

**ANALISIS RETROSPECTIVO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO DESDE ENERO
2005 A DICIEMBRE 2006.**

**ANGELA MARIA ORTIZ SABOGAL
MILTON MOLANO TRUJILLO**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA
NEIVA, HUILA
2007**

**ANALISIS RETROSPECTIVO DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL EN LA
UNIDAD DE CUIDADOS INTENSIVOS NEONATALES DEL HOSPITAL
UNIVERSITARIO HERNANDO MONCALEANO PERDOMO DESDE ENERO
2005 A DICIEMBRE 2006.**

**ANGELA MARIA ORTIZ SABOGAL
MILTON MOLANO TRUJILLO**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar al título Especialista
en Pediatría**

**Asesor
EDGAR ALONSO ARBOLEDA C.
Pediatra
Coordinador postgrado pediatría**

**UNIVERSIDAD SURCOLOMBIANA
FACULTAD DE SALUD
ESPECIALIZACION EN PEDIATRIA
NEIVA, HUILA
2007**

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Neiva, Abril de 2007

DEDICATORIA

A Diego Felipe y Mariana

A Bibiana, Valentina y María José

A nuestras familias por su comprensión, su tiempo robado, paciencia y apoyo.

A nuestros pacientes con quienes tenemos un compromiso permanente.

*Ángela María
Milton*

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos a:

A todos los docentes que colaboraron en nuestra formación profesional y continúan haciéndolo de manera desinteresada.

A nuestras familias, esposo, esposa e hijos (Mariana, Valentina, María José) por su apoyo incondicional y el sacrificio en esta etapa de nuestras vidas.

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCIÓN	14
1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	15
2 JUSTIFICACIÓN	16
3 OBJETIVOS	18
3.1 OBJETIVOS GENERALES	18
3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS	18
4 MARCO TEÓRICO	19
4.1 RESEÑA HISTÓRICA	19
4.2 EL CRECIMIENTO POSTNATAL	22
4.3 CURVAS DE CRECIMIENTO	23
4.4 DEFINICIÓN Y CONSIDERACIONES GENERALES DE ALIMENTACIÓN PARENTERAL EN EL RECIÉN NACIDO	25
4.5 NUTRICIÓN DEL RECIÉN NACIDO	31
4.5.1 Líquidos y Electrolitos en el Recién Nacido	31
4.5.2 Necesidades Proteicas en el Recién Nacido	35
4.5.3 Aporte de Carbohidratos en el Recién Nacido	43
4.5.4 Aportes de Lípidos en el Recién Nacido	46
4.5.5 Requerimiento de Vitaminas en el Recién Nacido	50

	pág.	
4.5.6	Requerimiento de Elementos Traza en el Recién Nacido	52
4.5.7	Consideraciones Generales a tener en cuenta	56
5	METODOLOGIA	57
5.1	DISEÑO METODOLÓGICO	57
5.1.1	Tipo de Estudio	57
5.1.2	Lugar	57
5.1.3	Población de Estudio	57
5.1.4	Criterios de inclusión	57
5.1.5	Criterios de exclusión	57
5.2	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	58
5.3	DISEÑO METODOLÓGICO	60
5.4	INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN, RECOLECCIÓN DE DATOS DE NUTRICIÓN PARENTERAL EN UCIN	61
5.5	PROCESAMIENTO DE DATOS	62
5.6	TRATAMIENTO ESTADÍSTICO	62
5.7	ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN	62
5.8	CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES	62
5.9	PRESUPUESTO	63
5.10	ASPECTOS ÉTICOS	63
6	RESULTADOS	64

	pág.
7 DISCUSION	80
8 CONCLUSIONES	87
9 RECOMENDACIONES	88
BIBLIOGRAFÍA	92
ANEXOS	101

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Composición corporal según edad gestacional	37
Tabla 2. Pérdida de proteínas en el recién nacido	39
Tabla 3. Composición de soluciones proteicas parenterales	41
Tabla 4. Requerimientos de vitaminas en infantes	52
Tabla 5. Requerimientos de elementos traza en el recién nacido	53
Tabla 6. Compatibilidad de medicamentos con la nutrición Parenteral	55
Tabla 7. Diagnósticos de Ingreso de Pacientes a UCIN	67
Tabla 8. Porcentaje de Ingreso a UCIN/Horas de Inicio de TPN	67
Tabla 9. Monitoreo de Infección	79
Tabla 10. Recomendaciones de Monitoreo Clínico y Bioquímico del Soporte Nutricional Parenteral	108

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Curva de Dancis de crecimiento postnatal	24
Figura 2. Distribución por sexo	65
Figura 3. Distribución por peso	65
Figura 4. Tipo de parto	66
Figura 5. Tiempo en horas de inicio de TPN	68
Figura 6. Días de inicio de nutrición enteral	69
Figura 7. Aporte calórico inicial	70
Figura 8. Aporte de proteínas	71
Figura 9. Aporte de lípidos	71
Figura 10. Aporte de carbohidratos	72
Figura 11. Aporte de Calorias no Proteicas	73
Figura 12. Hipernatremia	74
Figura 13. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente menores de 1000 gramos	75

pág.

Figura 14. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1000 gramos a 1500 gramos 76

Figura 15 - 16. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1500 gramos a 2500 gramos. 78

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. GUIAS DE NUTRICIÓN PARENTERAL EN NEONATOS BASADAS EN LA EVIDENCIA	102
Anexo B. CURVA DE DANCIS	110

RESUMEN

Los recién nacidos deben adaptarse a la vida extrauterina y en el caso de los prematuros, antes de haber alcanzado la madurez necesaria, por lo cual requieren cuidados especiales, principalmente en lo referente a la nutrición. El sistema digestivo y enzimático puede no tolerar adecuadamente el inicio de la alimentación enteral y por su patología de base pueden requerir nutrición parenteral.

La nutrición por vía parenteral utilizada en los neonatos hace parte del tratamiento médico integral y es considerado actualmente como método apropiado para administrar nutrientes en esta población de alto riesgo, con contraindicación a la vía enteral.

En este trabajo se pretende analizar retrospectivamente el soporte nutricional de nuestro recién nacido, y determinar la calidad del soporte nutricional que se administra a nuestros pacientes y determinar si se pueden practicar análisis de desarrollo ponderoestatural de los recién nacidos de la UCIN del Hospital Departamental de Neiva.

La recolección de la información acerca del uso de la nutrición parenteral sumado a la revisión y discusión de la bibliografía actual especializada en el tema permitirá diseñar e implementar una guía de manejo de nutrición parenteral en el neonato.

Palabras claves . Nutrición parenteral, nutrición neonatos, soporte nutricional recién nacido.

SUMMARY

The newly born ones should adapt to the extrauterine life and in the case of the premature ones, before having reached the necessary maturity, reason why they require special cares, mainly regarding the nutrition. The digestive system and enzymatic it cannot tolerate the beginning of the feeding enteral appropriately and for their base pathology they can require nutrition parenteral.

The nutrition for via parenteral used in the neonatos he/she makes part of the treatment I prescribe integral and it is considered at the moment as appropriate method to administer nutritious in this population of high watering, with contraindication to the road enteral.

In this work it is sought to analyze the nutritional support of our newly born one retrospectively, and to determine the quality of the nutritional support that one administers to our patients and to determine if they can be practiced analysis of development pondoestatural of the newly born ones of the UCIN of the Departmental Hospital of Neiva.

The gathering of the information about the use of the nutrition parenteral added to the revision and discussion of the current bibliography specialized in the topic will allow to design and to implement a guide of handling of nutrition parenteral in the neonato.

Passwords. Nutrition parenteral, nutrition neonatos, newly born nutritional support.

INTRODUCCIÓN

El crecimiento en el ser humano se puede definir como un acontecimiento dinámico, de evolución creciente, no uniforme, con un margen de normalidad establecido por unas curvas de referencias obtenidas estadísticamente de una población suficientemente amplia.

Desde el momento de la concepción hasta la madurez ocurre un complejo proceso de crecimiento y desarrollo determinado por la carga genética, pero muy influenciado por la nutrición y el ambiente que le rodea. Ante las situaciones adversas para el crecimiento, el organismo tiene cierta capacidad de amortiguamiento y puede corregir ligeras desviaciones de su evolución esperada, pero en la práctica médica habitual nos encontramos con situaciones patológicas causadas posiblemente por noxas externas que son perjudiciales por su intensidad o por actuar en un momento crítico de crecimiento como es el periodo neonatal.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La meta de soporte nutricional en un niño de alto riesgo es la de proveer suficientes nutrientes para asegurar la continuación del desarrollo pondoestatural. El recién nacido presenta un reto especial porque las necesidades nutritivas deben ser las suficientes para completar las pérdidas tisulares y permitir una rápida acreción tisular en una etapa llena de complicaciones como son la insuficiencia respiratoria, la inmadurez gastrointestinal y enzimática. La falta de criterios unánimes en el inicio y formulación diaria del soporte nutricional parenteral, impiden cumplir con las metas de una adecuada nutrición.

La nutrición parenteral ha tenido una gran expansión en el tratamiento de los recién nacidos principalmente en los pretérminos, por los avances tecnológicos de las reparaciones usadas. Aunque el plan de nutrición más apropiado para el recién nacido pretérmino no está debidamente establecido, el lograr un crecimiento postnatal próximo al crecimiento intrauterino de un feto normal de la misma edad post concepcional, parece ser el planteamiento más lógico en la actualidad.

Debemos revisar las curvas de crecimiento de los neonatos en la unidad de cuidados intensivos, evaluando el aporte calórico, analizando el uso de la nutrición parenteral como soporte nutricional indispensable para asegurar el desarrollo y crecimiento adecuado en sus primeros días de vida mientras se logra una adecuada nutrición enteral.

La recolección de la información acerca del uso de la nutrición parenteral sumado a la revisión y discusión de la bibliografía actual especializada en el tema permitirá diseñar e implementar una guía de manejo de nutrición parenteral en el neonato.

2. JUSTIFICACIÓN

Los recién nacidos deben adaptarse a la vida extrauterina y en el caso de los prematuros, antes de haber alcanzado la madurez necesaria, por lo cual requieren cuidados especiales, principalmente en lo referente a la nutrición. El sistema digestivo y enzimático puede no tolerar adecuadamente el inicio de la alimentación enteral y por su patología de base pueden requerir nutrición parenteral.

La nutrición por vía parenteral utilizada en los neonatos hace parte del tratamiento médico integral y es considerado actualmente como método apropiado para administrar nutrientes en esta población de alto riesgo, con contraindicación a la vía enteral.

Los beneficios de la nutrición parenteral son indiscutibles, pero debe emplearse de manera racional, contemplando riesgos y complicaciones potenciales.

Siendo entonces los recién nacido a término y en especial los prematuros un grupo con aumento en la sobrevivencia con el advenimiento de las unidades de cuidado intensivo neonatal, pero con alta posibilidad de secuelas graves; es necesario establecer protocolos de diversos tratamientos; siendo nuestra unidad de recién nacidos una unidad relativamente nueva, es de vital importancia establecer guías institucionales que unifiquen criterios de manejo nutricional, mejorando la sobrevivencia de neonatos y micro neonato con mínima morbilidad asociada a la terapéutica empleada.

En este trabajo se pretende analizar retrospectivamente el soporte nutricional de nuestro recién nacido, y determinar la calidad del soporte nutricional que se administra a nuestros pacientes y determinar si se pueden practicar análisis de

desarrollo ponderoestatural de los recién nacidos de la UCIN del Hospital Departamental de Neiva.

La recolección y el análisis de la información acerca del uso de la nutrición parenteral en los neonatos de la UCIN del hospital nos permite evaluar el proceso de crecimiento de los recién nacidos hospitalizados y así establecer guías de manejo en nutrición parenteral exclusivamente en esta grupo etáreo, que mejoren la calidad de vida con notable reducción de la mortalidad y morbilidad en neonatos.

3. OBJETIVOS

3.1 OBJETIVOS GENERALES

- Observar el crecimiento de los neonatos hospitalizados en la UCIN, que recibieron TPN como forma de alimentación.
- Recolectar información sobre frecuencia utilización de TPN en neonatos en UCIN y las principales indicaciones para su formulación.

3.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Evaluar la composición de nutrientes de la TPN usada en UCIN en referencia a cantidad y calidad de las mezclas.
- Evaluar el aporte energético aportado a diario en la nutrición parenteral comparado con los niveles de referencia en los RN enfermos.
- Diseñar e implementar una guía de recomendaciones en RN apropiada para administrar nutrientes a esta población de alto riesgo adecuada a nuestra institución.
- Conocer las principales complicaciones del uso de TPN en neonatos en UCIN.
- Divulgar aspectos relacionados con la valoración nutricional y el soporte nutricional del recién nacido crítico, con el objeto de orientar la formulación individualizada que permita éste recurso.

4. MARCO TEÓRICO

4.1 RESEÑA HISTORICA

El soporte nutricional parenteral en el recién nacido constituye parte de la terapéutica diaria y del cuidado diario del recién nacido la cual de su manejo adecuado cumplirá con los principios de fundamentales de la nutrición humana

- Completa
- Equilibrada
- Suficiente
- Adecuada

Aportando de esta manera los nutrientes adecuados para la recuperación de la salud, permitiendo el crecimiento, según necesidades fisiológicas de esta etapa y el estado fisiopatológico que lo afecte. (1,3).

A través del tiempo la importancia del conocimiento de la nutrición y el metabolismo en el humano a ocupado el lugar que le corresponde:

Los Egipcios usaron la miel para tratar las infecciones.

Hipócrates en la quinta centuria B.C. reconoció los beneficios de una dieta adecuada para la buena salud y frecuentemente baso sus tratamientos de las enfermedades en la dieta.

En la segunda centuria Galeno exalto la importancia de una buena dieta refiriéndose a los alimentos “usados para nuestro corazón como el aceite para la flama”.

Robert Lower reconoció la importancia de las grasas en la dieta.

En 1628 el médico inglés William Harbey describió la circulación general de la sangre y supuso la base para el uso de la vía intravenosa en medicina (1).

Claude Bernhard en 1859 reconoce la importancia de la secreción pancreática para la digestión y los depósitos de azúcar como glicógeno; en el siglo 19 se reconoció en conjunto la importancia de los carbohidratos, proteínas, grasa como los sustratos básicos en los alimentos para la nutrición y metabolismo.

Con la descripción del ciclo de la urea por Justus Von Lieg, introduce el concepto de balance nitrogenado. Carl Voit estudiante de Von Lieg crea el primer calorímetro respiratorio. Muller y DuBois usando el método de calorimetría describen como el aumento del metabolismo por factores de estrés fisiológicos incrementan las pérdidas de nitrógeno.

En 1920 Sir David Cuthbertson describe como factores de estrés externos incrementan la tasa metabólica siendo la primera evidencia en la literatura de cómo el stress directamente afecta el metabolismo.

En la siguiente década Isidore S. Ravdin y Jonathan E. Rhoads estudian la relación entre cirugía y metabolismo y como la desnutrición se asocia a mayor mortalidad en el paciente pos quirúrgico.

En 1960 el doctor Dudrick mostró balance positivo con el uso de hiperalimentación intravenosa en recién nacidos porcinos posteriormente uso sus experiencias en 6 adultos severamente desnutridos secundario a complicaciones de enfermedades gastrointestinales de esta manera se revoluciono el cuidado de pacientes con trastornos del tracto gastrointestinal.

En 1967 el doctor Dudrick se inicio la nutrición parenteral en neonatos el primer paciente fue un neonato de 2,5 Kg. de peso atresia intestinal con intestino corto asociado a una desnutrición severa, se implanto un catéter en la yugular externa de polivinilo y túnelizado subcutáneamente sobre la pared torácica, después de 6 semanas de aumento progresivo en la hiperalimentación el niño gano 1,6 Kg. ,con una sobrevida de 22 meses con un ganancia de peso de 8,3 Kg. Dudrick publico estas observaciones iniciándose la era del soporte nutricional parenteral.

Al mismo tiempo se inicia a describir las complicaciones de la nutrición parenteral, los altos volúmenes para un aporte de carbohidratos adecuada, la cual con la introducción de los lípidos en las mezclas intravenosas desarrollada en Suecia en 1961 por Arvid Wretling (1) se logro un aporte calórico alto con bajos volúmenes: dicha emulsión de lípidos estaba constituida por aceite de soya, fosfolípidos de yema de huevo como agente emulsionante y glicerol como agente osmótica ,esta mezcla contenía solo triglicéridos de cadena larga y un año posterior se comercializo con el nombre de Intralipid .

En la década de los ochenta con los buenos resultados con los triglicéridos de cadena media por via oral en cuadro de mala absorción (2), se inicia el desarrollo de triglicéridos de cadena media para uso intravenoso en diferentes proporciones en conjunto con los triglicéridos de cadena larga.

En 1972 después de publicaciones de Peden y Karpel al mostrar que la técnica de administración central de la nutrición no estaba libre de riesgos se abandono y se propugno por la administración por vena periférica pero debido que por vena periférica no se lograba administrar mas de 60 Kcal./Kg./día y no lograba el aporte de proteína diaria requerida en neonatos pretérmino de bajo peso soporto el uso de la vía central.

4.2 EL CRECIMIENTO POSNATAL

Las estrategias nutricionales usadas en el recién nacido y principalmente en el pretérmino tratan de lograr la tasa de crecimiento fetal en útero.

Las guías de nutrición en general se valoran al graficar el crecimiento del lactante en una de las muchas tablas de curvas de crecimiento disponibles.

Las tasas de crecimiento fetal normal se han desarrollado de datos de corte transversal, sobre mediciones de antropométricas obtenidas en lactantes nacidos a diferentes edades gestacionales, el gran problema de estas mediciones es estas curvas expresan puntos estáticos, son datos de una sola ocasión y no tasas de crecimiento secuenciales en fetos individuales y estas mediciones pueden derivar de poblaciones no adecuadas como punto de referencia para el grupo que se quiere analizar(4) La gran problemática en el recién nacido prematuro, la cual puede suceder por diversas causas, es que los datos obtenidos de lactantes pretérmino pueden no ser expresión del crecimiento normal que sucede en el útero.

Un dato constante al comparar las diversas curvas de crecimiento es que la ganancia de peso por kilogramo de peso corporal por día, desde la semana 24 a 27 de gestación fue más o menos constante, a razón de 1,5% por día.

Si existen curvas de crecimiento para nuestra practica diaria el estándar seria lograr la ganancia de peso que se espera según estas, lo cual rara vez se logra; secundario a las alteraciones fisiológicas que sufre el feto la vida extrauterina a la morbilidad que acompaña a estos recién nacidos principalmente el prematuro y factores iatrogénicos para proporcionar los requerimientos apropiados para alcanzar estas metas, reflejo de la variación de las practicas nutricionales de una institución a otra y dentro de una misma institución como practica individual.

En la práctica clínica en los primeros 7 a 15 días de vida, el cambio de peso de un lactante prematuro es más el resultado del manejo de líquidos que del depósito de tejidos y en un paciente en quien se realiza la introducción gradual de nutrición enteral y parenteral, por lo tanto la ganancia de peso no es medida objetiva de las metas de crecimiento real además la ganancia de peso postnatal se ve afectada negativamente por la hemorragia intraventricular, uso de esteroides y muchos de estos recién nacidos tienen restricción del crecimiento intrauterino previo.(4)

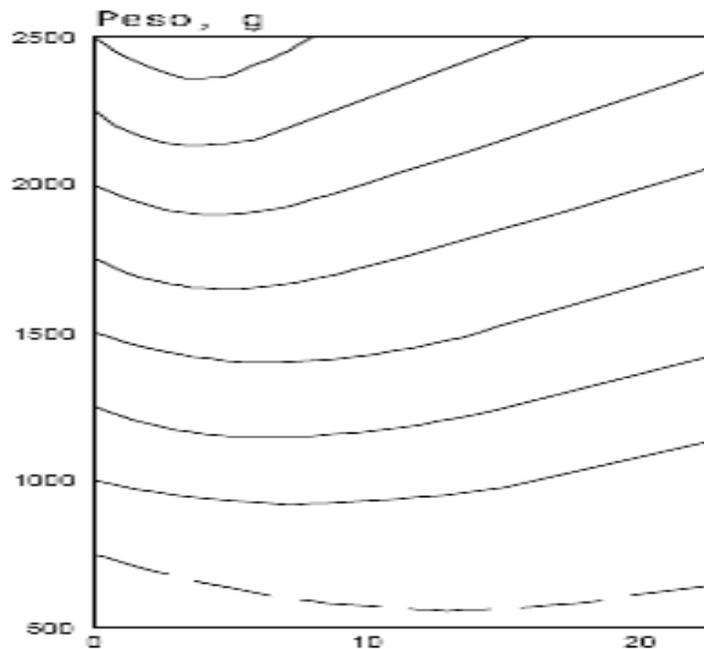
4.3 CURVAS DE CRECIMIENTO

Las curvas de crecimiento se han trazado con datos transversales mediante interpolaciones de los percentiles para configurar una curva ascendente.

