

VOZANDES

REVISTA MEDICA VOL.12 No. 1



ARTÍCULOS

- EVALUACIÓN DE LOS PATRONES DE SENSIBILIDAD FRENTE A BACTERIAS GRAM NEGATIVAS Y POSITIVAS EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL
- CARCINOMA DE COLÓN Y DE RECTO
- EL CONDUCTO ARTERIAL EN EL PREMATURO
- HORMONA LIBERADORA DE GONADOTROPINAS (GnRH)
- TEJIDO ADENOIDEO: UN OCULTO RESERVOIR BACTERIANO?
- AMBLIPIA CAUSADA POR ERRORES REFRACTARIOS

CASOS CLÍNICOS

- NEVO SEBACEO DE JADAHSSON
- PARAGONIMIASIS PULMONAR EN EL RÍO CANANDE- PROVINCIA DE ESMERALDAS
- FOTO MEDICA

EDUCACIÓN MEDICA

- HIPERTENSION RENOVASCULAR
- UTILIDAD DE TERAPIA ANTICOAGULANTE ORAL

ARTÍCULOS

- OTITIS MEDIA CON EFUSIÓN
- NUTRICIÓN PARENTERAL EN RECIEN NACIDOS
- SEPSIS NEONATAL EN LA UNIDAD DE NEONATOLOGÍA DEL HOSPITAL DE NIÑOS BACA OCTIZ, ANTES DE LA UTILIZACIÓN DE VENTILACIÓN MECÁNICA
- PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA Y VISIÓN DE ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS Y NO ESCOLARIZADOS DEL ÁREA 3 DE COTACALLA DE LA CIUDAD DE QUITO

CARTAS MEDICAS

- BASCOM PALMER EYE INSTITUTE
- ISRAEL REALMENTE LA TIERRA PROMETIDA



"He aquí que Yo les traeré sanidad y medicina; y los curaré y les revelaré abundancia de paz y de verdad".
Santa Biblia, Jeremías 33:6



REVISTA MEDICA VOZANDES

Volumen No. 12

Enero 1999



DIRECCION MEDICA HVQ

Dr. John Boldt

CONSEJO EDITORIAL

Dr. John Boldt

Dr. Patricio Mejía

Dr. Marco Vaca

EDITOR

Dr. Antonio Naranjo

CONSEJO DE PUBLICACION

Ing. Henry Pineda

Srta. Vanessa Melo E.

Sr. Armando Vargas

REVISTA MÉDICA VOZANDES
VOLUMEN No. 12

ÍNDICE GENERAL

EDITORIAL	5
EVALUACIÓN DE LOS PATRONES DE SENSIBILIDAD FRENTE A BACTERIAS GRAM NEGATIVAS Dra. Zurita J., Tm. Espinosa Y., Tm. Pozo N.	7
CARCINOMA DE COLON Y DE RECTO Dr. Corral F., Dr. Yépez J., Dra. Cueva P., Dra. Montes E.	16
EL CONDUCTO ARTERIOSO EN EL PREMATURO Dr. Bossano R., Dra. Yánez E., Dr. Vásquez A.	24
HORMONA LIBERADORA DE GANODOTROPINAS (GnRH) Y ANÁLOGOS EN LA INDUCCIÓN DE LA OVULACIÓN Dr. Bermeo E., Dr. Bogaña J. M., Dr. Lailla J. M.	29
TEJIDO ADEOIDEO: UN OCULTO RESERVORIO BACTERIANO? Dra. Rodríguez S., Dra. Arévalo E., Dra. Zurita J., Dr. Letort J.	34
AMBLIOPÍA CAUSADA POR ERRORES REFRACTARIOS Dr. Rothenbach R., Dra. Carrillo M. D., Dr. Carrillo R., Dr. Rivera J.	38
CASOS CLÍNICOS: NEVO SEBÁSEO DE JAHDASSON Dra. Legña D., Dr. Cabrera F., Dra. Legña M., Dra. Tello S.	42
PARAGONIMIASIS PULMONAR EN EL RÍO CANANDE, PROVINCIA DE ESMERALDAS Dr. Guevara A., Dr. Vieira J. C., Dra. Guachamín P., Villegas V., Murnam T., Dra. Lovato R., Dra. Mancero T.	46
FOTO MÉDICA	51
EDUCACIÓN MÉDICA: HIPERTENSIÓN RENOVASCULAR Dr. Terán P.	53
UTILIDAD DE TERAPIA ANTICOAGULANTE ORAL Dr. Sghirla J.	57
ARTÍCULOS: OTITIS MEDIA CON EFUSIÓN Dr. Rodríguez S., Dra. Coronel D.	62
NUTRICION PARENTERAL EN EL RECIÓN NACIDO Dr. Ordóñez G., Dr. Vaca, Dra. A. Mosquera, Dra. S. Yugsí, Dra. O. Nieto.....	66
PERCEPCIÓN DEL PROBLEMA VIH/SIDA DE ADOLESCENTES ESCOLARIZADOS Y NO ESCOLARIZADOS DEL ÁREA 8 DE COTOCOLLAO DE LA CIUDAD DE QUITO Dra. Amón E., Dr. Sola J., Dr. Aráuz B.	77

