2.	6-8 mg/kg/min
3.	8-10 mg/kg/min	3.	8-10 mg/kg/min
4.	10-12 mg/kg/min	4.	10-12 mg/kg/min
5.	12-14 mg/kg/min	5.	12-14 mg/kg/min
Día	Lípidos	Día	Lípidos
1.	0.5 gr/kg/día	1.	0.5 gr/kg/día
2.	1.0 gr/kg/día	2.	1.0 gr/kg/día
3.	1.5 gr/kg/día	3.	1.5 gr/kg/día
4.	2.0 gr/kg/día	4.	2.0 gr/kg/día
Día	Oligoelementos	Día	Oligoelementos
1.	0.3 ml/kg/día	1.	0.3 ml/kg/día
Día	Multivitaminas	Día	Multivitaminas
1.	2 ml/kg/día	1.	2 ml/kg/día
Día	Electrolitos	Día	Electrolitos
1.	Na+ 3 mEq/kg/día	1.	Na+ 3 mEq/kg/día
	K+ 2 mEq/kg/día		K+ 2 mEq/kg/día
	Mg+ 0.5 mEq/kg/día		Mg+ 0.5 mEq/kg/día
	P- 0.25mEq/kg/día		P- 0.25 mEq/kg/día
	Ca++ 200 mg/kg/día		Ca++ 200 mg/kg/día

* Total de líquidos máximo de 200 ml/kg/día y estos se readequaron según evolución del paciente.

TESIS CON
 FALLA EN EL PROCESO

**ANEXO 2. CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO
SEGURIDAD DE LA ALIMENTACIÓN PARENTERAL HIPERPROTEICA EN
RECIEN NACIDOS DE MUY BAJO PESO AL NACER**

México DF a _____ de _____ del año _____

En el Instituto Nacional de Perinatología se está llevando a cabo un estudio de investigación sobre la administración temprana de alimentación por la vena con dosis de proteína alta, para evaluar su utilidad en los recién nacidos con muy bajo peso al nacer. Este tipo de alimentación es muy importante para el crecimiento de los recién nacidos, la aplicación de este tratamiento en los recién nacidos ha sido bien tolerada en estudios previos, lo que se ha logrado demostrar por la exploración física y los exámenes de laboratorio.

Si se presentara alguna de las alteraciones que comúnmente se observan con la alimentación por la vena, como desórdenes de la glucosa (alta azúcar en sangre) por ejemplo, éstas son transitorias, sin posibilidad de daño y se tratarán según se necesite. Los pacientes que ingresen al estudio podrán incluirse en dos grupos: a quienes se les administre por la vena proteínas con 3 gramos/kg/día desde el primer día de vida y el otro grupo a quienes se les administre por la vena proteínas de 1 gramo/kg/día, hasta alcanzar progresivamente los 3 gramos/kg/día de aporte de proteínas. Este tipo de alimentación se utiliza en las unidades de cuidado intermedio y cuidado intensivo y sobre todo en los recién nacidos cuyas condiciones clínicas no le permitan ser alimentado por la vía oral. Es importante aclarar que parte del tratamiento es proporcionar también alimentación a base de leche materna o fórmula, en cuanto sea oportuno el administrarlo de esa forma.

Los beneficios de este estudio son el disminuir la pérdida de las reservas de proteínas y asegurar un crecimiento adecuado.

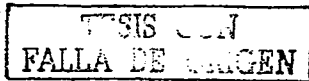
Si acepta que su hijo (a) participe, los resultados obtenidos le serán informados y serán absolutamente confidenciales, con los resultados se conocerá el beneficio de esta estrategia nutricional. Este estudio no tiene ningún costo extra para usted, sólo se solicita su autorización.

Usted puede decidir que su hijo (a) no continúe con el estudio en el momento que desee, sin que por ello se vea afectada la atención médica de su hijo (a) por el Instituto. Si tiene alguna duda antes de aceptar o durante el estudio, estamos en la mejor disposición de aclararla en la extensión 422 de éste Instituto con el Dr. José Guzmán Bárcenas.

Yo: _____

Después de haber leído y después que se me explicó los riesgos y beneficios, acepto que mi hijo(a) participe en este estudio.

Firma de Testigos: _____



**ANEXO 3. FICHA DE RECOLECCION DE DATOS
SEGURIDAD DE LA ALIMENTACION PARENTERAL HIPERPROTEICA EN
RECIENTES NACIDOS DE MUY BAJO PESO AL NACER**

Nombre del paciente: _____ Expediente: _____
 Edad gestacional: _____ Sexo: _____
 Fecha de Nacimiento: _____ Hora de nacimiento: _____
Somatometría basal
 Peso al nacer: _____ Peso en UCIREN: _____
 Longitud supina: _____ Perímetro cefálico: _____
Esquema de Alimentación Parenteral
 Hiperproteica _____ Tradicional _____

Variables asociadas a Complicaciones Metabólicas

Complicación	Si	No	Fecha de inicio	Fecha de resolución
Hiperamonemia				
Acidosis Metabólica				
Hiperglucemia				
Hipoglucemia				
Hipercalcemia				
Hipokalemia				
Hipercalcemia				
Hipocalcemia				
Hiperfosfatemia				
Hipofosfatemia				
Hipermagnesemia				
Hipomagnesemia				
Hipernatremia				
Hiponatremia				
Hipertrigliceridemia				

Variable asociada a Complicación Gastrointestinal

Complicación	Si	No	Fecha de inicio	Fecha de resolución
Colestasis				

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

Variables asociadas a Complicaciones Infecciosas

Complicaciones	Si	No	Fecha de inicio	Fecha de resolución
Sepsis temprana				
Sepsis tardía				
Infección del catéter				
Cultivos positivos				

Fecha	Morbilidad de base	Morbilidad Intercurrente	Tratamiento

Comentarios/Evolución

TESIS CON
 FALLA DE ORIGEN