Este método es el único posible para obtener curvas de crecimiento fetal, porque hay que disponer del niño fuera del útero para hacer las mediciones antropométricas.

La gráfica de crecimiento de Lubchenco y cols. es la más conocida y usada como referencia en muchos textos de pediatría así como en estudios neonatales realizados en diversos países. Desde la aparición de la gráfica de Lubchenco representando curvas de peso, talla y perímetro cefálico, se han confeccionado otras de ámbito local, nacional o internacional que muestran diferencias, más o menos significativas, atribuidas a características étnicas o situación geográfica. Se han descrito otros factores, además del sexo, que pueden afectar al crecimiento fetal, como el embarazo múltiple y la antropometría de los padres.(4)

FIGURA 1- Curva de dancis de crecimiento postnatal.



Usher y Malean en 1969 presentaron su nueva grafica de crecimiento intrauterino a nivel del mar, mostrando curvas de peso, longitud, perímetro cefálico, perímetro torácico y diferencia entre perímetros cefálico y torácico, desde las 25 hasta las 44 semanas de gestación. El estudio fue realizado en 300 niños nacidos vivos, sin hacer separación por sexos y el cálculo de la edad gestacional fue por fecha de última regla ajustado a la semana más próxima.

Una técnica mas acorde con técnicas actuales es la planteada por Gardosi y cols. usando las variables maternas que pueden influir en el crecimiento intrauterino tal como peso, talla, paridad y origen étnico para elaborar un programa informático que imprime graficas personalizadas con curvas de peso para percentil es 10,50 y 90 diferenciando sexo masculino y femenino. (5)

El crecimiento de los recién nacidos de bajo peso durante el tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta alcanzar la edad de término no sigue el patrón del crecimiento fetal y menos aun el patrón de crecimiento postnatal de los recién nacidos a término. La necesidad de unos valores de referencia para estos niños ha llevado a diversos autores a trazar curvas de peso según la edad cronológica.

El primer trabajo de mayor repercusión sobre el crecimiento de los RNBP ha sido el de Dancis, O Connell y Holt, quienes consiguieron una grafica que muestra las curvas de peso de los recién nacidos prematuros de varios tamaños como una referencia de su evolución. Para construirla recogen datos de los niños atendidos en su unidad de prematuros.

El diseño del trabajo es el siguiente: las curvas de peso de 100 niños prematuros con rango de 1000 a 2500 g al nacimiento que no habían mostrado ninguna complicación desfavorable en el periodo neonatal, fueron sobre impuestas y conforme a los patrones de crecimiento mostrados fueron dibujadas por inspección unas curva normales.

Ellas representan lo que hará el niño prematuro que se desarrolla sin complicaciones cuando se alimenta. Los autores reconocen que la principal variable determinante de la curva de peso es el régimen de alimentación. (6) La rutina en los niños usados para construir la grafica consistió en un incremento progresivo de la toma comenzando en el segundo día de vida hasta alcanzar un total de 120 Kcal. Por kilogramo, alcanzado al décimo día de vida, sin incrementos posteriores.

En el grupo de peso mas pequeño, por debajo de 1000 g al nacimiento, no fue posible reglamentar la alimentación y era necesario a menudo proceder a un incremento mas lento de lo referido; la línea de puntos mostraba para los niños que pesan 750 g al nacer representa, según refieren las observaciones de muy pocos niños de este peso que habían sobrevivido.

En resumen las curvas de crecimiento se pueden considerar planteadas para que un niño normal siga una línea de crecimiento, determinada desde el nacimiento, mas o menos paralela a las líneas de referencia, las cuales varían según los factores como características étnicas y sexo entre otros. Su utilidad es innegable, permitiendo la vigilancia del desarrollo ponderoestatural.

4.4 DEFINICION Y CONSIDERACIONES GENERALES DE ALIMENTACION PARENTERAL EN EL RECIEN NACIDO

La alimentación parenteral es una técnica de soporte nutricional artificial cuyo objetivo es mantener el estado nutricional correcto del paciente cuando la vía enteral es inadecuada o insuficiente.(3) Inicialmente, su uso se había restringido a las unidades de cuidados intensivos debido al estado de los pacientes y a los cuidados y complicaciones que conlleva este procedimiento, pero la necesidad creciente en pacientes con patología crónica (oncológicos, trastornos intestinales) y el desarrollo de equipos expertos en soporte nutricional, ha extendido su campo a la asistencia domiciliaria mejorando así la calidad de estos enfermos. (4)

En muchos pacientes pediátricos, la nutrición parenteral ha sido el recurso que les ha provisto de energía para su crecimiento y para la reparación de los tejidos mientras no han podido usar la vía digestiva, especialmente en el caso de pretérminos o neonatos de muy bajo peso, los cuales representan un alto

porcentaje de la población pediátrica que requiere NP.

La indicación de una alimentación parenteral se rige por determinados criterios, ya sean digestivos o extradigestivos, y engloba un equipo multidisciplinar (personal médico, servicio de farmacia y enfermeras especializadas) para su prescripción, instauración del catéter adecuado, preparación de la fórmula, administración, control y mantenimiento. Existen fórmulas estandarizadas que facilitan la prescripción, garantizan la estabilidad y aportan mayor seguridad con costes más bajos que las fórmulas individualizadas, pero tanto el paciente pediátrico como el recién nacido prematuro o a término presentan cambios importantes y distintos tanto en crecimiento como en gasto energético que, en muchas ocasiones, no permiten la estandarización de la nutrición parenteral. (4)

Es importante contar con equipos de profesionales especializados que aseguren las condiciones de preparación, la estabilidad de la mezcla y minimicen el riesgo de contaminación, factores que repercutirían gravemente en el paciente. El seguimiento de un protocolo meticuloso que abarque elementos de control y manipulación ayudará a detectar precozmente cualquier tipo de complicación que pueda afectar al paciente, y es en este aspecto donde la enfermera tiene una función determinante.

La nutrición parenteral consiste en la administración de nutrientes por vía venosa a través de catéteres específicos, para cubrir las necesidades energéticas y mantener un estado nutricional adecuado en aquellos pacientes en los que la vía enteral es inadecuada, insuficiente o está contraindicada.

Si el aporte de nutrientes es total se trata de una Nutrición Parenteral Total; si sólo constituye un complemento nutricional a la vía enteral hablaremos de NP Parcial.

Indicaciones de la nutrición parenteral:

Digestivas:

-Patologías neonatales, congénitas o adquiridas: íleo meconial, atresia intestinal, gastroquisis, onfalocele, enfermedad de Hirschprung complicada, hernia diafragmática, pseudoobstrucción intestinal, enterocolitis necrotizante.

-Intervenciones quirúrgicas: resecciones intestinales, peritonitis infecciosa, malrotación y vólvulo, trasplantes.

-Mala-absorción intestinal: síndrome del intestino corto, diarrea grave prolongada, enfermedad inflamatoria intestinal grave, fístulas digestivas, enterostomía proximal, linfangiectasia intestinal, algunas inmunodeficiencias, enteritis por radiación.

-Otros: pancreatitis aguda grave, postquimioterapia, postirradiación, pseudoobstrucción intestinal, vómitos irreversibles, ascitis quilosa, quilotórax.

Extradigestivas:

-Estados hipercatabólicos: sepsis, politraumatismos, quemados, neoplasias, trasplantes, caquexia cardiaca.

-Recién nacidos pretérmino de muy bajo peso.

-Fallo visceral: insuficiencia hepática o renal aguda.

-Oncología: mucositis grave. (3)

La composición de las mezclas de NP debe cubrir las necesidades energéticas individuales de cada paciente teniendo en cuenta su estado clínico y los resultados de los controles de laboratorio. Es importante valorar el volumen final (principalmente en el prematuro de muy bajo peso) y la osmolaridad resultante a la hora de administrar la nutrición parenteral. Los requerimientos calóricos son

aportados por los tres macronutrientes principales: hidratos de carbono, grasas y proteínas mezclados con una solución de micronutrientes (agua con vitaminas, electrolitos y oligoelementos).

Hidratos de carbono: se administran en forma de glucosa y es la principal fuente de energía, constituyendo el 50-60% del aporte calórico total, de osmolaridad variable. (Disponibles en soluciones de dextrosa con concentraciones desde el 2,5% hasta el 70% y cuya osmolaridad se calcula multiplicando por 55 la concentración de glucosa en gr. /dl.).

Emulsiones de lípidos: proporcionan ácidos grasos esenciales y forman parte importante del aporte global de energía no proteica, se recomienda del 30% al 40% del aporte calórico total. Son de baja osmolaridad (de 280 y 340 mosm/l y concentraciones al 10%, 20% y 30%).

Proteínas: se aportan en forma de aminoácidos esenciales y no esenciales y son necesarios para el mantenimiento de los tejidos. Los requerimientos proteicos (entre el 8- 15% de las kilocalorías totales) varían según las necesidades de cada tipo de paciente, ya sea recién nacido, lactante o niño mayor. Se recomienda en recién nacidos prematuros mayor proporción de AA esenciales y que se incluya cisteína, taurina y tirosina, para favorecer un adecuado crecimiento global y cerebral.

Líquidos: todas las sustancias esenciales deben ir disueltas en agua cuyo volumen dependerá de las necesidades de mantenimiento y la sustitución de las pérdidas.

Vitaminas: los aportes se adaptarán a los requerimientos y edad del niño. Los preparados contienen vitaminas liposolubles e hidrosolubles, excepto vitamina K que se administrará por separado.

Electrólitos: se administran los minerales como el sodio, potasio, calcio, fósforo y magnesio según necesidades. Son importantes a nivel de metabolismo celular y formación ósea. Las cantidades totales de calcio y fósforo están limitadas por su solubilidad y el riesgo de precipitación, por este motivo, en ocasiones, parte de la dosis total del calcio requerido se administrará por separado.(3)

Oligoelementos: las soluciones de oligoelementos contienen zinc, cobre, manganeso, selenio y cromo y forman parte de muchos enzimas. La adición de hierro es controvertida por la mayoría de autores.

Los accesos vasculares para la administración de TPN tienen unas características especiales:

Catéteres umbilicales: en nutrición parenteral de corta duración inferior a 7 días, mayor riesgo de trombosis elevado número de complicaciones

Vía periférica: nutrición parenteral de corta duración con osmolaridad inferior de 900 mOsm/litro y concentraciones de glucosa de 12,5%. Es de acceso fácil bajo costo, menor riesgo de complicaciones, fácil extravasación con flebitis e infiltración de tejidos, no soluciones hipertónicas.

Cateter venosos central de abordaje periférico: epicutaneo, drum; nutrición parenteral de duración intermedia, inferior a 4 semanas, acceso a una vena central por venopunción periférica, menor riesgo de infección respecto a los catéteres venosos clásicos. Inserción con mínimas complicaciones, ideal en neonatos se coloca en la misma unidad. Requiere personal de enfermería entrenado. Anticiparse previo a la pérdida de vías venosas por múltiples punciones. Se obstruye con facilidad.

Catéter venoso central percutáneo: nutrición parenteral de duración corta intermedia. Catéteres de 1 o 3 luces que permite la administración de diferentes soluciones; aumenta el riesgo de infección y de complicaciones en su colocación

Catéter venoso tunelizado o con reservorio subcutáneo: nutrición parenteral permanente o de larga duración mayor de 4 semanas. Menor riesgo de trombosis e infección. Requiere inserción en quirófano, es de costo elevado.

4.5 NUTRICION EN EL RECIEN NACIDO

La nutrición parenteral ha tenido una gran expansión en el tratamiento de los recién nacidos de bajo peso, por los avances tecnológicos de las preparaciones usadas. Aunque el plan de nutrición mas apropiado para el recién nacido pretérmino no esta debidamente establecido, el lograr un crecimiento posnatal próximo al crecimiento intrauterino de un feto normal de la misma edad post concepcional, parece ser el planteamiento mas lógico en la actualidad.

4.5.1 Líquidos y electrolitos en el recién nacido: El recién nacido es especialmente susceptible a los cambios del balance hidro-electrolítico, lo que enmarca constantes cambios en su formulación.

La glomérulo génesis se inicia a la 5 semana de gestación y la producción de orina se evidencia desde la 10 a 12 semana, en la semana 20 a 22 el feto tiene un tercio de su masa renal y de glomérulos, continua el desarrollo hasta la semana 34 de gestación, momento en el cual la filtración glomerular es equivalente a la del adulto, pero solo hasta la semana 4 a 8 post concepcional se completa su desarrollo.

El recién nacido especialmente el pretérmino extremo esta en desventaja ante los eventos adversos a su función renal los hace más susceptibles a la falla renal perdidas de líquidos transcutánea importante especialmente en las unidades donde no se cuenta con humidificación de incubadoras siendo más difícil el manejo hidro-electrolítico.

El agua corporal total en el recién nacido de termino corresponde a 75% del peso corporal y corresponde en el recién nacido de pretérmino el 80% a 85% entre las 26 y 31 semanas de edad gestacional.

La perdida de peso postnatal corresponde a la transición normal de perdida de líquidos isotónicos, principalmente del compartimiento intersticial, esta perdida de peso puede ser demorada en los pacientes con enfermedad de membrana hialina. Posterior al nacimiento la natriuresis hace parte de la contracción fisiológica del volumen extracelular.

Las metas de manejo de líquidos en el recién nacido debe permitir una contracción isotónica del compartimiento extracelular y un balance transicional negativo de sodio y agua, el restringir sodio es adecuado en el recién nacido por su innata y temporal incapacidad de eliminar sodio.

Las perdidas de líquidos también ocurren por la piel, los pulmones y la materia fecal.

Desde el otro lado la sobrecarga de líquidos durante las primeras semanas de vida se ha asociado con la persistencia clínica de ductus, el aumento en la incidencia de enfermedad pulmonar crónica, hemorragia intraventricular y enterocolitis necrosante.

Para determinar la pérdida de peso mas adecuada para el prematuro es adecuado usar tablas estándar como guía de referencia, un prematuro puede perder hasta el 20 % de su peso corporal el de término entre el 5% y 15%.

Los requerimientos de líquidos se ajustan de manera individual, los cuales estarán determinados por:

- alto contenido y recambio de agua
- pérdidas insensibles
- gasto urinario
- ambiente térmico neutro
- edad gestacional
- peso al nacer
- edad posconcepcional
- condición clínica del paciente

No se recomienda usar la nutrición parenteral como medio de reponer pérdidas sostenidas ni las cuantificables.

Se recomienda el monitoreo hidro-electrolítico según la base de Cochrane (Bell 1980, Lorenz 1982, Bell y Acarregui en 1998) teniendo una base el sodio sérico como el mejor parámetro para encontrar los cambios en el agua corporal total, mientras el peso no es un parámetro adecuado de acreción de proteína si adecuado para el seguimiento de de los cambios de agua corporal total asociados a pérdidas insensibles pero debe ser estandarizada en la unidad su medición cumpliendo con los requisitos de confiabilidad.

Con estos dos parámetros podemos vigilar la transición temprana del recién nacido evitando la deshidratación del recién nacido definida como la pérdida de peso corporal del 20 % respecto del previo y durante la primera semana de vida, o

el aumento del sodio sérico, disminución del gasto urinario, con un aumento de la densidad urinaria, en este último aspecto es una meta mantener la densidad urinaria entre 1.005 y 1.015 y la osmolaridad urinaria menor de 300 mOsm/L, manteniendo los rangos de electrolitos en la normalidad. Otros parámetros no confiables que no se recomiendan usar son el BUN y el Hematocrito el primero como monitoreo de la acreción proteica tiene su uso pero no en la vigilancia de líquidos.

No se debe dejar de lado los efectos neurohormonales y renales del soporte ventilatorio que influyen en el balance hidroelectrolítico:

- Disfunción tiroidea transitoria
- Intolerancia a la glucosa
- Insuficiencia suprarrenal aguda
- Disminución del flujo plasmático renal
- Aumento en la presión venosa intrarrenal
- Compromiso de la presión de percusión renal
- Predistribución del flujo intrarrenal hacia la región yuxtamedular
- Aumento de liberación de hormona antidiurética
- Activación del eje de renina angiotensina y aldosterona
- Disminución del péptido auricular natriurético
- Reducción del volumen urinario
- Disminución de la natriuresis

Varios de los cuales están en contra de la transición normal del recién nacido en su pérdida de líquido fisiológica y puede retrasar aún más la oliguria del recién nacido empeorando el pronóstico a largo plazo de patologías como la enfermedad pulmonar crónica.

Los requerimientos de sodio pueden ser mayores en el recién nacido menor de 1000 gramos en el rango de 3 a 8 mEq/ml/día, especialmente si recibe diuréticos y xantinas.

Otros medicamentos que pueden aumentar el sodio sérico como la penicilina en presentación sódica. Se calcula que aproximadamente se administra 0,5 a 1 mEq/K/día de sodio con las transfusiones, medicamentos, e infusiones continuas cuando se requiere permeabilidad de catéteres.

El sodio es un factor conocido de favorecer el crecimiento, se debe permitir y hasta la semana 32 a 34, la retención de sodio de al menos 1 mEq/k/día.

En resumen se debe evaluar integralmente el paciente con la practica de un balance hidro electrolítico adecuado que determine; líquidos, electrolitos, coloides, proteínas, carbohidratos, lípidos y el aporte de calorías, al mismo tiempo verificando el estado hemodinamico, gasto urinario idealmente mayor de 1 cc/k/hora sin ser indiferentes a la oliguria, cuantificando la densidad urinaria, osmolaridad, presencia de glucosuria como causa de poliuria y de natriuresis temprana y aumentada. Seria ideal la cuantificación de electrolitos en orina sin olvidar que el FENA no es medida confiable en el riñón inmaduro del pretérmino.

4.5.2 Necesidades proteicas en el recién nacido: Aunque se cuenta con bastantes datos sobre el efecto de la administración de nutrientes y proteínas y su influencia sobre el crecimiento del recién nacido, hasta hace unos años los aminoácidos plasmáticos y el balance de nitrógeno en los recién nacidos y en especial el pretérmino se desconocía totalmente in Vitro.

Los estudios demuestran que los lactantes muy preterminos por su prematurez o por la morbilidad que lo acompaña tienen altas tasas de recambio proteico y de degradación de proteínas.

Varios factores pueden influir sobre el metabolismo de proteínas-nitrógeno en el recién nacido:

- ontogenia
- adaptación al medio ambiente externo
- suministro energético. Cantidad y calidad
- suministro de proteínas: cantidad
- enfermedad o estrés : con infecciones o sin ellas
- crecimiento.

Los depósitos endógenos de disponibles de energía de proteína se estudiaron por Ziegler y colaboradores y Fomon se realizo un análisis bioquímica y se construyo unas tablas de referencia la cual es la siguiente:

Tabla 1. Composición corporal según edad gestacional

SEMANAS	PESO (gramos)	AGUA (%)	NITROGENO NO PROTEICO (%)	LIPIDOS (%)	GLUCOGENO (g)	ENERGIA (Kcal.)
24	690	88,6	8,8	0,1	3,5	19,5
26	880	86,8	9,2	1,5	4,5	123,6
28	1160	84,6	9,6	3,3	5	326,2
30	1480	82,6	10,1	4,9	6,5	606,2
32	1830	80,7	10,6	6,3	8	954,3
34	2230	79	11,1	7,5	8,5	1372,1
36	2690	77,3	11,4	8,7	11,5	1918,2
40	3450	74	12	11,2	15,3	3152,4
2 meses	3450	63,7	11,4	22,4	25	9866

Fomon SJ; Body composition of the male reference infant during the first years of life: Pediatrics 40:863, 1967,

Ziegler EE, O'Donnell AM, Nelson, SE, et al: Body composition of the reference fetus, Grow 40:39329, 1976.