NUTRICIÓN PARENTERAL EN RECIÉN NACIDOS: Fundamentos, indicaciones y resultados

Dr. Gabriel Ordóñez Nieto¹

Dr. Marco Vaca A.²

Dra. Amparo Mosquera T.³

Dra. Sonia Yugsi B.³

Dra. Olga Nieto L.³

RESUMEN

Se revisan los fundamentos de la nutrición parenteral en los recién nacidos, la composición de las soluciones empleadas para este fin, las indicaciones del procedimiento en este grupo tan especial de niños, así como las dificultades y complicaciones que la acompañan. En el Hospital "Carlos Andrade Marín" se trata de una terapéutica relativamente nueva que se ha aplicado, especialmente, en los pacientes prematuros y en los neonatos con problemas quirúrgicos que obligan a mantenerlos en ayuno por períodos prolongados. Se reporta la experiencia alcanzada con 59 recién nacidos que recibieron nutrición parenteral. Los resultados confirman que se trata de un procedimiento muy útil, seguro cuando se cumplen las reglas para su preparación, administración y bien tolerado, incluso por los prematuros extremos.

ABSTRACT:

In this article, we review the principles of Nutritional Therapy in newborns, the composition of the solutions used in Nutritional Therapy, the indications of the procedure in this special group of children and the complications that may come with it. At Carlos Andrade Marín Hospital, it is a relative new therapy that has been applied specially to the premature and newborn with surgery problems that make them fast for long periods.

We report the experience achieved with 59 newborns that received Nutrition Therapy. The results confirm that it is a useful procedure, secure when it's follow its rules to preparation and administration and has a good tolerance even to extreme premature.

FUNDAMENTOS, INDICACIONES Y RESULTADOS

Permite administrar a través de una vía venosa, central o periférica, nutrientes como: hidratos de carbono, proteínas, grasas, minerales, vitaminas y oligoelementos.

Mediante un catéter colocado en la vena cava (vía central), es posible administrar soluciones hipertónicas de glucosa al 25% o 30%; mientras que por vía periférica no debe excederse del 12.5% por el riesgo de daño cutáneo causado por la extravasación accidental de líquidos en el tejido celular subcutáneo. En cualquier caso, el objetivo será mantener un crecimiento y desarrollo normales sin rebasar las capacidades metabólicas y excretorias del recién nacido. Algunos aspiran a

sostener el ritmo de crecimiento intrauterino.^{1,2} En las salas de cuidado intensivo neonatal el número de niños que se benefician de este procedimiento es cada día mayor. Su empleo es obligado en una variedad de padecimientos quirúrgicos,³ y se ha extendido también a situaciones de orden clínico, en especial entre los prematuros extremos, que deben recibirla hasta que los volúmenes de alimentaciones enterales sean suficientes para mantener un crecimiento óptimo.⁴ Por la vía periférica es posible proporcionar hasta 90 kcal/kg/día con la infusión de soluciones glucosadas y emulsiones de lípidos. Los catéteres centrales colocados en la unión de la vena superior y la aurícula derecha, mediante venodisección de la yugular interna (Fig. # 1) o