RECIEN NACIDO PRETERMINO

En el momento del nacimiento solamente cerca del 18% de los preterminos están por debajo del percentil 10 para el peso y la talla , pero a las 36 semanas de edad concepcional corregida muchos persisten por debajo del percentil 10 de peso y talla.(1,2,3)

Como se analizó en la tabla anterior una tasa de ganancia de proteína en el feto entre la semana 24 a 32 de gestación es de aproximadamente 2 gramos por kilo por día y disminuye en la semana 32 a 36 de gestación a 1,8 gramo por kilo por día.

Por lo tanto es razonable esperar una ganancia de proteína en el pretérmino de proteína de 2 gramo por kilo por día, pero esta meta puede ser difícil de lograr especialmente en los primeros días de vida.

Múltiples estudios demostraron que la pérdida de proteína en el pretérmino y principalmente en el pretérmino de muy bajo peso. Los siguientes estudios muestran la pérdida de proteína con la ingesta 0 de proteínas.

Tabla 2. Pérdida de proteínas en el recién nacido

ESTUDIO	EDAD GESTACIONAL Y PESO AL NACER	SOLUCION DE AMINOACIDOS	Kcal./Kg./día	Infusión (gramo/kilo/día)	BALANCE (g/Kg. día)
Anderson, et al	27-36 semanas (1600g)	Aminosyn	60	0	-0,8
			60	2,5	1,1
Sain, et al	28 semanas (1000 g)	Vamin-9	36	0	-0,8
			45	1,8	0,76
Van Lingen, et al	30 semanas (1500g)	Aminoventos	47	0	-0,6
			48	2,3	1,4
Rivera, et al	28 semanas (1000 g)	Aminosyn-PF	50	0	-0,8
			50	1,5	0,6
Kashyap and Heird	28 semanas (1000g)	Trophamine	30	0	-1,1
			50	2	0,7
Van Goudouve, et al	29 semanas (1000 g)	Primene	26	0	-0,7
			29	1,15	0,06

La rata de pérdida de proteína es dos veces más alta en el infante pretérmino que en el infante de término, se conoce que las perdidas de proteínas es del 5 % sin ingesta de proteínas al tercer día y es 10 % menor si se compara con fetos de edad comparable. (4, 5,6)

Los efectos benéficos de la administración temprana de aminoácidos parenterales de 1,1 a 2,5 gramos / kilo / día y aporte calórico de 30 a 60 Kcal./Kg./día cambia el balance de proteínas de negativo a neutral o positivo .por lo tanto la administración de proteína en un aporte igual o ligeramente mas alta a la perdidas

preserva la proteína corporal. Estas estrategias son seguras sin alterar el balance ácido básico ni elevación del nitrógeno ureico y niveles de amonio, el BUN en la vida pos natal temprana refleja el balance de líquidos y no la ingesta de aminoácidos. (7, 8, 9,10)

En un estudio randomizado Wilson y colegas con el uso de nutrición parenteral agresiva temprana no encontraron trastornos ácido base, si se demostró mejoría en el crecimiento significativo. (20)

Las mezclas de aminoácidos han variado de acuerdo a los requerimientos en pediatría, las soluciones de aminoácidos de segunda generación consisten de mezcla de aminoácidos cristalinos, las cuales reflejan de manera mas adecuada la alta calidad de los aminoácidos de la dieta; con grandes cantidades de glicina y alanita y la ausencia de glutamato, aspartato, tirosina y cistina. A continuación se presenta las diferentes composiciones de soluciones de aminoácidos parenterales. (11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18,19).

Tabla 3. Composición de soluciones proteicas parenterales

	Aminosyn PF (mg/dl)	TrophAmine (mg/dl)	Primene (mg/dl)
Histidina	312	480	380
Isoleucina	760	820	670
Leucina	1200	1400	1000
Lisina	677	820	1100
Metionina	180	340	240
Fenilalanina	427	480	420
Treonina	512	420	370
Triftofano	180	200	200
Valina	673	780	760
Alanina	698	540	800
Arginina	1227	1200	840
Prolina	812	680	300
Serina	495	380	400
Taurina	70	25	60
Tirosina	44	240	45
Glicina	385	360	400
Cisteina	-	Menos de 16	189
Acido glutámico	820	500	1000
Ácido aspartico	527	320	600

Diversos estudios en infantes preterminos han sugerido que el incremento de 50 a 80 Kcal. por kilo por día puede significativamente mejorar el balance nitrogenado.

La eficacia de la retención de proteínas durante la nutrición parenteral se ha estimado en el 70 % del aporte, no hay diferencia entre las diferentes mezclas de aminoácidos que mejoren este aspecto.

En las mezclas de aminoácidos la tiroxina esta presente en escasa cantidad porque es baja su solubilidad, pero es esencial; su carencia impide la ganancia de peso y retención de nitrógeno. De manera endógena el pretérmino puede producir tiroxina a partir de la fenilalanina pero la cantidad exacta que puede producir es escaso por lo cual en un sentido estricto la tiroxina es un aminoácido esencial.

El TrophAmine tiene tiroxina soluble en presentación de N-acetil tiroxina pero este derivado no es altamente biodisponible lo cual es una limitante para su uso.

La cisterna; la cual es considerada como esencial no se usa en las soluciones de aminoácidos por ser a largo plazo inestable.

La glutamina es uno de los aminoácidos mas abundantes del plasma y de la leche humana, pero por ser inestable en solución acuosa no se usa, se conoce in útero es fuente de energía importante para el epitelio intestinal y linfocitos.

En varios estudios a demostrado mejor ganancia de peso, mas retención de nitrógeno, patrón normal de aminoácidos en sangre similar al postprandial den neonato alimentado con leche materna, un ph mas bajo de la solución lo cual permite que se pueda añadir mayores concentraciones de calcio y fósforo, menos incidencia de colestasis con el uso de aminoácidos para neonatos comparado con las soluciones usadas para adultos.

4.5.3 Aporte de carbohidratos en el recién nacido: El recién nacido y aún más, el prematuro, utilizan la mayoría de su gasto metabólico para mantener la temperatura y respirar. Para ello utiliza la glucosa como fuente de energía.

Esta se almacena como glucógeno durante el embarazo, en el hígado, músculo esquelético y cardíaco. Durante el último trimestre de la gestación, se logran estos depósitos en mayor proporción: tiene 9 gramos a las 33 semanas y a las 40 semanas 34 gramos.

En estado de estrés; cuando se consume la glucosa, el tejido graso se puede utilizar como combustible. A las 34 semanas la grasa representa el 7% del peso corporal y al nacimiento el 16%.

Los depósitos de glucógeno se agotan en prácticamente 4 horas, además, como tiene una relativa deficiencia enzimática hepática, no es capaz de provocar neoglucogénesis a través del ciclo de Krebs. Debido a estos factores, la glucemia es un dato fundamental la iniciar la atención del recién nacido.

El carbohidrato usado en el soporte nutricional parenteral es la glucosa, suministrada como D-glucosa en las mezclas, como dextrosa al 5%, 10% o 50%, en agua destilada y aporta 3,4 calorías por gramo.

Constituye el mayor componente de la molécula calórica +/- el 40% y es la mayor fuente de osmolaridad de la mezcla final de la nutrición parenteral.

La administración de concentraciones de glucosa mayores a 10% a 12,5% lo cual corresponde a una osmolaridad de más de 600 a 900 mOsm/litro por vena periférica aumentan el riesgo de flebitis se deben administrar por vena central.

El exceso de administración de carbohidratos en pacientes con reserva respiratoria disminuida puede precipitar una falla ventilatoria, mayor tiempo de soporte ventilatorio, alteración del perfil lipídico principalmente hipertrigliceridemia, hiperglicemia diuresis osmótica.

Se ha descrito en soluciones de parenteral con concentración final de glucosa mayor de 20 % con líquidos de 150 cc/k/día se asocia a esteatosis hepática. (1)

La infusión de glucosa en el recién nacido debe estar entre 6 a 8 mg/k/min. De glucosa, se puede incrementar en 2 mg/k / minuto por día hasta un máximo de 14 mg / k / minuto por vena central.

Las estimaciones sobre las necesidades mínimas de glucosa en el recién nacido son 3,7 mg/k/min. Para las necesidades cerebrales y de unos 9 mg/k/min. Para todo el organismo (Khalan 1994).

Desde 1985 los protocolos de nutrición de la academia americana de pediatría recomienda iniciar aportes mínimos de 4 a 6 mg/k/min. De glucosa en el primer día de vida aumentado posteriormente según los niveles de glicemia. El deseo de mantener un aporte adecuado tropieza con el hecho de en la practica ser muy frecuente la hiperglicemia que se observa en los recién nacidos preterminos principalmente lo cual limita el aporte.

La hiperglicemia en el recién nacido, principalmente en el pretérmino esta relacionada con diferentes factores:

- infusión de glucosa
- falta de respuesta a la insulina
- sepsis
- dolor

- stress

La hiperglicemia presente con la nutrición parenteral probablemente sea favorecida con la administración de lípidos; porque reducen la utilización periférica de glucosa, en cambio los aminoácidos periféricos reducen los niveles séricos de glucosa.

Según Heird y Gómez (Heird 1993) las causas principales de hiperglicemia en el recién nacido pretérmino con nutrición parenteral son el aporte excesivo de para la capacidad metabólica y cambios en el estado metabólico como sucede en la infección.

La capacidad calórica de la glucosa suele establecerse en 4 Kcal. Por gramo, aunque no hay acuerdo unánime. Algunos autores utilizan la cifra de 3,8 (Anderson 1979) y otros 3,4 (Price 1993)

La gluconeogenesis provee solo un tercio de las necesidades de los prematuros, la glucosa funciona como fuente de energía para todas las células, y es esencial para el sistema nervioso central, eritrocitos, retina y medula renal.

Cuando se usa glucosa como fuente única de energía aumenta la producción de CO₂, incrementa el metabolismo basal, la producción de insulina, catecolaminas y cortisol y aumenta el riesgo de déficit de ácido grasos esenciales.

No esta determinada cual es la mejor relación de de calorías de glucosa / lípidos, pero se recomienda deben estar entre 3:1 y 2:1, lo cual esta supeditado a la situación clínica del recién nacido, si hay distres respiratorio se recomienda la

relación de 2:1, si hay compromiso hepático se recomienda la relación de 3:1.

4.5.4 Aporte de lípidos en el recién nacido: La administración temprana de lípidos en la nutrición parenteral temprana es importante porque incrementa la ingesta calórica con pequeños volúmenes de líquido parenteral con baja osmolaridad. Provee ácidos grasos esenciales y reduce la producción de dióxido de carbono derivado de la glucosa.

La osmolaridad de la solución de lípidos intravenosa, corresponde a la concentración de lípidos, es de 268 mOsm/l, la cual es segura para administración intravenosa periférica y central.

Las partículas de lípidos intravenosos tienen similar diámetro a los quilomicrones y adquiere apoC11 de las lipoproteínas nativas después de la infusión.

La dislipoproteinemia es bien conocida y esta puede ocurrir en ausencia de incremento sérico de triglicéridos; es el resultado de acumulación de partículas anormales que contienen fosfolípido y colesterol. Estas partículas son conocidas como lipoprotein X; la cual es formada a partir de fosfolípidos presentes en la emulsión en exceso.

Los lípidos intravenosos contienen 12 g/l de fosfolípidos, igual contenido de triglicéridos. La infusión de 1 gramo de triglicéridos de una emulsión de 10%, aporta una infusión de 120 mg de fosfolípidos, de los cuales 40 mg están asociados con triglicéridos y 80 mg están presentes como liposomas. La infusión de 1 gramo de triglicérido de una emulsión de 20 %, aporta 60 mg de fosfolípido asociado con triglicérido y 20 mg de fosfolípido en liposoma.

Los niveles de triglicérido y acumulación de lipoprotein X a nivel sérico; son mas bajos con emulsiones de 20% que de 10% en infantes pretérminos. La emulsión de 20% podría ser administrada en infantes pretérmino porque aporta más bajos fosfolipidos con más alta suplencia de caloría (2 Kcal. /ml) versus emulsión de 10% aporta solo 1,1 Kcal. /ml.

Los infantes pretérminos generalmente requieren 70 Kcal./k/día de energía no proteica, con un adecuado aporte de proteína que permita crecimiento y acrecencia de proteína.

La retención de nitrógeno óptima es hallada en recién nacidos cuando 60%, 70% de energía no proteica es aportada por carbohidratos y 30% a 40% de las grasas.

En la literatura se describen asociadas a lípidos las siguientes complicaciones:

- en la función pulmonar
- posible incremento en el riesgo de ictericia
- estrés oxidativo

La información disponible acerca de su asociación con la función pulmonar es confusa; algunos estudios han sugerido que no hay diferencias en la morbi-mortalidad global con la infusión de lípidos, incidencia de enfermedad pulmonar crónica, o en los gases arteriales debido al temprano inicio de lípidos.

Por eco cardiografía se ha demostrado incremento en la presión de la arteria pulmonar con infusión de lípidos intravenosos que fue dosis dependiente e incremento con altas infusiones de lípidos. Estudios posteriores hablan de abolir las altas infusiones de lípidos. un estudio de 133 pretérminos, en el subgrupo de 600 a 800 gramos los lípidos usados antes de 12 horas de nacido si incremento la

mortalidad y la hemorragia pulmonar.

El desplazamiento de la bilirrubina desde la albúmina depende de la concentración de albúmina, bilirrubina y ácidos grasos. El acumulo de concentraciones suficientemente altas para resultar en un problema clínico es improbable, sin embargo porque la bilirrubina libre no es generada hasta que la relación molar de ácidos grasos libres a la albúmina excede de 6; niveles que en la practica clínica no se encuentran. La revisión de la literatura que realizamos no encontramos estudios que indiquen incremento en la incidencia de Kernicterus con la infusión de lípidos.

La emulsión de lípidos contienen grandes cantidades de ácido grasos poli-insaturados, los cuales incrementan el riesgo de peroxidación; la peroxidación de lípidos puede darse con altas concentraciones de lípidos intravenosos e incrementa con la exposición a luz especialmente con la fototerapia. La más baja peroxidación se da con preparados de oliva y aceite de soja, los cuales contienen más baja cantidad de ácidos grasos poli-insaturados.

La hidroperoxidación también ocurre en la mezcla de dextrosa aminoácidos que contienen multivitaminas, la cual puede ser mas importante que la dada en la mezcla propia de lípidos, se puede concluir entones que proteger las bolsas de mezcla y las tubuladuras de la luz o usar quipos naranja o amarillo; reduce la exposición del infante a los productos de la peroxidación.

El monitoreo de los lípidos en el soporte nutricional parenteral total; se logra con la medición de los triglicéridos de manera mas adecuada como método de monitoreo de clearance de lípidos. La concentración de lípidos hasta 150 mg/dl son aceptables; algunas unidades de cuidado intensivo toleran hasta 200 mg/dl a partir

de la cual disminuyen la infusión de lípidos. La acumulación de partículas de colesterol – fosfolípidos puede ser monitorizado con el colesterol sérico, los límites que se han descrito como aceptables derivan de estudios de leche materna enteral de 160 mg/dl.

Las razones para el uso temprano de lípidos cuando no exista contraindicación están expuestas en la literatura se ha documentado a las 72 horas de nacido un imbalance a favor de ácidos grasos anormales; con un incremento en la relación triene: tetraene, el cual se extiende al pulmón y otros órganos, el déficit de ácidos grasos esenciales en el pulmón interfiere con la síntesis de surfactante.

Los signos clínicos y bioquímicos de carencia de ácidos grasos esenciales se pueden abolir con infusiones de 0,5 a 1 g/k día de lípidos. Sin embargo si la ingesta total de calorías por día es inferior a 80 kcal /k ; el ácido linoleico y el ácido linoleico , son utilizados para proveer energía con la cual se limita en los tejidos ácidos n-6 y n-3 y sus reservas de los tejidos pueden ser movilizadas.

Como es de vital importancia preservar la anatomía y asegurar un neuro.-desarrollo adecuado con una función adecuada del sistema nervioso central, los lípidos intravenosos deben ser administrados con suficiente energía para evitar la depleción de ácido araquidónico y ácido docosahexaenoico por inadecuada energía para el anabolismo. Para prevenir lo anterior la infusión podría ser iniciada en las primeras 24 horas de vida a 0,5 g/k/día a menos que se contraindique por distres respiratorio u otro evento que amenace la vida.

La infusión se puede incrementar en 0,25 g/k/día a 0,5 g/k/día hasta 3 g/k/día o sea 0,125 g/k/hora lo cual es inferior al clearance de lípidos del neonato que es de 0,3 g/k/hora de triglicéridos.

Los recién nacidos con sepsis pueden tener mas altos niveles de triglicéridos y niveles de ácidos grasos libres; la infusión de lípidos se debe disminuir a 2 g/k/día con monitoreo de triglicéridos aceptables hasta resolver la sepsis, no hay beneficio en interrumpir los lípidos o ciclar su infusión.

4.5.5 Requerimiento de vitaminas en el recién nacido:Las vitaminas son un grupo de compuestos orgánicos que son esenciales en pequeñas cantidades para el metabolismo normal. Son consideradas esenciales porque no pueden ser sintetizadas, se clasifican en liposolubles (A, D, E, K) e hidrosolubles (B, biotina, C).

Las vitaminas liposolubles son almacenadas en el organismo, la vitamina K se disminuye cuando se usa la nutrición parenteral exclusiva o el paciente recibe antibióticos de amplio espectro.

Las vitaminas hidrosolubles, con excepción de la B12, no se almacenan.

En los recién nacidos, especialmente los prematuros, las reservas de vitaminas son limitadas. Los estudios disponibles indican que la mayor parte de las vitaminas se hallan en bajas concentraciones en el plasma e hígado de lactante que nacen prematuramente, e incluso cuando no son bajas en sangre de cordón umbilical, declinan rápidamente después del nacimiento.

Todas las formas disponibles para lactantes prematuros, están diseñadas para las necesidades de quienes tienen peso al nacer de 1000 gramos o más.

Las recomendaciones de las vitaminas parenterales están basadas en la información disponible, la mayoría de la cual es teórica y no en estudios clínicos controlados rdbdomizados.

Se debe preferir el uso de multivitaminas neonatales. Disponemos de las vitaminas parenterales para el adulto. Estas multivitaminas contienen dos aditivos propilen glicol, polisorbato 80 y/o polisorbato 20, los cuales pueden ser toxicas para el menor de 36 semanas o menor de 1500 gramos.

Las dosis de multivitaminas se calculan con base en la concentración de vitamina A por tener mayor concentración y riesgo de toxicidad. Las dosis de las otras vitaminas son entonces determinadas por la preparación disponible.

Las concentraciones de las vitaminas se disminuyen por el almacenamiento, el contacto con el material de la bolsa y equipo de administración (se adhieren al PVC), la luz (hay fotodegradación especialmente de vitamina A, riboflavina, piridoxina y vitamina C). La temperatura elevada, la interacción con otros nutrientes (la C se oxida en presencia de cobre) y la ausencia de lípidos en la mezcla. Por tal motivo se recomienda no almacenar la nutrición parenteral o adicionar las vitaminas a la mezcla inmediatamente antes de administrarla, utilizar bolsas de Etil vinil acetato, bolsas multicapa (que protegen de la luz) o cubrir los equipos de administración de la luz, especialmente cuando se utiliza fototerapia.

La monitorización de las vitaminas, con excepción de la función de la vitamina K, requieren pruebas específicas con las que no se cuentan, incrementan los costos, y aumenta la incidencia de anemia iatrogénica.

Tabla 4 Requerimientos de vitaminas en infantes

VITAMINA	PRETERMINO	0 A 6 MESES
Vitamina A	1600 UI/Kg.	2100 UI
Vitamina D	160 UI/Kg.	400 UI/Kg.
Vitamina E	2.8 UI/Kg.	7 UI/Kg.
Vitamina K	80 ug/Kg	200
B1 Tiamina	350	1200
B2 Riboflavina	150	1400
B3 Niacina	6.8	17
B5 Acido pantotenico	2	5
B6 Piridoxina	180	1000
B8 Biotina	6	20
B9 Acido fólico	56	140
B12 Cianocobalamina	0.3	0.75
Vitamina C	30	80

4.5.6 Requerimiento de elementos traza en el recién nacido: Los elementos traza zinc, cobre, cromo, manganeso, selenio, molibdeno, yodo y hierro son componentes integrales de una amplia variedad de enzimas que juegan un papel catalítico, estructural o regulador.

El 70% de los depósitos de elementos traza se adquieren en el tercer trimestre. Los prematuros son los pacientes con mayor riesgo para desarrollar deficiencia.

La repleción de elementos traza a las dosis recomendadas no se ha asociado a reacciones adversas significativas.

Los requerimientos por día son los siguientes:

Tabla 5. Requerimientos de elementos traza en el recién nacido

ELEMENTO	PRETERMINO mcg/Kg/día	TERMINO Mcg/Kg/día
Zinc	400	50-250
Cobre	20	20
Manganeso	1	1
Cromo	0,05- 0,2	0,2
Selenio	1,5-2	2
Molibdeno	0,25	0,25
Yodo	1	1

Los elementos traza se agregan a la nutrición parenteral para asegurar la suplementación, especialmente si el paciente solo recibe nutrición parenteral prolongada.

Es aconsejable el uso temprano de elementos traza cuando se sospeche una deficiencia preexistente o crecimiento rápido. En el neonato menor de 2500 gramos se agregan al iniciar la nutrición parenteral.

Cuando la nutrición parenteral es complementada con nutrición enteral, o se administra por una o dos semanas solo es necesario añadir zinc.

Si la nutrición parenteral se continúa o más de 4 semanas se adiciona cobre, cromo, manganeso, selenio y yodo. Se debe evaluar en ese momento la necesidad de hierro.

Los pacientes con diarrea u ostomias de alto gasto tienen perdidas significativas de zinc.

Los operados con drenaje externo biliar u yeyunostomía pierden gran cantidad de cobre y manganeso por lo cual requieren suplementación.

Cuando se presenta ictericia obstructiva incluyendo la colestasis por nutrición parenteral, se restringe la administración de cobre y manganeso. Cuando hay disfunción renal se omite la administración de selenio, cromo y molibdeno.

Los signos clínicos del déficit de elementos traza en su fase inicial son muy inespecíficos: disminución de la velocidad de crecimiento, anorexia, irritabilidad, apatía, anemia, descamación, alopecia. Se ha descrito déficit de zinc, cobre, cromo, selenio, yodo y hierro.

El cálculo de los requerimientos de los elementos traza neonatales se hace en base al aporte de zinc por ser el elemento más requerido.

Inicialmente se pensó que la administración frecuente de plasma y/o transfusiones de sangre proveían las necesidades de elementos traza. Los informes de deficiencias de zinc y cobre, aun en lactantes que habían recibido estas transfusiones, demostraron lo inadecuado de este pensamiento.

Tabla 6. Compatibilidad de medicamentos con la nutrición parenteral

FARMACOS COMPATIBLES	FARMACOS INCOMPATIBLES	SE DESCONOCE INCOMPATIBILIDAD
Cefotaxima Ceftazidima Ceftriaxone Clindamicina Eritromicina Fluconazol Gentamicina Imipenem Meropenem Metronidazol Piperazilina Teicoplanina Tobramicina Vancomicina Adrenalina Digoxina Dobutamina Dopamina Isoproterenol Noradrenalina Fentanilo Morfina Cloruro de potasio Dexametasona Furosemida Gluconato de calcio Hidrocortisona Insulina Ranitidina	Aciclovir Anfotericina B Ampicilina Amikacina Ganciclovir Amiodarona Indometacina Prostaglandina E 1 Tolazolina Diazepam Fenitoina Fenobarbital Midazolam Bicarbonato de sodio Naloxona	Cefazolina Rifampicina Zidovudina Adenosina Prostaciclina Atracuronio Vecuronio Cafeína Paracetamol Seroalbumina Vitamina K

4.5.7 Consideraciones generales a tener en cuenta: En el control y administración de una nutrición parenteral existen unas consideraciones generales a tener presente:

- No almacenar la solución de NP a temperatura ambiente porque favorece el crecimiento bacteriano. No congelar.
- Se recomienda no añadir otras medicaciones a la bolsa de parenteral bajo el riesgo de precipitados, contaminación o incompatibilidad.
- No administrar la solución si se observa alguna alteración en la mezcla que indique precipitación (capa marrón en las mezclas ternarias que indica que los lípidos se han separado de la solución).
- Si es posible evitar catéteres multilumen. En el caso de catéteres umbilicales de doble luz o catéter multilumen se destinará la vía distal para la NP como única luz para la administración de la mezcla. Si el catéter es de tres luces, la distal se dedicará a medición de PVC y la medial para NP.
- No realizar por la misma vía ni mediciones de PVC, ni extracciones de sangre ni transfundir hemoderivados.
- No abusar de conexiones en el sistema.
- Si es imprescindible administrar alguna medicación en Y con la NP, comprobar siempre las compatibilidades entre todas las sustancias, y tener en cuenta que aumenta el riesgo de infección de forma considerable.
- Si existen signos clínicos de infección nosocomial sin foco aparente en paciente portador de NP, se debe sospechar de sepsis relacionada con el catéter. En este caso se seguirá el protocolo que haya estipulado en cada hospital.

5. METODOLÓGIA

5.1 DISEÑO METODOLOGICO

5.1.1 Tipo de Estudio: Descriptivo, Retrospectivo.

5.1.2 Lugar: Unidad de cuidados intensivos neonatales, Hospital Universitario Hernando Moncaleano Perdomo de Neiva, Huila.

La unidad cuenta con 2 áreas distribuidas así: cuidado intermedio y cuidado crítico, con disponibilidad para 23 pacientes en total, cuenta con pediatra durante las 24 horas del día presencial.

5.1.3 Población a estudio: Neonatos nacidos en el hospital Universitario, que ingresan a la UCIN desde Enero del 2005 a Diciembre del 2006.

5.1.4 Criterios de inclusión: Paciente nacido en el Hospital universitario, valorado por pediatra, ingresado a la UCIN en las primeras 24 horas de vida, con registro en historia clínica de edad gestacional por fecha de ultima menstruación y al nacimiento mediante test Capurro, con ecografía prenatal que informe peso estimado y edad gestacional, descartando neonatos con retardo en el crecimiento intrauterino, quienes hallan recibido TPN los primeros 5 días de vida, sin criterio de hipoxia perinatal(APGAR, Evaluación neurológica).

5.1.5 Criterios de exclusión:

- Neonatos quienes nacieron fuera del hospital Universitario.
- Neonatos que recibieron inicialmente nutrición vía oral ó enteral.
- Pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos.
- Pacientes fallecidos antes de los 7 días de vida.

5.2 OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

- **EDAD GESTACIONAL:** fue determinada por fecha de última menstruación y valores eco gráfico de diámetro biparietal, circunferencia abdominal y longitud del fémur, en caso de presentar discrepancias notables, se tomo la valoración clínica mediante el test de Capurro. Los valores son cuantificados en semanas cumplidas.
- **SEXO:** determinado por observación directa de características sexuales como genitales externos.
- **PESO:** las medidas antropométricas fueron realizadas según protocolo establecido en la unidad de neonatos por el personal de enfermería.
Se clasificaron en pacientes con peso menor de 1000 gramos, entre 1001 gramos y 1500 gramos y peso mayor a 1500 gramos.
- **TALLA:** fue medida por personal de enfermería al ingreso a la unidad de neonatos, con cinta métrica flexible no extensible.
- **PERIMETRO CEFALICO:** con cinta métrica se mide el perímetro máximo desde la frente hasta la parte más prominente del occipucio.
- **CURVAS DE REFERENCIA:** La curva utilizada para valorar el crecimiento de los neonatos fue la curva de Dancis para seguimiento de peso en los primeros días de vida, según la edad cronológica las curvas de referencia fueron trazadas de forma visual aproximada.
- **DIAGNOSTICO:** se toma en cuenta el diagnostico de trabajo o causa principal de hospitalización en unidad de cuidado intensivo de cada uno de los neonatos.
- **APORTES NUTRICIONALES PARENTERALES:** La nutrición parenteral para infusión contiene:

Macronutrientes:

- Aminoácidos en gramos por Kilogramo de peso por día.
- Lípidos en gramos por Kilogramo por día.
- Carbohidratos administrados en forma de líquidos dextrosados en miligramos por Kilogramo por minuto.

Contenido de electrolitos:

- Sodio y Potasio en mili equivalentes por Kilogramo de peso al día.
- Calcio en centímetros cúbicos de gluconato de calcio al 10% por Kilogramo de peso al día.

Adicionalmente se agregan oligoelementos y multivitamínicos en preparados comerciales disponibles. Para la preparación diaria de la nutrición parenteral los requerimientos se ajustaron de manera individual a cada neonato, según criterio del pediatra de la unidad de cuidado intensivo.

- HORAS DE INICIO DE TPN: Número de horas desde el nacimiento hasta el inicio de la nutrición parenteral en los pacientes.
- DURACION TOTAL DE TPN: Numero Total de horas de duración de infusión de TPN.
- HORAS DE INICIO DE NUTRICION ORAL O ENTERAL: Numero total de horas desde el nacimiento hasta el inicio de nutrición oral o enteral.
- APORTE CALORICO: Número total de calorías administradas a cada neonato, dadas específicamente como aporte calórico en base a proteínas, lípidos y carbohidratos.

5.3 DISEÑO METODOLÓGICO

- NIVEL DE MEDICIÓN: Ordinal.
- INDICADORES: Porcentajes, Relaciones.
- VARIABLES DE CONFUSIÓN:
 - Conocimiento de la realización del estudio.

TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Datos recogidos retrospectivamente de las historias clínicas de cada uno de los neonatos.

5.4 INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN

RECOLECCION DE DATOS DE NUTRICION PARENTERAL EN UCIN

NUMERO DE H.C:

FECHA NACIMIENTO:

SEXO:

TIPO DE PARTO: VAGINAL_____ CESAREA_____

EDAD GESTASIONAL: CAPURRO_____ ECOGRAFIA:_____ TRIMESTRE:

DIAGNOSTICO:

INDICACION DE LA NPT:

HORAS DE INICIO NPT:

DIAS DURACION TOTAL:

HORAS DE INICIO ENTERAL:

DIAS DE META FINAL DE NUTRICION ENTERAL:

1. 2. 3. 4. 5. 6. 7. 8. 9. 10.

AHT:

ACT:

AA:

LIP:

CHO:

Na:

K:

ET:

SMg

PESOAL NACER:

GLUCOMETRIAS:

PROBLEMAS EN LA NPT:

1. hiperglicemia

2. hidroelectrolitico

3.

4.

FACTOR DE STRES

PREMATUREZ:

CIRUGIA:

SEPSIS:

FALLA VENTILATORIA:

5.5 PROCESAMIENTO DE DATOS

Análisis de datos por medio del programa EPI INFO 3-3.

5.6 TRATAMIENTO ESTADÍSTICO

- Gráficas
- Tablas

5.7 ESTRATEGIA DE COMUNICACIÓN

- Divulgación permanente en el servicio y presentación de resultados al personal médico y de enfermería de la UCIN.
- Establecer y publicar de guía de manejo de Nutrición parenteral en Neonatos.

5.8 CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

- Búsqueda y revisión de bibliografía.
- Realización de anteproyecto: definir problema.
- Revisión y corrección de anteproyecto.
- Presentación ante el grupo de docentes y residentes de Pediatría.
- Iniciar recolección de datos.
- Análisis estadístico.
- Elaborar conclusiones.
- Presentación del trabajo, corrección y publicación.

5.9 PRESUPUESTO

- **RECURSOS FÍSICOS:**

Papelería

Fotocopias

Material de oficina

Internet

Impresiones

- **RECURSO HUMANO:**

Horas docentes de Pediatría y epidemiología.

Horas residentes de pediatría.

5.10 ASPECTOS ETICOS

Diligenciar formato de autorización para la inclusión en el estudio y revisión sistemática de historias clínicas para el grupo de ética médica del Hospital Universitario de Neiva.

6. RESULTADOS

Se revisaron 240 historias clínicas de pacientes que ingresaron a la Unidad de cuidado intensivo Neonatal del Hospital Universitario, de las cuales se excluyeron pacientes quienes nacieron fuera del hospital e ingresaron remitidos a la institución, aquellos que al ingreso a la unidad recibieron inicialmente nutrición vía oral ó enteral sin importar la cantidad, no se tuvieron en cuenta neonatos sometidos a procedimientos quirúrgicos de cualquier tipo, y se sacaron del estudio los pacientes fallecidos antes de los 10 días de vida, A demás se retiraron del estudio historias clínicas de pacientes que ingresaron a la UCIN después de las primeras 24 horas de vida, y aquellas sin registro de ecografías prenatales que informen peso estimado y edad gestacional, descartando así neonatos con retardo en el crecimiento intrauterino.

Se observó diferencia importante entre el peso registrado en la historia clínica al nacimiento registrado en sala de partos y el peso del neonato en la unidad de cuidado intensivo. Todos los pacientes fueron valorados por el pediatra al nacimiento.

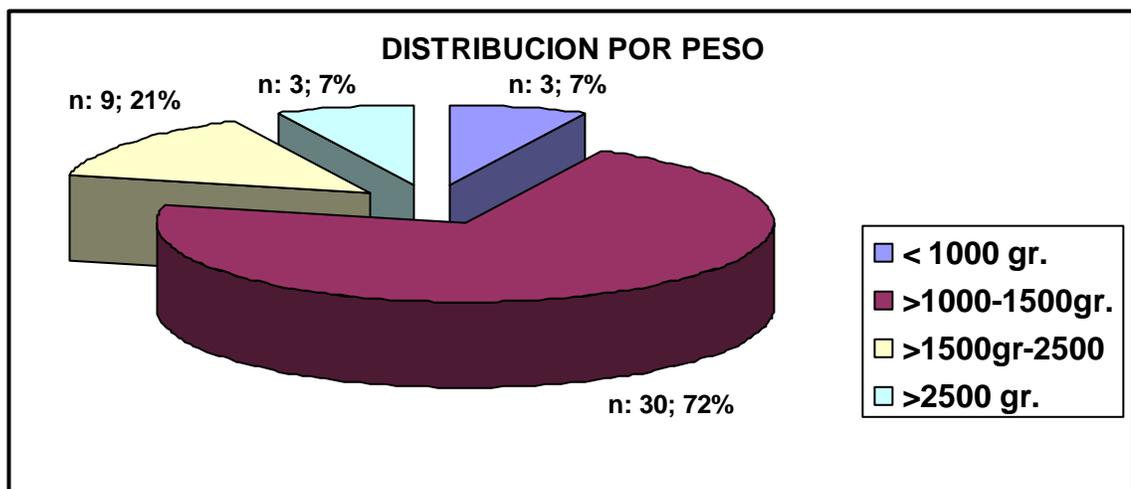
El total de historias clínicas que ingresaron al estudio fue de 42.

Figura 2. Distribución por Sexo



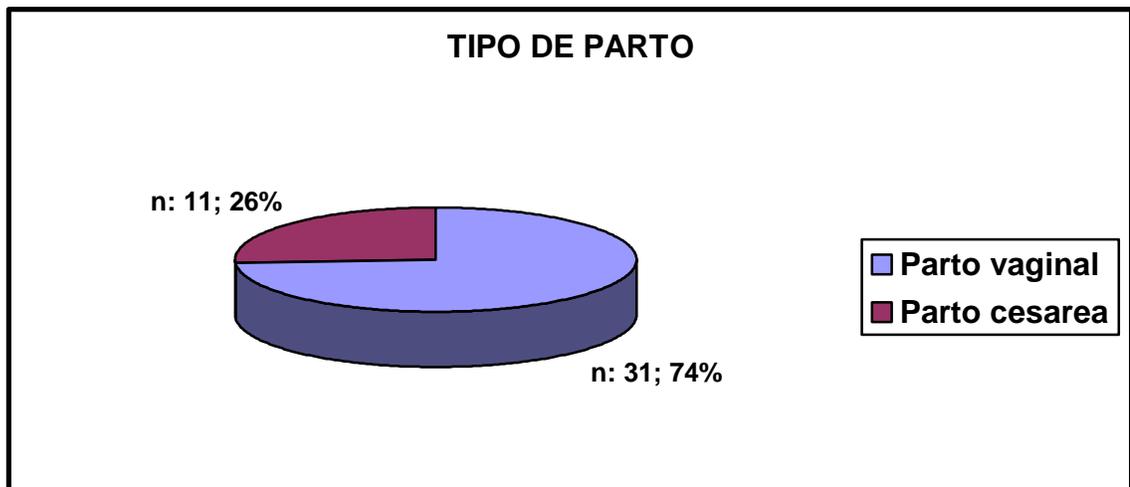
Las figuras 2 y 3 muestran la distribución por sexo y por peso al nacer, se clasificó los pacientes en cuatro grupos aquellos con peso por debajo de 1000 gramos, entre 1000 y 1500 gramos, mayores de 1500 a 2500 gramos, mayores de 2500 gramos.

Figura 3. Distribución por Peso



Llama la atención la distribución de pacientes según el tipo parto, (figura 4) siendo el parto vaginal más frecuente 31 (74%) frente a cesárea 11 (26%) siendo neonatos preterminos.

Figura 4. Tipo de Parto



Todos los pacientes del estudio son recién nacidos pretermino con peso adecuado para la edad gestacional, quienes presentaron síndrome de dificultad respiratoria secundario a enfermedad de membrana hialina, motivo por el cual se hospitalizaron en la unidad de cuidados intensivos neonatales y requirieron ventilación mecánica los primeros días de vida. Los recién nacidos de termino todos requirieron soporte ventilatorio por taquipnea transitoria del recién nacido. La tabla muestra los diagnósticos registrados en las historias clínicas de los pacientes del estudio.

Tabla 7. Diagnósticos de ingreso de pacientes a UCIN

DIAGNOSTICO	No. DE PACIENTES
RNPT DE PAEG .	39 (93%)
RNAT DE PAEG	3 (6%)
Sx dificultad respiratoria 2ria. Enfermedad de Membrana Hialina.	39 (93%)
Por TTRN	3 (6%)
Sepsis Neonatal Temprana	10 (23,8%)
Sepsis neonatal Tardía	18 (42,8%)

Al definir la frecuencia de ingresos el fin de semana versus entre semana, definido fin de semana como el intervalo de tiempo entre el día viernes a las 19:00 horas y las 19:00 horas del día domingo y el lunes festivo; no tenemos ingresos para nuestra población en la semana santa. Encontramos un menor número de nutriciones parenterales formuladas y mayor retraso en la formulación como se aprecia en la tabla 8.

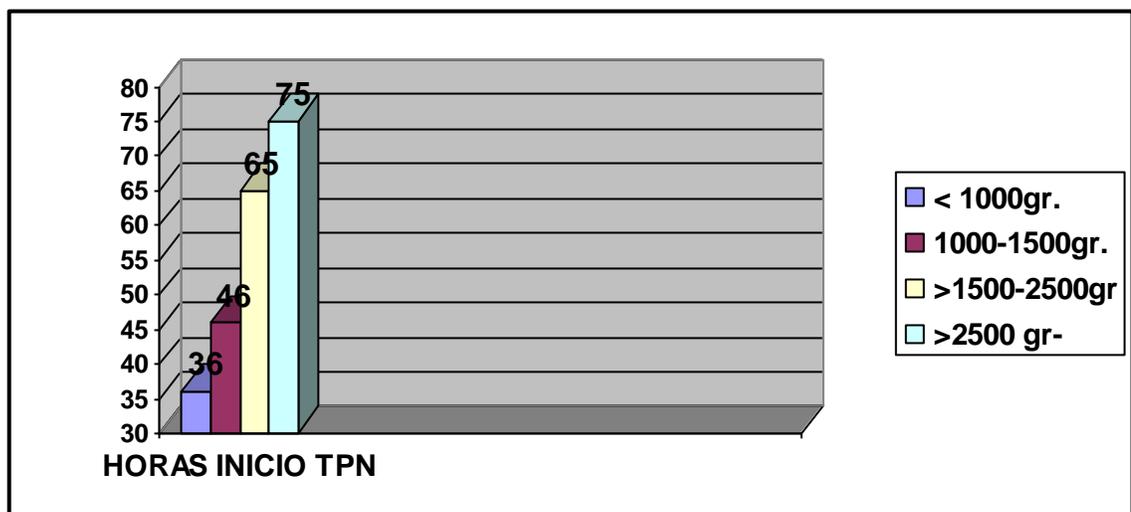
Tabla 8. Porcentaje de ingreso a UCIN/Horas de inicio de TPN

PORCENTAJE DE INGRESO A UCIN /HORAS DE INICIO DE NPT				
	INGRESOS	INICIO DE NPT	HORAS DE INICIO	% TOTAL
FIN DE SEMANA	19	6	55,5 (46/65)	31,5
LUNES A VIERNES	20	20	38 (30/46)	100
TOTAL	39			

La figura muestra las horas de inicio de nutrición parenteral en los recién nacidos clasificados según el peso al nacer, el grupo de neonatos con peso inferior a 1000 gramos en promedio se inició a las 36 horas de vida, el grupo de 1000 a 1500 gramos se inicio a las 46 horas y el grupo de pacientes con peso

de 1500 gramos a 2500 gramos se inició a las 65 horas en promedio, en el grupo de 2500 gramos o mas aproximadamente 75 horas ; en estos últimos se inicio en las segundas 24 horas la nutrición enteral la cual se suspendió por no tolerancia, dada por distensión con diagnostico de sospecha de enterocolitis sin valoración de cirugía pediátrica, se inició el soporte parenteral total 2,1 días en promedio posterior al diagnóstico.