¹ Médico Tratante del HCAM y Jefe de Pediatría HVQ

² Médico Tratante del HCAM y del HVQ

³ Médicos Residentes del HCAM

punción percutánea de la subclavia o de una vena periférica (Fig. # 3, # 4) se utilizan en niños con necesidad prolongada de nutrición parenteral más restricción de líquidos y/o aumento del requerimiento calórico. Los catéteres en la umbilical se insertan con mucha facilidad y se utilizan para nutrición parenteral, con seguridad, siempre que se localicen por encima del diafragma. La permanencia de catéteres centrales por más de dos semanas se acompaña de un mayor riesgo de sepsis.⁵

Fuente de nitrógeno.- Las soluciones de aminoácidos cristalinos proporcionan el nitrógeno indispensable para satisfacer las necesidades, que de este elemento, tienen los seres vivos para promover la síntesis adecuada de proteínas para la construcción, renovación y reparación de tejidos. El neonato a término sano, alimentado con seno materno, ingiere unos 325 mg/kg/día de nitrógeno proteico y no proteico y retiene 140 mg/kg/día para su crecimiento normal en el curso de los primeros meses postnatales.^{2,6} Estudios de leches de pretérmino y a término durante etapas comparables de la lactancia han demostrado un 20% más de nitrógeno en la de pretérmino, lo cual sugiere una mayor necesidad de proteína en el prematuro que debe ser satisfecha por la nutrición enteral, parenteral o mixta. El feto a las 28 semanas de gestación aprobe unos 350 mg/kg/día de nitrógeno en sus tejidos, esta cantidad disminuye a 150 mg/kg/día al término del embarazo. La excreción de nitrógeno durante el crecimiento intrauterino normal es tan alto como 250 mg/kg/día y se reduce a 120 mg/kg/día en la etapa del crecimiento postnatal del neonato de término y a 145 mg/kg/día en el prematuro. Estas cifras indican que el prematuro extremo requiere 3.5 g/kg/día de proteína y el niño de término 1.9 g/Kg/día. Cuando se indica nutrición parenteral los cálculos realizados por distintos investigadores señalan la necesidad de proveer de 480 mg/kg/día de nitrógeno o 3 g/kg/día de proteína a los prematuros y de 280 mg/kg/día de nitrógeno o 1.8 g/kg/día de proteína a los nacidos a término. Un gramo de nitrógeno equivale a 6.25 gramos de proteína y cada gramo de ésta proporciona 4 calorías. Los productos que contienen una composición de aminoácidos, basada en aminogramas de niños alimentados con el seno materno, se utilizan en los prematuros extremos por cuanto proporcionan aminoácidos "condicionalmente" esenciales como taurina, cisteína y tirosina; concentraciones más altas de aminoácidos de cadena ramificada y cantidades reducidas de glicina, metionina y fenilalanina. Estas soluciones promueven aumento de peso, retención de nitrógeno y normalización de las

concentraciones plasmáticas de los aminoácidos en los prematuros sin imponer cargas adicionales a sus delicadas e inmaduras funciones metabólicas y excretoras. La adición de clorhidrato de cisteína aumenta las concentraciones plasmáticas del aminoácido sin mejorar la retención de nitrógeno ni el incremento de peso.^{7,8,9,10,11} La primera generación de soluciones nitrogenadas, utilizadas entre 1940 y 1970 contenían hidrolizados de fibrina y caseína. Las de la segunda y tercera fueron soluciones de aminoácidos cristalinos (FreAmine, McGaw, Aminosyn, Abbot y Travasol, Baxter) que desplazaron a las anteriores por tener una carga menor de amonio preformado y mayor variabilidad en su composición. Las acidosis que provocaban las soluciones de la segunda generación obligó a cambiar las sales de tipo clorhidrato de los aminoácidos por sus equivalentes ácidos en la tercera generación. Cambios adicionales procuraron la reducción de los niveles de acetato de glicina y aumentos de las cantidades de cistina y tirosina. **Tabla #1** Las soluciones de la cuarta generación de aminoácidos cristalinos son el resultado de cuidadosos estudios acerca de la retención de nitrógeno, mediciones del crecimiento y determinaciones del equilibrio ácido base en poblaciones específicas. El Hepatamine y el Nephramine son ejemplos de estos productos que aun no han sido probados en recién nacidos. Las soluciones de aminoácidos Aminosyn PF, TrophAmine se produjeron para ser utilizadas y evaluadas en recién nacidos, su objetivo es el de mantener un crecimiento normal y niveles plasmáticos de aminoácidos similares a los observados en el período postprandial de niños alimentados con seno materno. Las preparaciones pediátricas se han modificado con el fin de que contengan más cantidad de aspartato y glutamato, cantidades suficientes de tirosina, cistina y taurina y menos glicina que los productos utilizados en otras edades.²