Figura 5. Tiempo en horas de inicio de TPN

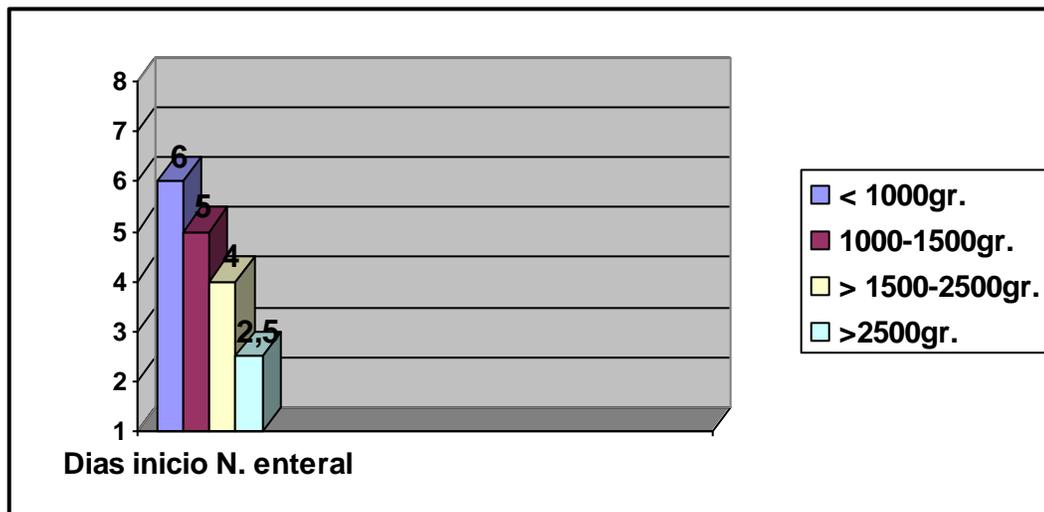


La duración total de la nutrición parenteral fue en promedio 12 días, con una duración mínima de 5 días, se encontró un paciente que recibió nutrición parenteral por 35 días el cual se excluyo para la realización del promedio.

El tiempo de inicio de nutrición enteral fue de 4 a 8 días, en promedio 5 días, para el grupo de los menores de 1000 gramos fue en promedio 6 días, para los pacientes de 1000 a 1500 gramos fue 5 días, el grupo de 1500 gramos a 2500

gramos fue 4 días, en el grupo de mayor de 2500 gramos de 2,5 días pero con mayor índice de fracaso y el inicio mas tardío del soporte parenteral al considerar que se podía iniciar tempranamente en estos la nutrición enteral.

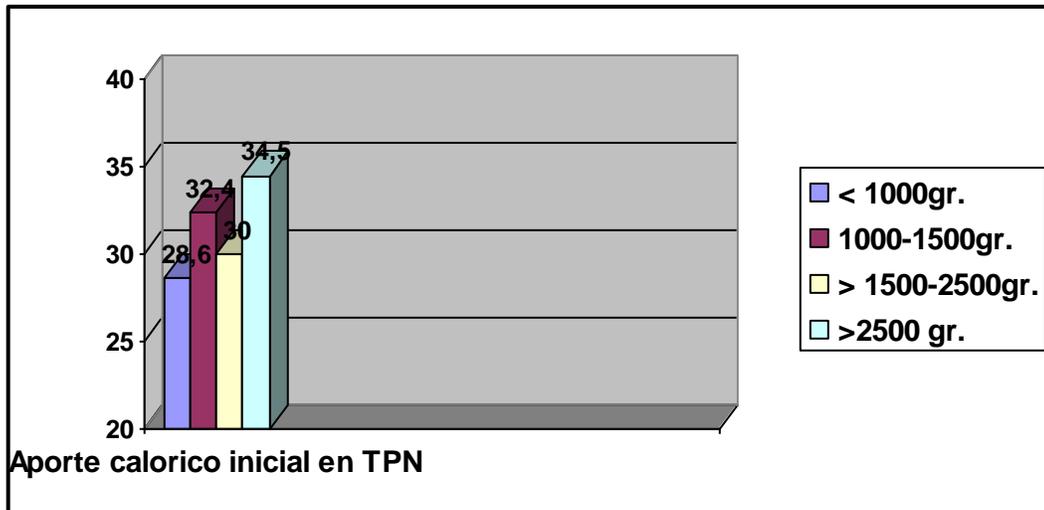
Figura 6. Días de inicio de nutrición enteral



La nutrición enteral plena se logró a los 15 días de iniciada, en 7 pacientes de los 42 del estudio.

El aporte calórico inicial fue calculado por grupos de pacientes según el peso al nacer así: para el grupo de los menores de 1000 gramos fue en promedio 28,6Kcal/día, para los pacientes de 1000 a 1500 gramos fue 32,4Kcal/día, en el grupo 1500 gramos a 2500 gramos fue 30Kcal/día, en los mayores de 2500 gramos de 34,5 kcal/k/día.

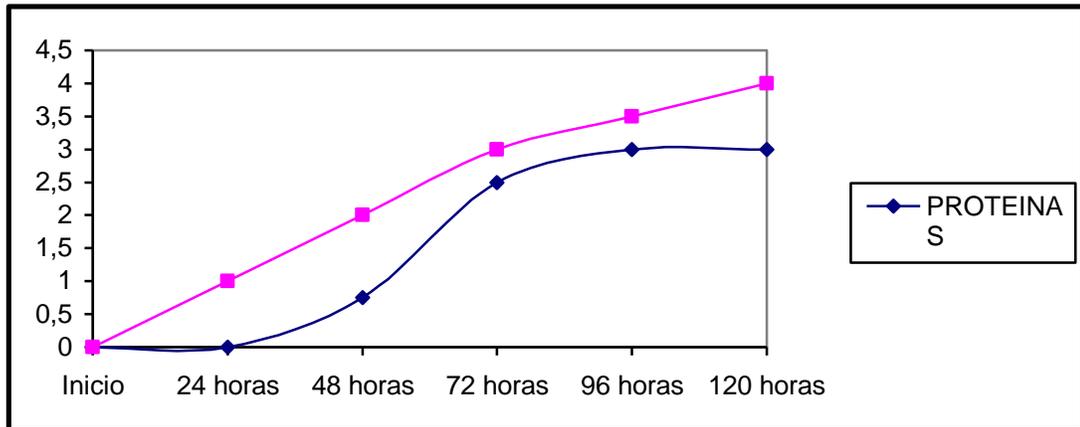
Figura 7. Aporte calórico inicial



El aporte calórico pleno se alcanzó en promedio a los 5,5 días, con aporte de 3 gramos/Kg. de proteínas, 3 gramos/Kg. de lípidos y un flujo metabólico de 5 a 6 miligramos/Kg/minuto.

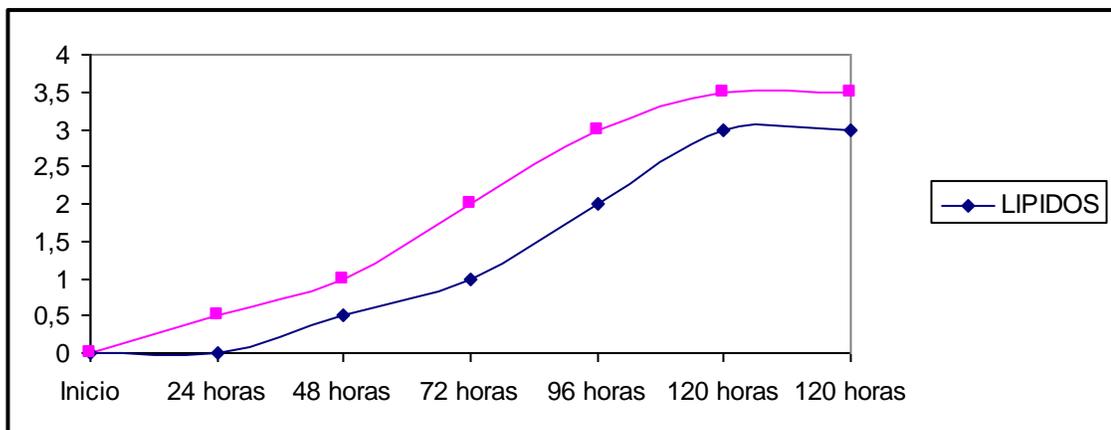
El aporte inicial de aminoácidos fue de 0,5 gramos/Kg/día iniciado en promedio a las 48 horas de vida, a las 96 horas de iniciada en promedio se alcanzó aporte de 3 gramos/Kg/día en 34 pacientes.

Figura 8. Aporte de proteínas



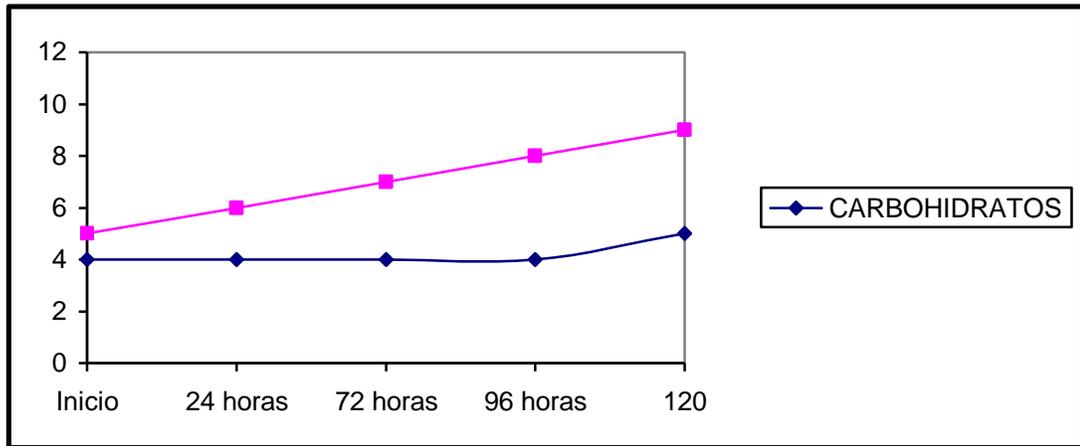
El aporte inicial de lípidos fue de 0,5 gramos/Kg/día en promedio las 48 horas de vida, entre las 72 horas y 96 horas hay una disminución en el incremento del aporte de lípidos con incremento hasta los 3 gramos/Kg/día a las 160 horas.

Figura 9. Aporte de lipidos



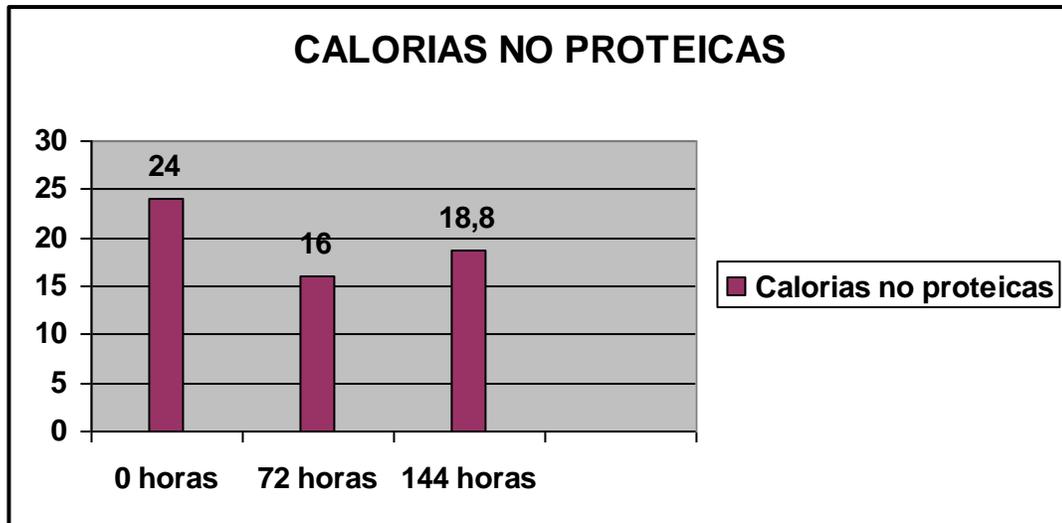
El aporte inicial de carbohidratos fue de 4 miligramos/Kg/minuto, a las 72 horas de iniciada se alcanzo aporte de 4 miligramos/Kg/minuto, se alcanzo aporte de 5 miligramos/Kg/minuto en promedio a los 5 días de iniciada la nutrición parenteral.

Figura 10. Aporte de carbohidratos



La relación de calorías de origen no proteico versus proteicas al día de inicio de la nutrición parenteral fue de 24 Kcal. /día, a las 72 horas de 16, posteriormente el 7º. Día de nutrición parenteral fue de 18,8 Kcal. /día. Hallazgo que se explica porque al iniciar el soporte parenteral se conserva la relación, posteriormente el incremento de las proteínas pero sin un incremento adecuado de los lípidos y del flujo metabólico causa la alteración en la relación.

Figura 11. Aporte de calorías no proteicas

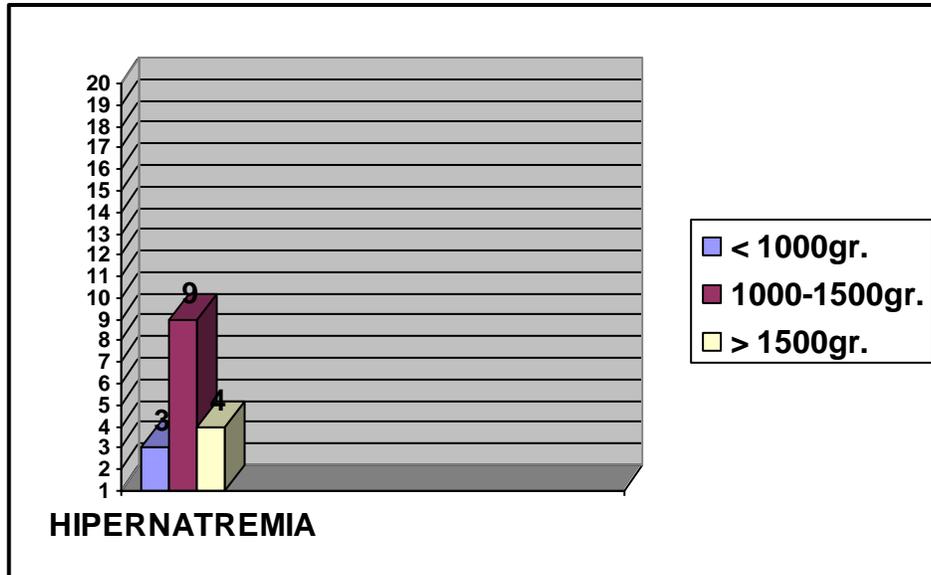


Los pacientes recibieron elementos traza entre 0,1 y 0,3 cc sin conservar los parámetros mínimos de aporte para estos. En el cálculo de estos se noto el mayor déficit.

La perdida de peso de los neonatos del estudio, se estimo para las primeras 72 horas en 5 a 6%. La recuperación de peso para el día 10 de vida fue de cero. La recuperación de peso para el día 15 de vida fue de cero.

Se presentó hipernatremia en todos los pacientes con peso menor de 1000 gramos, en 9 de los neonatos de peso entre 1000 y 1500 gramos y en 4 pacientes de más de 1500 gramos de peso al nacer. La información derivada del monitoreo de electrolitos no fue confiable por no haber cuantificación con regularidad de estos por falta de la disponibilidad técnica de procesar la muestra en la institución.

Figura 12. Hipernatremia

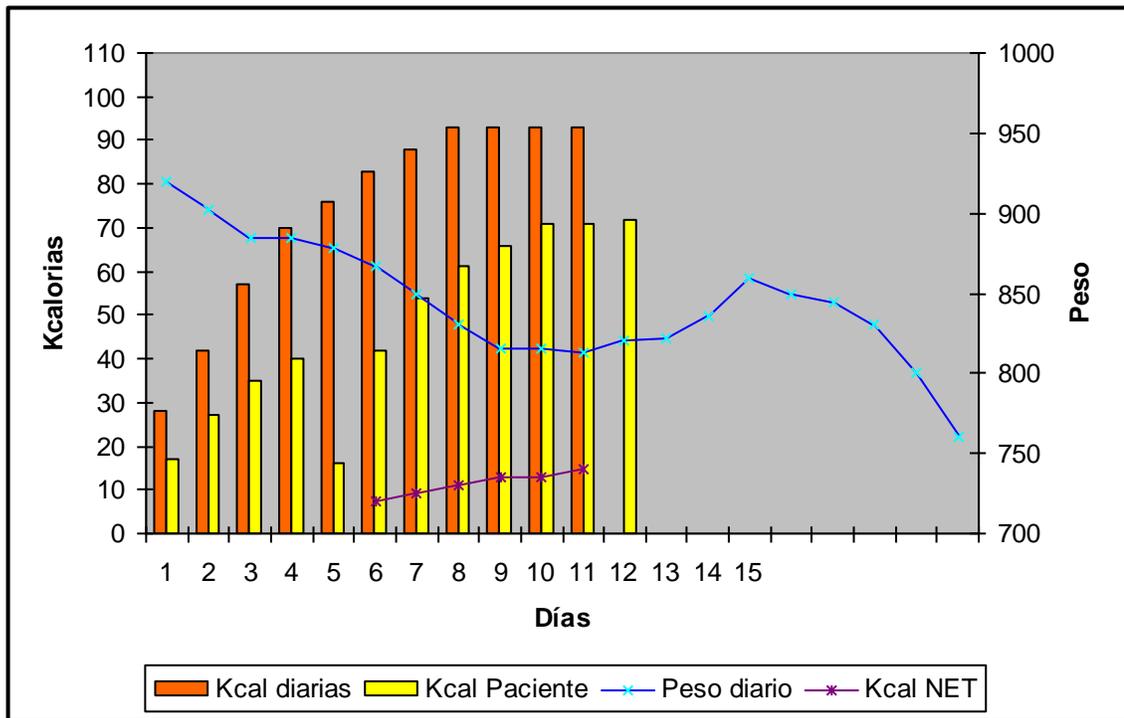


RELACION KCAL/PESO EN PACIENTES CON PESO < DE 1000 GRAMOS.

La figura 13 representa en barras de color rojo el aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente menores de 1000 gramos, esperado de acuerdo a los parámetros actuales de soporte nutricional parenteral y proyectado a la pérdida de peso que se espera para estos paciente con su patología concomitante que en todos fue síndrome de dificultad respiratoria , se aprecia como el soporte parenteral iniciado en las primeras horas alcanza mas tempranamente las kilocalorías adecuadas para este peso promedio con mas de 100 Kcal./k/día al día 5 a 6, mientras en nuestra muestra representado en color amarillo se alcanzo un valor máximo de 70 a 75 Kcal./k/día con un limite inferior de 15 Kcal./k/día por aporte exclusivo de flujo metabólico con líquidos con porcentaje de dextrosa de 5% conducta tomada al diagnosticarse hiperglicemia, se suspendió el soporte parenteral y se reinicio el soporte nuevamente con flujo metabólicos mas bajos perpetuando la demora en el incremento de aporte calórico, Un máximo de 85

Kcal./k/día. Al graficar el peso promedio se aprecia igual que en las curvas de Dancis la pérdida de peso notoria en la primera semana de vida, con recuperación parcial del peso sin lograr al día 15 recuperar el peso de nacimiento.

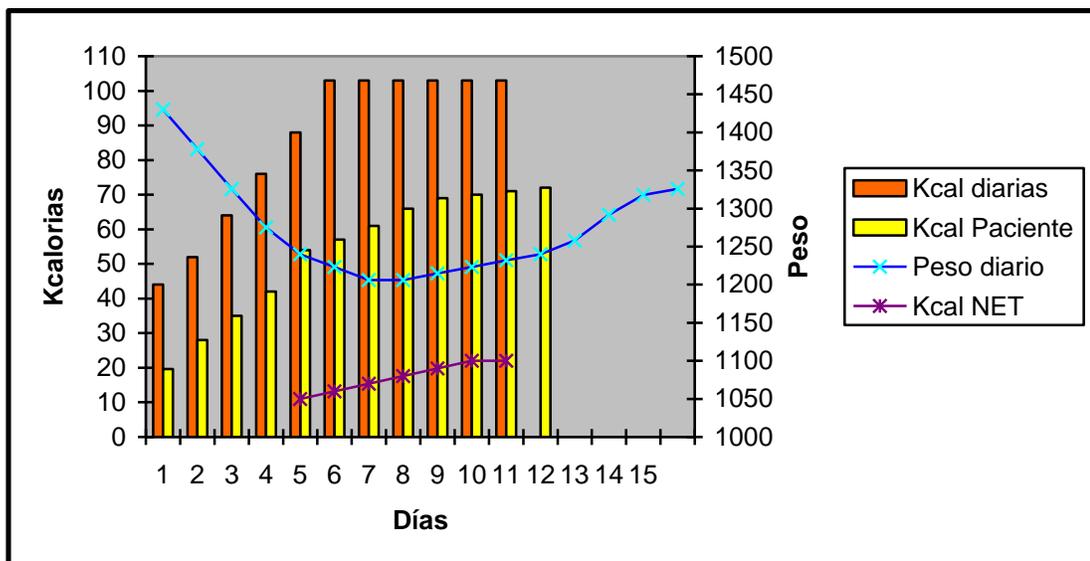
Figura 13. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente menores de 1000 gramos.



RELACION KCAL/PESO EN PACIENTES CON PESO >1000 – 1500 GRAMOS.

La figura 14 representa en barras de color rojo el aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1000 gramos a 1500 gramos esperado de acuerdo a los parámetros actuales de soporte nutricional parenteral y proyectado a la perdida de peso que se espera para estos paciente con su patología concomitante que en todos fue síndrome de dificultad respiratoria , se aprecia como el soporte parenteral iniciado en las primeras horas alcanza mas tempranamente las kilocalorías adecuadas para este peso promedio con mas de 100 Kcal/k/día, mientras en nuestra muestra representado en color amarillo, se alcanzo un valor máximo de 70 a 75 kcal/k/día con un limite inferior de 65 kcal/k/día y un máximo de 85 kcal/k/día. Al graficar el peso promedio se aprecia igual que en las curvas de Dancis la perdida de peso notoria en la primera semana de vida, con recuperación parcial del peso sin lograr al día 15 recuperar el peso de nacimiento

Figura 14. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1000 gramos a 1500 gramos



RELACION KCAL/PESO EN PACIENTES CON PESO > DE 1500 a 2500 GRAMOS.

La figura 15 representa en barras de color rojo el aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1500 gramos a 2500 gramos esperado de acuerdo a los parámetros actuales de soporte nutricional parenteral y proyectado a la pérdida de peso que se espera para estos paciente con su patología concomitante que en todos fue síndrome de dificultad respiratoria, se aprecia como el soporte parenteral iniciado en las primeras horas alcanza mas tempranamente las kilocalorías adecuadas para este peso promedio con mas de 100 Kcal/k/día, mientras en nuestra muestra representado en color amarillo, se alcanzó un valor máximo de 70 a 75 kcal/k/día con un limite inferior de 65 kcal/k/día y un máximo de 85 kcal/k/día.

Al graficar el peso promedio se aprecia igual que en las curvas de Dancis la pérdida de peso es menos notoria en la primera semana de vida, comparado con los grupos anteriores, con recuperación parcial del peso al día 15 el peso de nacimiento.

Figura 15. Aporte calórico esperado para el promedio de peso de los paciente entre los 1500 gramos a 2500 gramos.

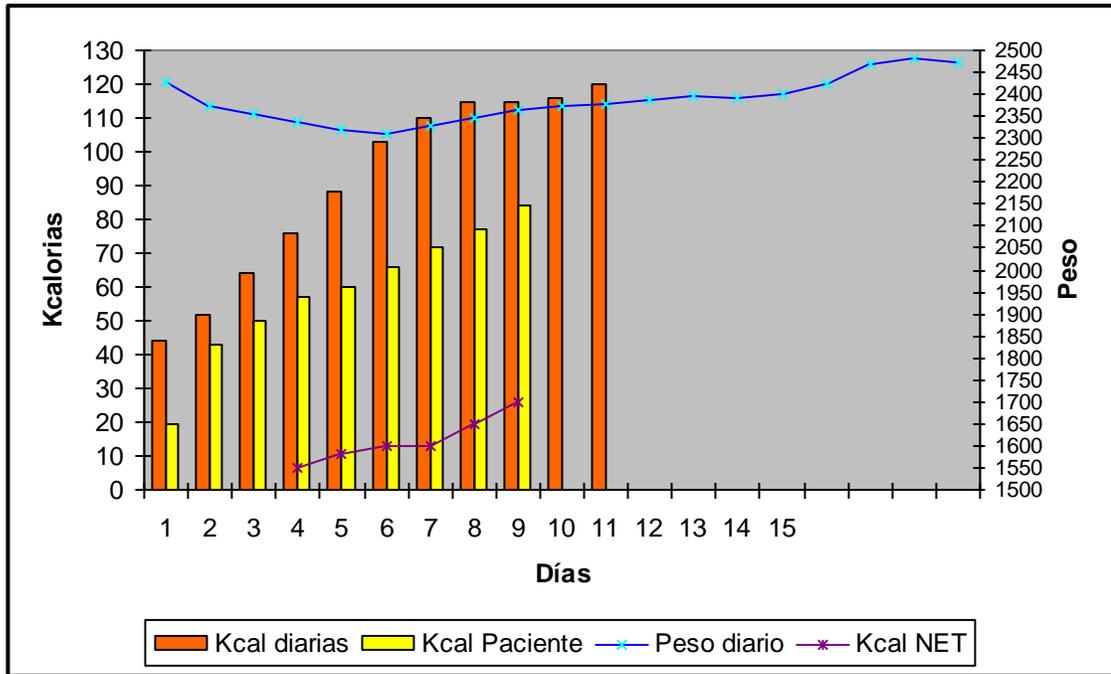
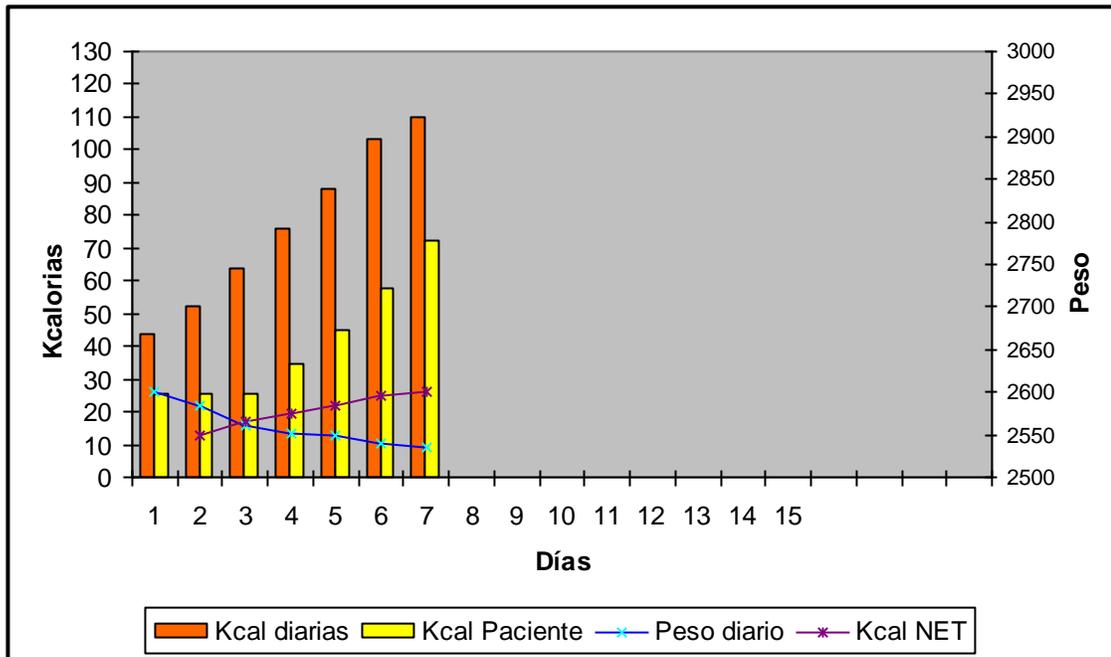


Figura 16.



Se realizó diagnóstico de sepsis tardía en 28 pacientes de los cuales en la revisión de las historias clínicas se hemocultivó 15 pacientes con muestras tomadas de sangre periférica, no se retiró el catéter en ningún paciente, no hay reportes de cultivo de catéter en ningún paciente, y se cambió antibiótico en el 100% de los casos, se practicó punción lumbar en el 50% de los casos. La tabla 9 muestra el monitoreo de infección realizado a los pacientes del estudio.

TABLA 9. Monitoreo de Infección

ACTIVIDAD	No. DE PACIENTES
1. Hemocultivos	15 positivos
2. Cultivo de catéter	Ninguno
3. Reemplazo de catéter	Ninguno
4. Cambio de antibiótico	Todos (42)

7. DISCUSIÓN

La alimentación parenteral en recién nacidos severamente enfermos se usa desde hace más de 20 años. En 1966, uno de los pioneros en este campo (Auld, PAM; Bhangananda, P; Mehta, S.), usó carbohidratos por vía endovenosa y redujo el equilibrio nitrogenado negativo en recién nacidos con bajo peso enfermos, cambiando la idea de que el ayuno en el pretermino era de beneficio para su salud.

En los últimos 15 años, el conocimiento del metabolismo y nutrición de los prematuros más pequeños ha aumentado considerablemente (Report of the 94th Ross Conference on Pediatric Research, Tsang, Lucas; Uauy R. Zlodkon S eds). El uso de la nutrición parenteral en recién nacidos de muy bajo peso; menor de 1500g y extremado bajo peso menor 1000g, no se hacía esperar, y comenzaron a aparecer publicaciones al respecto (Coffins, JW; Hoppe, M. La Gamma, EF; Browne).

La composición de las soluciones empleadas por vía endovenosa ha ido cambiando progresivamente, merced á los conocimientos nuevos, provenientes de la investigación nutricional, y se ha ido haciendo cada vez más adecuada para estos pequeños infantes. Se ha apreciado que el aporte proteico es de aminoácidos esenciales en gran parte y se han incorporado la camitina, taurina y glutamina; el uso de las soluciones de lípidos al 20% que incluyan ácidos grasos omega-3; mejor relación de calcio y fósforo, el aporte de oligoelementos que contengan Selenio y el aporte de multivitamínicos, han dado resultados favorables, minimizando las complicaciones metabólicas y favoreciendo la mineralización ósea.

Este mejor conocimiento se ha acompañado de mayor agresividad, introduciéndose la suplementación con aminoácidos el primer día, el uso de lípidos y el empleo de la insulina en RN < 1 000g con hiperglicemia (Van Goudoever, JB; Colen, JLD; Wattimena, Ostertag, SG; Jovanovic, L; Lewis, Uauy, R; Mena). En nuestro estudio la hiperglicemia se presentó principalmente en las primeras 72 horas, en 18 pacientes en total, en los recién nacidos de menos de 1000 gramos se presentó en los 3; se tomó como conducta clínica suspender el soporte parenteral lo cual disminuyó el aporte calórico marcadamente en promedio por 16 horas como se aprecia en la gráfica 13. En total se presentó hiperglicemia en 18 pacientes (42,8%) en el 50 % de los casos se suspendió el soporte parenteral en el 20% se administró bolo de solución salina, en el restante 30% se tomó una glucometría de control.

El incremento de nutrientes en nuestro estudio, teniendo en cuenta que los lípidos aportan mayor kilocalorías con una más baja osmolaridad y menor volumen fue el más demorado, en el recién nacido prematuro se deben lograr incrementos rápidos, para dar un aporte calórico mayor con menor volumen, punto en el cual los lípidos permiten lograr esta meta. La revisión de la literatura disponible actualmente nos permite recomendar el uso de lípidos en los recién nacidos prematuros con seguridad, no hay evidencia que pruebe que estos sean deletéreos en el recién nacido prematuro y empeore su cuadro respiratorio.

La evolución y evaluación nutricional en el periodo perinatal han sido motivo de una cantidad de estudios entre los que destacan las evaluaciones bioquímicas (Snyderman) antropométricas (Babson, SG; Behrman, Shaffer, SG; Quimiro, CH L; Anderson), metabólicas (Reichman, B; Chessex) y la medición de la ingesta nutricional. Entre los bioquímicos se ha usado la evaluación del estado nutricional con mediciones simples o seriadas de albúmina, prealbúmina y proteína fijadora

del retinol. Antropométricamente la medición continua del peso, talla, perímetro cefálico, circunferencia media del brazo, pliegue cutáneo del tríceps, y peso para talla son de utilidad.

El estudio de los resultados del aporte nutricional se han representado en curvas de crecimiento que describimos en el marco teórico, que miden diferentes momentos de la evolución nutricional, pero sirven como pautas de referencia para el manejo adecuado. En la revisión de historias clínicas de nuestra población en estudio no nos permitió realizar una valoración antropométrica ya que no son completos los datos clínicos, medimos talla frecuentemente, la medición se realiza en sala de partos o en la unidad de cuidado intensivo según el ingreso sea directamente de salas de cirugía o de partos con diferente instrumento de medida, lo cual no permite unificar la medida, se mide perímetro cefálico pero también con diferente metros, y el peso no es confiable, no cuantificamos circunferencia media de brazo pliegue cutáneo de triceps , ni el control bioquímico de manera estricta.

La morbilidad altera el estado nutricional del recién nacido enfermo lo cual en diversos estudios esta descrito; habiéndose reportado la afectación del desarrollo ponderoestatural con entidades comunes en la unidad Neonatal como en el neonato en ventilación mecánica, sepsis, displasia bronco pulmonar, cardiopatía congénita; estados en los cuales se ha reportado menor ganancia de peso.

El retraso en el crecimiento intrauterino, con frecuencia debido a insuficiencia útero placentaria, por enfermedad hipertensiva del embarazo, tiene un comportamiento peculiar y estos neonatos pierden muy poco peso durante la primera semana de vida postnatal, sin embargo su crecimiento y ganancia de peso se incrementan posteriormente. Esta razón motiva que los estudios comparativos

se hagan en poblaciones de similares edades gestacionales y no basándose en el peso de nacimiento motivo por el cual estos pacientes en nuestro trabajo se excluyeron.

Se han reportado controversias entre el uso de la vía oral o parenteral para alimentar RN de menos de 1500g, pero estudios actuales han demostrado que deben utilizarse ambas fuentes, con un gradual y temprano inicio de la vía oral mientras se disminuye paulatinamente la parenteral, que minimiza las complicaciones. Nosotros encontramos en el estudio el inicio de la nutrición enteral en los menores de 1000 gramos se inicio en promedio al 6 día , entre 1000 a 1500 gramos al 5 día, entre 1500 gramos y 2500 en el día 4, en los mayores de 2500 gramos al día 2,5 en promedio, logrando el aporte pleno de nutrición enteral luego del día 15, de manera llamativa el retraso en el inicio del soporte parenteral del los pacientes mayores de 2500 gramos debido a considerar que el paciente rápidamente toleraría la nutrición enteral, se realizo diagnostico de sospecha de enterocolitis, la conducta fue suspender la nutrición enteral, posteriormente por no tolerancia a la nutrición enteral se inicio el soporte nutricional.

El presente estudio mostró variables de medición poco confiables, como el peso del recién nacido el cual difiere según el sitio y el personal de salud que realiza la actividad, se encontraron datos de diferentes pesos al nacer. La medición del peso del recién nacido en la unidad de cuidado intensivo neonatal se realiza a diario en horas de la noche, siendo esta la única medida realizada en el día, además se encontró que la medición se efectúa en balanza no electrónica en los meses de enero a marzo del año 2006, a partir de abril con balanza electrónica, sin tener en cuenta elementos anexos al neonato como tubos de intubación oro traqueal, catéteres centrales y sondas de drenaje entre otros.

En nuestro trabajo la tendencia del peso muestra como hay perdida en la primera semana, siendo pacientes que por su patología de base; enfermedad de membrana hialina pierden peso mas tardíamente, falta en posteriores estudios determinar si esta perdida de peso fue benéfica en el manejo del síndrome de dificultad respiratoria, si facilito la resolución de la enfermedad o si realmente es secundaria a un estado catabólico perpetuado por el bajo aporte calórico.

El tiempo de iniciación de la nutrición parenteral en todos los casos presenta retraso desde el momento de la realización de la orden medica hasta el inicio por el personal de enfermería del goteo de nutrición parenteral (12 +/- 3 horas), se encontró como causa principal razones de índole institucional.

Existen diferencias en el aporte de nutrientes y líquidos de la nutrición parenteral, según el personal medico que la ordena con diferentes criterios de indicación y formulación.

El inicio de la nutrición enteral presenta retraso importante durante los fines de semana, al igual que la nutrición parenteral. Se formula al comparar ingresos de fin de semana versus ingresos de día lunes a viernes excluyendo los pacientes mayores de 2500 gramos que por las razones expuestas no se inicio tempranamente el soporte parenteral total, los recién nacidos del día lunes a viernes hasta las 7:00 p.m. fueron 20 se inicio en el 100 % de ellos con un promedio de inicio de 38 horas (30 horas y 46 horas), de las 7:00 p.m. del viernes a las 7:00 p.m. del día domingo, se amplio el rango de fin de semana en caso de festivo hasta las 7:00 p.m. del lunes, en promedio ingresaron 19 pacientes se inicio el soporte parenteral en 19 pacientes (31,5 %), en promedio a las 55,5 horas (46 horas y 65 horas).

Luego de iniciada la nutrición parenteral no se realizaron los ajustes recomendados diarios para mantener una adecuada y suficiente cantidad de nutrientes y líquidos que aseguren el óptimo desarrollo pondoestatural de los neonatos y la ganancia ponderal esperada. Se observó que a las 72 horas de iniciada la nutrición parenteral no se cumple con la relación de calorías no proteicas, debido al poco incremento en la cantidad de glucosa como fuente calórica y en segundo lugar de lípidos.

En busca de poder comparar con los modelos de nutrición parenteral actuales de diversos estudios; seleccionamos la población teniendo en cuenta que infantes con evidencia de enfermedad sistémica (infecciones intra-uterinas, hemorragia peri e intraventricular, sepsis, pacientes en ventilación asistida mayor a los 7 días de edad, restricción del crecimiento intrauterino) no nos permitiría comparar adecuadamente con esas poblaciones como la del estudio de Cooke, en ellos, la pérdida de peso y la reganancia del peso de nacimiento ocurrieron anticipadamente en comparación con nosotros, sobretodo en los menores de 1500g, hecho que podría explicarse por la agresividad en el esquema alimentario y por tener las dos tercera parte de nuestros pacientes déficit en el aporte metabólico, con suspensión abrupta de este mismo cuando se presentan principalmente hipoglucemia e hiperglicemia con la conducta de suspender la nutrición parenteral y aporte de flujos metabólicos inadecuados, inicio tardío del soporte nutricional comparado con las directrices actuales de soporte nutricional, una mala técnica de peso del paciente, un no adecuado seguimiento metabólico de nuestro recién nacido y un inadecuado seguimiento antropométrico que no nos permitió evaluar el desarrollo pondoestatural, con mal registro de las complicaciones infecciosas con inadecuado estudio.

En la actualidad los estudios a nivel mundial se están enfocando al recién nacido de menos de 1000 gramos, nosotros en general debemos implementar guías de manejo basadas en recomendaciones de estudios de poblaciones similares a las nuestras principalmente en el menor de 2500 gramos, sin olvidar enfatizar en guías de nutrición enteral temprana con acompañamiento al soporte parenteral central en busca de menos días de soporte parenteral con menos comorbilidad con mayores aportes calóricos tempranos .

En el momento actual con los resultados del presente estudio que es el primero de este tipo en nuestra unidad de cuidado intensivo neonatal con las recomendaciones dadas basadas en artículos y estudios que se realizaron de manera adecuada, pretendemos continuar de manera prospectiva la implementación de estas guías susceptibles de cambios por los evaluadores del proyecto y de esta manera poder cumplir con el objetivo de evaluar el desarrollo ponderoestatural de nuestro recién nacido comparando con los resultados presentes en este estudio, lograr identificar claramente las complicaciones del uso de soporte parenteral en nuestra unidad; buscando mejoría en la nutrición de recién nacido en sus diferentes grupos etáreos y adquirir una mayor experiencia en el soporte nutricional tanto parenteral como enteral .

8. CONCLUSIONES

- Se necesita implementar y estandarizar medidas adecuadas para valorar desarrollo pondoestatural del recién nacido.
- El soporte parenteral central formulado vario en tiempo de inicio, kilocalorías aportadas y composición de nutrientes. Lo cual hace imprescindible implementar guías de soporte parenteral central en la unidad.
- La hiperglicemia fue la principal causa de suspensión del soporte parenteral central, principalmente en el recién nacido pretermino extremo. Implantar el uso de insulina basado en una guía de soporte parenteral permitirá continuar este sin suspenderlo.
- Es necesario implementar guías de soporte enteral para unificar criterios, lograr una nutrición enteral con un adecuado aporte de kilocalorías; buscando disminuir los días de soporte parenteral central, disminuyendo la morbilidad asociado a este.

9. RECOMENDACIONES

Nosotros en el estudio encontramos; que no hay criterios unánimes de formulación del soporte parenteral central, lo cual facilito no alcanzar las metas del soporte parenteral central del recién nacido. Por lo tanto anexamos una guía de recomendaciones de soporte parenteral central, basados en la literatura actual disponible en Internet y en los libros y guías existentes.

RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS DEL ESTUDIO

Estudio retrospectivo

Desde el 1 de enero 31 de diciembre del año 2006.

Sitio: unidad de recién nacidos del Hospital Departamental de Neiva.

Se revisaron 240 historias clínicas, se incluyeron en estudio clínico con los siguientes criterios:

1. Pacientes quienes nacieron en el Hospital Departamental de Neiva
2. Atención inicial del recién nacido por pediatra.
3. Ingreso a la UCIN antes de las 24 horas de vida.
4. Consignado en la historia clínica la indicación del soporte parenteral.
5. No recibieron antes de 24 horas soporte enteral-
6. Soporte ventilatorio entre tres días y un máximo de 7 días.
7. Sin patología quirúrgica.
8. Sobrevida mayor de 7 días.
9. Ecografía antenatal confiable de la edad gestacional.
10. Fecha de última menstruación confiable.
11. Sin criterios de hipoxia perinatal (APGAR, valoración neurológica).
12. Registros de enfermería completos a diario en la historia clínica.

Se excluyeron del estudio:

- 1- Todos los pacientes que no cumplieron con los criterios anteriores (47%).
- 2- Los hijos de madre pre ecláptica (15%).
- 3- Pacientes con restricción del crecimiento intrauterino (4%).
- 4- Los pacientes con síndrome de dificultad respiratoria por aspiración de meconio (28%).
- 5- Diagnosticados en la primera semana de sepsis severa (6%).

Muestra: n: 42 masculino: n: 20 (43%) femenino: n: 22 (57%).

Vía de parto: vaginal: n: 31 (74%) cesárea: n: 11 (26%).

Edad gestacional: recién nacido pretérmino; n: 39 (93%) recién nacido a término; n: 3 (6%).

Peso al nacer:

- menos de 1000 g: 3 (7%)
- 1000 g a 1500 g: 30 (72%)
- 1500 g a 2500 g: 6 (14%)
- mayor de 2500 g : 3 (7%)

Diagnósticos al ingreso a la UCIN:

- RNPT PAEG n: 39 (93%).
- RNAT PAEG n: 3 (93%).

- SDR EMH n: 39 (93%).
- TTRN n: 3 (6%).
- Sepsis neonatal temprana n: 10 (23,8%).
- Sepsis neonatal tardía n: 18 (42,8).

Horas de inicio de soporte parenteral:

- Menos de 1000 gramos: 38 horas
- 1000 a menos de 1500 gramos :46 horas
- 1500 a menos 2500 gramos : 65 horas
- De 2500 gramos o más: 75 horas.

Porcentaje de ingreso a UCIN/horas de inicio de soporte parenteral total:

- Días entre semana: 20 pacientes (51,2%) se inicio la TPN en el 100% de los pacientes, en promedio a las 38 horas (30 a 46 horas).
- Fin de semana: 19 pacientes (48,7%) se inicio la TPN en 6 pacientes (31,5%), en promedio a las 55 horas (46 a 65 horas).

Duración total del soporte parenteral: en promedio 12 días, mínimo 5 días.

Momento de inicio de la nutrición enteral:

- Menos de 1000 gramos: 6 día.
- 1000 a menos de 1500 gramos: 5 día.
- 1500 a menos 2500 gramos: 4 día.
- De 2500 gramos o más: 2,5 días.

Aporte calórico inicial:

- Menos de 1000 gramos: 28,6 Kcal/k/día.
- 1000 a menos de 1500 gramos: 19,6 Kcal/k/día.
- 1500 a menos 2500 gramos: 19.6 Kcal/k/día.
- De 2500 gramos o más: 34.5 Kcal/k/día.

Aporte calórico máximo:

- Menos de 1000 gramos: 72 Kcal/k/día.
- 1000 a menos de 1500 gramos: 72,8 Kcal/k/día.
- 1500 a menos 2500 gramos: 87 Kcal/k/día.
- De 2500 gramos o más: 75 Kcal/k/día.

Relación de calorías de origen no proteico:

- Día de inicio: 24 CNP.
- A las 72 horas de iniciada la TPN: 16 a 18 CNP.
- A las 144 horas de iniciada la TPN: 18.8 CNP.

PACIENTES	CARACTERISTICAS DE BASE DE LOS			
	menos de 1000g	1000 a menos de 1500g	1500 a menos de 2500g	igual o mayor de 2500g
peso al nacer	3 (7%)	30 (72%)	6 (14%)	3 (7%)
momento de inicio de TPN	38 horas	46 horas	65 horas	75 horas
momento de inicio de NE	6 dias	5 dias	4 dias	2.5 dias
aporte calorico inicial	28.6 kcal/k/d	19.6 ckal/kd	19.6 kca/k/d	34.5 kcal/k/d
aporte calorico máximo	72 kcal/k/d	72.8 kcal/k/d	87 kcal/k/d	75 kcal/k/d

BIBLIOGRAFIA

ALISJAHBANA B, Netea MG, van der Meer JW. Pro-inflammatory cytokine response in acute infection. *Adv Exp Med Biol.* 2003; 531:229–240

AMERICAN ACADEMY OF PEDIATRICS COMMITTEE ON NUTRITION. Fat and fatty acids. In: Kleinman RE, ed. *Pediatric Nutrition Handbook*. Elk Grove Village, Ill: American Academy of Pediatrics; 1998: 213–220

AULD, PAM. Bhangananda, P; Mehta, S. The influence of an early caloric intake with IV glucose on catabolism of premature infants. *Pediatrics* 1966;37:592.

BABSON, SG;Beahrman, RE. and Lessel R. Livebom birth weights for gestational age of white middle class infants. *Pediatrics* 1970; 45: 937.

BROSSIUS, KK; Ritter, DA; Kenny, JD. Postnatal growth curve of the infant with extremely low birth weigth who was fed enterally. *Pediatrics* 1984;74;778-

BELL EF, Acarregui MJ. Restricted versus liberal water intake for preventing morbidity and mortality in preterm infants. *Cochrane Database Syst Rev.* 2001;(3):CD000503.

BERRY, MA; Abrahamowicz, Usher, RH; Factors associated with growth of extremely premature. during initial hospitalization. *Pediatrics* 1997; 100 (4): 640 - 646.

BERRY, MA. Conrod, H; Usher, R. Growth of very premature infants fed intravenous hyperalimentation and calcium supplemented formula. *Pediatrics* 1997;100(4):647-653.

BOEHM U, Klamp T, Groot M, Howard JC. Cellular responses to interferon-gamma. *Annu Rev Immunol.* 1997;15:749–795.

BONNER, C; De Brie K, Hug; G, Landrigan; E, Taylor B. Effects of parenteral 1-carnitine supplementation on fat metabolism and in premature neonates. *J Pediatr* 1995; 126:28 7-92

CAMPOS, A Loarte, M. Influencia de la morbilidad en las curvas de crecimiento de los recién nacidos de muy bajo peso de la UCI de] Hosp Nac E. Rebagliati IPSS. Trabajo para optar el grado de especialista en Pediatría. UNMSM Lima, 1994.

COFFINS, J. W; Hoppe, M. et al. A controlled trial of insulin infusion in extremely low birth weight infants with glucose intolerance. *J Pediatr* 1991;304.1305.

COMITÉ ON NUTRITION, American Academy of Pediatrics: Commentary on parenteral Nutrition. *Pediatrics* 1983; 71: 547 – 552.

COCHRANE DATABASE. Sys Rev años 2001 a 2005

DANCIS, J; O'Connell, JR; Holt, LE. Jr. A grid for recording the weight of premature infants. *J Pediatr* 194 8; 3 3:5 70 - 5 72.

COOKE, RJ; Ford, A; Werkman, S; Conner, C; Watson, D. Postnatal growth in infants born between 700 and 1500g. *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 1993; 16 (2):130 - 135.

D. ADAMKIN. NUTRITION IN VERY LOW BIRTH WEIGHT INFANTS. *CLINIC IN PERINATOLOGY* 1986;13:419-43.

DENNE S. C. Protein and energy requirements in preterm infants. *Semin Neonatol.* 2001; 6:377–382

DENNE S.C, Karn C.A, Ahlrichs JA, Dorotheo AR, Wang J, Liechty EA. Proteolysis and phenylalanine hydroxylation in response to parenteral nutrition in extremely premature and normal newborns. *J Clin Invest.* 1996;97:746–754

----- Poindexter BB, Leitch CA, Ernst J, Lemons PK, Lemons JA. Nutrition and metabolism in the high risk Neonate. In: Fanaroff AA, Martin RJ, eds. *Neonatal-Perinatal Medicine.* St. Louis, Mo; Mosby Year Book, Inc; 2001:578–617

DRISCOLL, J. M; Heird, WC; Schuffinger, J. Total intravenous nutrition in lowbirthweight infants. A preliminary report. *J. Pediatr* 1972;81:145.

DUX, WILLIAMS DA. Interleukin-11: review of molecular, cell biology, and clinical use. *Blood.* 1997;89:3897–3908

EHRENKRANZ R, Younes N, Lemons J, et al. Longitudinal growth of hospitalized very low birthweight infants. *Pediatrics.* 1999;104: 280–289

ENTERAL FEEDING. Scientific basis and clinical applications. Report of the 94th Ross Conference on Pediatric Research, 1992.

EHRENKRANZ, RA; Younes, N; Lemons, JA; Fnaroff, A. et al. Longitudinal growth of hospitalized Very Low birth weight infants. *Pediatrics* 1999;104:280 - 289.

FOMON S.J. Body composition of the male reference infant during the first years of life: *Pediatrics* 40:863, 1967,

FUSS I.J. Cytokine network in inflammatory bowel disease. *Curr Drug Targets Inflamm Allergy*. 2003;2: 101–112.

GEORGIEFF, M; Sasanow, S. Evoluci6n Nutricional del Neonato. *Clin Perinatologia* 1986(l):77-94.

GILBERTSON, N; Kovar, IZ; Cok, DJ et al. Introduction of intravenous lipids on the first day of life in the very low birth weight infant. *J Pediatr* 1991; 119:615-627.

GOMEZ-CAMBRONERO L.G, Sabater L, Pereda J, et al. Role of cytokines and oxidative stress in the path physiology of acute pancreatitis: therapeutical implications. *Curr Drug Targets Inflamm Allergy*. 2002; 1:393–403 1.

HARTNOLL G. Basic principles and principles and practical step in management of fluid balance in the newborn. *SEM neonatology* 2003; 8:307-313.

HEIRD W, Hay W, Helms RA, Storm MC, Kashyap S, Dell RB. Pediatric parenteral amino acid mixture in low birth weight infants. *Pediatrics*. 1988;81:41–50

J. NIÑO, L. Mendez, S.Torres, y Cuellar, M. Chacòn, E. Rivera y col. Nutricion Parenteral en el neonato. Lecturas sobre Nutricion. 2002; 9 (1): 24-60

KALHAN SC, Iben S. Protein metabolism in the extremely low-birth weight infant. Clin Perinatol. 2000;27:23–56.

KASHYAP S, Heird W. Protein requirements of low birth weight, very low birth weight, and small for gestational age infants. In: Raiha N, ed. Protein Metabolism During Infancy. New York, NY: Vevey/Raven Press, Ltd; 1994:133–151 .

KLEIN CJ. Nutrient requirements for preterm infant formulas. J

LIPIDS. Learning and the brain: Fats in infants formulas. Report of the 103rd Ross Conference, 1992.

LIPSKY CL. Spear, ML. Avances recientes en nutrici6n parenteral. Clin Perinatologia 1995;1:135-148 (edic. enespañol).

M. CIDRAS. Análisis de la nutrición y el crecimiento en los recién nacidos de muy bajo peso. Biblioteca virtual Miguel de Cervantes. 1998; 1- 170.

MODI N. Management of fluid in the very immature neonate. Arch Dis Fetal Neonat Ed 2004; 89(2):F108-11.

MAISSELS, MJ; Marks,KH. Growth chart for sick premature infants. J pediatr 198 1; 98: 663-664.

MITTON SG. Amino acid and Lipids in Total parenteral nutrition for the newborn. J Pediatr Gastroenterol Nutr 1994; 18:25-3 1.

OLIVEROS M, Franco, O; De; Risco, R; Loayza, C; Livia, C. Crecimiento intrahospitalario del recién nacido de peso muy bajo de madre pre-ecláptica Diagnóstico 1999;38 (4):177-181.

OLIVEROS, M; RamirezL; Melendez, G; Yacolca, C. y col. Indicadores nutricionales y Curva de Crecimiento postnatal para recién nacidos de muy bajo peso. Diagnóstico 1995; 34(5):7-14; Pediatr 1991;304:1305.

OSTERTAG, S.G; Jovanovic, L; Lewis, B. Insulin pump therapy in the very low birth weight infant. Pediatrics 1986;78:625-630.

POINDEXTER B, Karn CA, Ahlrichs JA, et al. Amino acids suppress proteolysis independent of insulin throughout the neonatal period. Am J Physiol. 1997;272:E592–E599

----- CA, Denne SC. Exogenous insulin reduces proteolysis and protein synthesis in extremely low birth weight infants. J Pediatr. 1998;132:948–953

PUTET, G; Senterre, J; Rigo J et al. Nutrient balance, energy utilization and composition of weight gain in VLBW infants fed pooled human milk or a preterm formula. J Pediatr 1984; 105:79.

RIVERA A, Bell EF, Bier DM. Effect of intravenous amino acids on protein metabolism of preterm infants during the first three days of life. Pediatr Res. 1993;33:106–111.

REICHMAN, B; Chessex, P; Putet, G; et al. Diet, fat, accretion and growth in premature infants. NEJM 1981;305:1495-1500.

R. KLINGBEIL, P. Radmacher. Forty years after Dancis: the very very low birth weight infant grids. *J Perinatol* 1994;14:187-9.

SAINI J, MacMahon P, Morgan J. Early parenteral feeding of amino acids. *Arch Dis Child*. 1989;64:1362–1366.

SAN GIOVANNI JP, Parra-Cabrera S, Colditz GA, Berkey CS, Dwyer JT. Meta-analysis of dietary essential fatty acids and long-chain polyunsaturated fatty acids as they relate to visual resolution acuity in healthy preterm infants. *Pediatrics*. 2000;105:1292– 1298

SNYDERMAN, J.E. Essential aminoacid requirements of Infants. *Am J Dis Child* 1961;102:163-167.

SWENEEY Jr WE, Avner ED. Embryogenesis and anatomic development of the kidney. En: Polin RA, Fox WW, Abman SH, Eds. *Fetal and neonatal physiology*. 3ed. Saunders Co 2004, p. 1223-1229.

TSANG RC, Lucas A, Uauy R, Zlotkin S, eds. *Nutritional Needs of the Preterm Infant*. Baltimore, Md: Williams and Wilkins; 1993. 44. 45. The Micropremle. The next frontier. Report of the Ross Conference on Pediatric Research, 1990.

----- Nutritional needs of the Preterm Infant. Baltimore. Williams and Wilkins 1993; 135-155

VAN BEEK RHT, Zimmermann LJI, Van Keulen JGV, et al. Leucine kinetics during simultaneously administered insulin and dexamethasone in preterm infants with severe lung disease. *Pediatr Res*. 2001;49:373–378

VAN GOUDOEVER J, Colen T, Wattimena JL, Huigmans JG, Carnielli VP, Sauer PJ. 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;127:458–465.

-----Immediate commencement of aminoacid supplementation in preterm infants:Effect on serum aminoacid concentration and protein kinetics on the first day of life. *J Pcdiatr* 1995,127:458 - 465.

56..

VAN LINGEN R, van Goudoever JB, Luijencijk IH, Wattimena JL, Sauer PJ. Effects of early amino acid administration during total parenteral nutrition on protein metabolism in pre-term infants. *Clin Sci*. 1992;82:199–203

VAN TOLEDO -Eppinga L, Houdijk EC, Cranendonk A, Delemarre-Van De Waal HA, Lafeber HN. Effects of recombinant human growth hormone treatment in intrauterine growth-retarded preterm newborn infant on growth, body composition and energy expenditure. *Acta Paediatr*. 1996;85:476–481.

-----Delemarre-Van De Waal HA, Jakobs C, Lafeber HN. Leucine and glucose kinetics during growth hormone treatment in intrauterine growth-retarded preterm infants. *Am J Physiol*. 1996;270:E451–E455

Wilson DC, Cairns P, Halliday HL, Reid M, McClure G, Dodge JA. Randomised controlled trial of an aggressive nutritional regimen in sick very low birthweight infants. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed*. 1997;77:4F–11F

Wahlig, T, Georgieff, M. Efectos de la enfermedad sobre el metabolismo neonatal y el tratamiento nutricional. Clin. Perinatologia 1995 (1):73-91.

WRIGHT, K; Dawson, JP; Falffis D, Vogt, E. et al. New postnatal growth grids for very low birth weight infants. Pediatrics 1993; 91: 922 - 926.

ZIEGLER EE, O'Donnell AM, Nelson, SE, et al: Body composition of the reference fetus, Grow 40:39329, 1976.

ANEXOS

ANEXO A

GUÍAS DE NUTRICION PARENTERAL EN NEONATOS BASADAS EN LA EVIDENCIA

RECOMENDACIONES DE LIQUIDOS Y ELECTROLITOS:

- La tendencia del peso diario es el mejor parámetro para determinar los cambios en el agua corporal total asociado a pérdidas insensibles; cumpliendo con las normas de medición adecuadas, es una **recomendación B**, como monitoreo del soporte nutricional parenteral es una **recomendación tipo D** por estar influenciado por factores externos no refleja la acreción de proteínas.
- El sodio sérico es un parámetro adecuado del comportamiento del agua corporal total, es una **recomendación tipo C**.
- En el monitoreo de las pérdidas cuantificables el gasto urinario, es un buen parámetro, es una **recomendación tipo B**.
- El inicio de sodio y potasio en la nutrición parenteral se debe guiar por los controles séricos, aunque estos se pueden ver afectados por los líquidos utilizados para infusión de medicamentos incluso medicamentos utilizados en la madre. Se debe mantener los electrolitos séricos dentro del rango de la normalidad sodio de 135 a 150 mmol/L, potasio de 3,5 a 5,7 mmol/l, cloro de 98 a 108 mmol/l .

Recomendación B.

- Se recomienda líquidos en el menor de 1000 gramos (menos de 28 semanas de gestación) entre 90 y 140 ml/k/día según las condiciones de humidificación ambiental que se tengan. Con una pérdida de peso total entre 15 a 20 % de peso

en promedio al día 2% a 4%. En el recién nacido entre 1000 a 1500 gramos 80 cc a 120 cc/k/día de líquidos con una pérdida total de peso de 10 a 15%, en promedio por día de 2% a 3%. El volumen de líquido al día se puede disminuir en un 10% a 20% si se utiliza humidificación o cubierta plástica en la incubadora. En el recién nacido pretérmino mayor de 1500 gramos iniciando

entre 60 a 80 ml/k/día con incrementos de 10 a 20 cc/k/día. En todos los recién nacidos debe aportarse líquidos basado en monitoreo fisiológico

Recomendación C.

- Se debe dar soporte parenteral nutricional hasta obtener un aporte enteral de 100 cc/k/día. **Recomendación B.**

- La densidad urinaria para monitoreo de líquidos; no es un dato fidedigno ya que no hay datos claros de su valor según la edad gestacional y falsamente se puede encontrarse elevada por la administración de solutos como azúcares y proteínas. **Recomendación tipo D.**

- El calcio se debe suplementar en la nutrición parenteral en lo posible valorando riesgo beneficio. Su inicio debe ser a criterio del pediatra.

Recomendación D.

RECOMENDACIÓN DE PROTEÍNAS:

- Los requerimientos de proteínas deben ser ajustados de acuerdo a la edad gestacional al nacer: **Recomendación B**

- Los requerimientos de aminoácidos en infante pretérmino de menos de 1000 gramos son de 3,5 a 4 g/k/día lo cual puede ser suficiente para aproximarse a la tasa de ganancia de proteína fetal para esa edad gestacional comparable. Iniciando con 1,5 gramo/kilo/día con aporte calórico total de 50 a 80 Kcal./K/día en el primer día de edad con incrementos diarios de 0.5 a 1 g/k/día.

- En el recién nacido de mayor de 1000 gramos 3 a 3,5 gramos /kilo/ día permiten estas metas. Iniciando con 1,5 gramo/kilo/día con aporte calórico total de

50 a 80 Kcal./K/día en el primer día de edad con incrementos diarios de 1 g/k/día
Usar mezclas de aminoácidos apropiadas para paciente pediátricos evita complicaciones asociadas al uso del aminoácido. Entre estas mezclas no hay evidencia de superioridad entre una u otra en promover la retención de nitrógeno. Estas son **Recomendación B**

- El mejor perfil de proteínas para recién nacidos y hasta los 6 meses debe ser similar a la leche materna e incluir cisteína. **Recomendación B**

RECOMENDACIONES DE CARBOHIDRATOS

- Las infusiones de glucosa deben ser ajustadas de acuerdo a la edad y peso corporal, evitando flujo metabólicos altos, buscando complicaciones; hiperglicemia estados hiperosmolar, colestasis, **Recomendación B.**
- La infusión de glucosa se recomienda iniciar en el recién nacido pretérmino de menos de 1000 gramos con 4 a 6 mg/Kg./min, con incremento de 0,5 a 1 mg/k/min diariamente a un máximo de 10 a 12 mg/Kg./min. . **Recomendación B**
- La infusión de glucosa se recomienda iniciar en el recién nacido prematuro de 1000 a 2500 gramos con 5 a 6 mg/k/min. con incremento diario de 1 a 2 mg/k/min. hasta un máximo de 10 a 12 mg/k/min. **Recomendación B**
- La infusión de glucosa se recomienda iniciar en el recién nacido de término con 6 a 8 mg/k/min. con incremento diario de 1 a 1,5 mg/Kg./min. hasta un máximo de 14 mg/k/min. al día **Recomendación B**
Si hay hipoglucemia con una infusión mayor de 15 mg/k/min. se debe sospechar un enfermedad metabólica.
- Puede ocurrir hipoglucemia si la mezcla es suspendida abruptamente. No es criterio de retirar la nutrición parenteral cuando se presenta hiperglicemia con aporte adecuado de flujo metabólico recomendado para la edad gestacional ; descartar sepsis, cirugía, la administración de esteroides, la hemorragia

intraventricular, trastornos metabólicos como etiología de la hiperglicemia . En hiperglicemia se recomienda el uso de insulina con la mayor evidencia en los recién nacidos menores de 1000 gramos **Recomendación B.**

- La máxima concentración de dextrosa por vía parenteral central es de 25%,

la excepción a la regla es en casos de restricción hídrica por falla renal. Las concentraciones inferiores a 12,5 % se pueden administrar por vena periférica.

Recomendación B

- La relación de calorías de glucosa: lípidos se recomienda de 3:1. En el síndrome de dificultad respiratoria del recién nacido enfermedad hepática se recomienda de 2:1. **Recomendación C**

RECOMENDACIONES DE LIPIDOS

- La emulsión de lípidos al 20% da mayor aporte de Kcal. (2 Kcal. /ml) con menor carga de fosfolípidos, lo cual lo hace ideal para los recién nacidos prematuros. **Recomendación B.**
- La emulsión de lípidos debe aportar el 30% a 40% de la energía no proteica para lograr un balance nitrogenado adecuado. **Recomendación B.**
- La infusión de lípidos es segura de iniciar antes de las primeras 24 horas en el recién nacido prematuro; hay un solo estudio en menor de 800 gramos que no lo hace seguro en patología muy grave de distres respiratorio en las primeras 24 horas. **Recomendación C**
- El uso de lípidos en ictericia es seguro no hay reportes de incremento en la incidencia de Kernicterus. **Recomendación B.**
- Se debe proveer de protección contra la peroxidación de los lípidos en la mezcla de nutrición parenteral con el uso de equipos de infusión adecuados y protección contra la luz de fototerapia principalmente. **Recomendación B.**

- Se recomienda un mínimo de 80 Kcal./k/día de calorías para evitar el uso de ácidos grasos esenciales como fuente de energía. **Recomendación B**

- Se recomienda el monitoreo de la infusión de lípidos con la medición de triglicéridos con límites aceptables de 150 mg/dl y colesterol hasta de 160 mg/dl.

Recomendación B.

- Monitoreo de triglicéridos es aceptable en algunas unidades de cuidados intensivos hasta de 200 mg/dl. **Recomendación C.**

- Iniciar en las primeras 24 horas de vida a 0,5 g/k/día a menos que se contraindique por distres respiratorio u otro evento que amenace la vida. La infusión se puede incrementar en 0,25 g/k/día a 0,5 g/k/día hasta 3,5 g/k/día.

Recomendación B.

- Se recomienda en sepsis continuar la infusión de lípidos ajustando su infusión con monitoreo estricto de triglicéridos séricos, no hay beneficio en suspender los lípidos ni en ciclar la nutrición en cuanto a los lípidos.

Recomendación B.

RECOMENDACIONES DE VITAMINAS PARA LA GUIA:

- Las vitaminas son un componente esencial de la nutrición parenteral.

Recomendación A.

- Las vitaminas deberían ser monitorizados periódicamente en la administración de la nutrición parenteral, en pacientes que la requieran por largos períodos. **Recomendación C.**

RECOMENDACIONES DE ELEMENTOS TRAZA:

- Los elementos traza son un componente esencial de la nutrición parenteral.

Recomendación A.

- Los elementos traza deberían ser monitorizados periódicamente en la administración de la nutrición parenteral, en pacientes que la requieran por largos períodos. **Recomendación C.**
- Preferir el uso de elementos traza neonatal. **Recomendación C.**
Actualmente no hay disponibilidad de elementos traza en presentaciones individuales, lo cual permitiría una mayor flexibilidad en la dosificación.

Las preparaciones con varios elementos traza reducen los costos y disminuyen los riesgos de error por adiciones múltiples, pero no permiten llenar los requerimientos de cada uno de ellos.

RECOMENDACIONES DE SUSPENSIÓN DE LA NUTRICION PARENTERAL

El soporte nutricional parenteral se puede suspender por las siguientes causas:

- se alcanzo el aporte calórico de 100 kcal /día por nutrición enteral.
- la patología por la cual se inicio la nutrición parenteral mejoro y permite aporte enteral adecuado
- aporte de líquidos inferior a 50 cc / k / día
- contraindicaciones éticas
- el estado critico cardiorrespiratorio lo indican

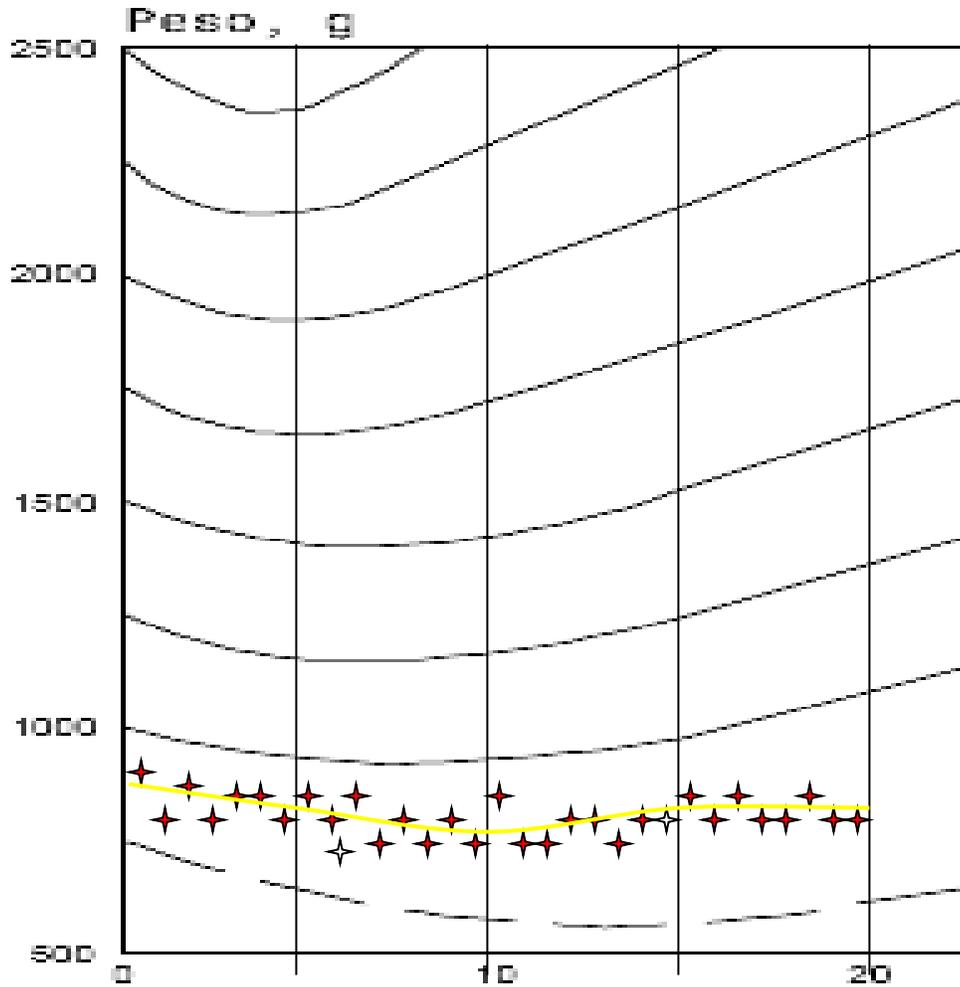
Cuando se suspende la nutrición por causa diferente a aportes adecuados por nutrición enteral, el flujo metabólico de glucosa debe ser el mismo que recibe el paciente en la infusión de la nutrición parenteral.

Tabla 10. Recomendaciones de monitoreo clínico y bioquímico del soporte nutricional parenteral

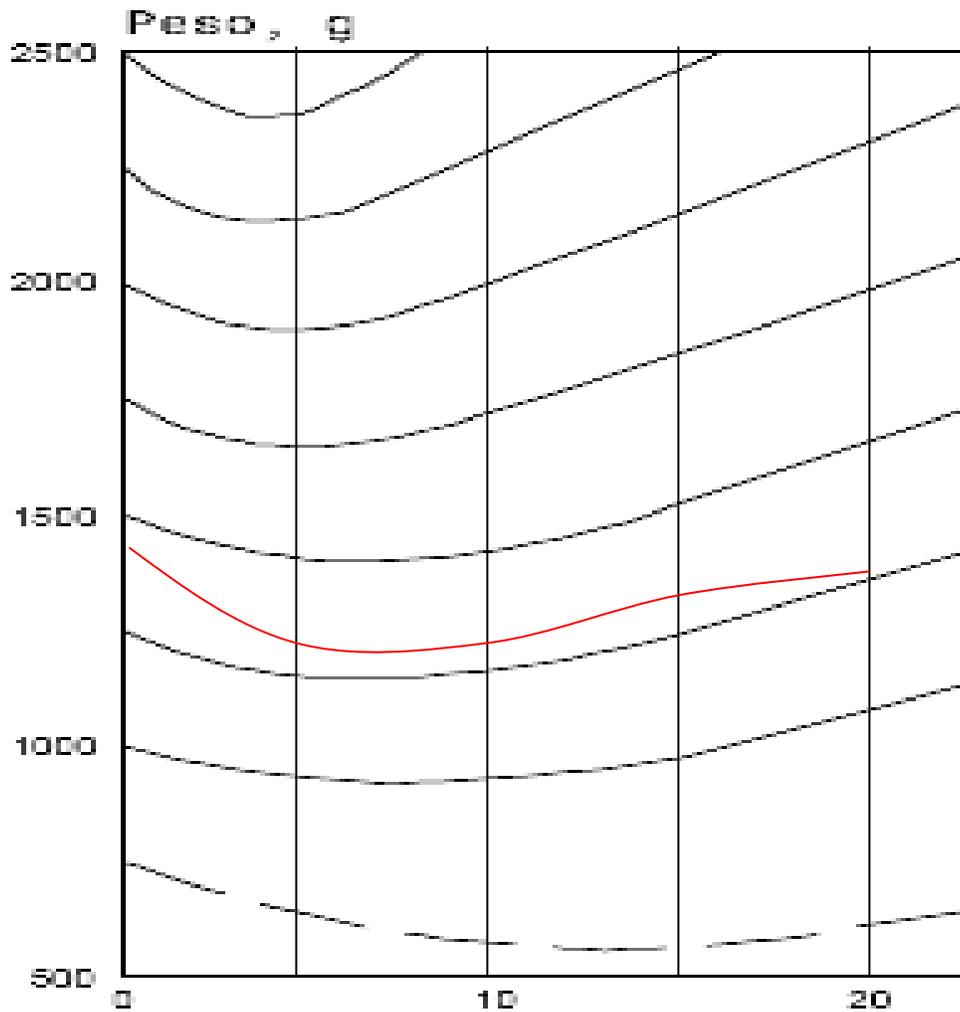
MONITOREO	DE 0 DIA A 3 DIAS	DE 4 DIA A 7 DIA	DESPUES DE 1 SEMANA
<i>PESO</i>	2 VECES AL DIA	DOS VECES AL DIA	A DIARIO
<i>Na,K,Ca,CL,Mg,P</i>	A DIARIO	A DIARIO	2 VECES POR SEMANA
<i>GASES ARTERIALES</i>	A DIARIO	2 VECES POR SEMANA	UNA VEZ POR SEMANA
<i>GLUCOMETRIA</i>	3 VECES AL DIA	2 VECES AL DIA	2 VECES AL DIA
<i>BUN, CREATININA</i>	1 TOMA	1 TOMA	1 TOMA POR SEMANA
<i>ALBUMINA</i>	1 TOMA	1 TOMA	1 TOMA POR SEMANA
<i>TGO, TGP,BT,BD,FOSFATASA</i>			
<i>ALCALINA</i>	1TOMA	1 TOMA	1 TOMA POR SEMANA
<i>COLESTEROL, TRIGLICERID OS</i>	1 TOMA	1 TOMA	1 TOMA POR SEMANA
<i>GLUCOSURIA</i>	4 A 6 AL DIA	2 A 4 AL DIA	2 AL DIA
<i>APORTE HIDRICO</i>	A DIARIO	A DIARIO	A DIARIO
<i>KILOCALORIAS</i>	A DIARIO	A DIARIO	A DIARIO
<i>RELACION CALORIAS NO PROTEICAS</i>	A DIARIO	A DIARIO	A DIARIO

Modificado de Avery

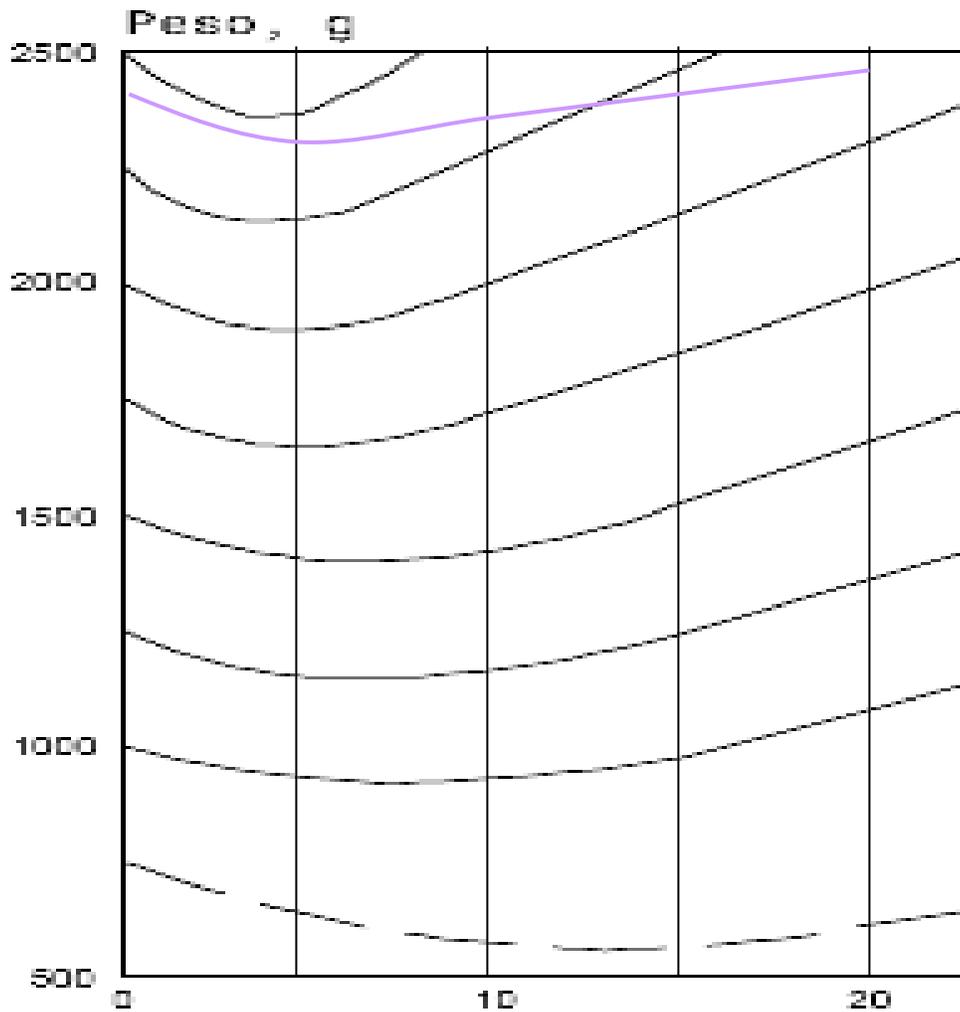
ANEXO B



Curva de peso para recién nacidos menores de 1000 gramos al nacer correspondió a 7 % de la población en estudio, se aprecia la pérdida de peso entre el 5 y 7 día es mayor de la esperada, además no hubo la recuperación de peso esperada a partir del día 15 de vida. En el día 7 el peso de uno de los recién nacidos disminuyó ostensiblemente de peso se relacionó con el uso de diurético. En el día 11 uno de los recién nacidos ganó peso de manera marcada recibió diurético y su curva de peso se equiparó al promedio.



Curva de peso para recién nacidos de 1000 gramos a 1500 gramos correspondió al 72 % de la población en estudio, se aprecia la pérdida de peso entre el 3 y 5 día es mayor de la esperada, con estabilización del peso en los días 5 y 10 día, además hubo recuperación de peso, pero inferior a la esperada a partir del día 10 de vida.



Curva de peso para recién nacidos de 1500 gramos a 3000 gramos correspondió al 21 % de la población en estudio, se aprecia la pérdida de peso entre el 5 y 10 día es mayor de la esperada, con estabilización del peso en los días 9 y 10 día, además hubo recuperación de peso, pero inferior a la esperada a partir del día 10 de vida.