No es indispensable, excepto en los niños que pesan menos de 1500 g. al nacer, el incremento gradual en el curso de varios días, de la concentración de proteínas en las soluciones de nutrición parenteral. Indicar 0.5 g/kg/día a quienes pesen menos de 1500 g y aumentar 0.5g/kg/día según la tolerancia, respuesta metabólica y necesidad del neonato. En los niños a término, iniciar con 1.5 g/kg/día con incrementos de hasta 1g/kg/día. Es mejor no agregar aminoácidos cuando el aporte calórico total es menor de 40 cal/kg/día, porque al no ser bien utilizados causan hiperamonemia y acidosis.¹²

Tabla # 1 COMPOSICIÓN DE LAS SOLUCIONES DE AMINOÁCIDOS PARA NPT

AMINOÁCIDO	PREPARACIONES PARA ADULTOS			PREPARACIONES PEDIÁTRICAS		
	Aminogen II * 10%	Feasine II * 10%	Aminoplasmal (CE) * 10%	Aminogen FF * 7%	Trophaemin * 6%	Aminosol * (CE) 8.5%
Esencial (mg/2.5 g)						
Leucina	250	237	222	297	333	238
Isoleucina	165	180	204	191	195	182
Treonina	100	104	102	129	100	135
Valina	125	172	120	161	185	200
Metionina	43	138	95	45	81	100
Fenilalanina	75	146	127	107	114	111
Triptófano	50	39	45	45	48	44
Histidina	75	73	130	79	114	76
Lisina	263	190	175	170	195	238
No esencial (mg/2.5g)						
Arginina	255	247	230	308	290	250
Cisteína		< 6	125		126 ⁺	
Taurina				18	6	
Ácido aspártico	175		32	132	76	
Asparagina			81			
Ácido glutámico	185		115	206	119	
Glutamina						
Serina	133	154	60	124	90	108
Prolina	181	292	222	204	162	220
Glicina	125	365	197	96	86	323
Alanina	248	185	342	175	128	323
Citrulina						
L-Tirosina			7.5	16	17	13
N-Acetil-L-tirosina	68		31		40	

* Abbott Laboratories, Chicago, IL

+ McGraw Laboratories, Irvine, CA + B/Braun, Melsungen, AG

CE: Con electrólitos

En el país existen: Aminosol al 8.5% y Aminoplasmal al 5 y 10%

Modificado de Poln and Fox: Fetal and Neonatal Physiology, WB Saunders 1992

Hidratos de Carbono.- Para el neonato a término, la administración de 100 a 120 cal/kg/día, por vía enteral es suficiente para que gane de 20 a 30 gr. de peso por día. Las necesidades de energía aumentan cuando el niño es hiperactivo, se enfría o soporta estrés (membrana hialina, sepsis, cirugía). La cifra por vía parenteral es menor, toda vez que se ahorra la pérdida enteral de energía y no se gasta la cantidad "fija" necesaria para la digestión y absorción de nutrientes. Se obtiene un balance positivo de nitrógeno con 60 kcal/kg/día de calorías parenterales por vía de la glucosa, de los lípidos o de ambos y 2.5 a 3.0 g/kg/día de aminoácidos. El ritmo fetal de retención de nitrógeno se alcanza con 150:200 cal/kg/día de calorías y 2.0 a 2.5 g/kg/día de aminoácidos para nacidos a término o 2.7 a 3.5 g/kg/día en el pretérmino. En este caso las calorías de origen no proteico deben ser más de 70 Kcal/kg/día. Tal nutrición parenteral se alcanza con la administración por vía periférica de 120 a 180 ml/kg/día de solución de glucosa al 10 o 12.5%, aminoácidos al 1.5 o 2% y de por lo menos 2 g/kg/día de grasas en emulsión. La capacidad del prematuro para metabolizar glucosa es limitada, sobre todo en los de menos de 1000 gramos de peso al nacer que desarrollan hiperglicemia si reciben glucosa en cantidades superiores a los 6.6 mg/kg/min o 400 mg/kg/hora, o 9.6 g/kg/día,

que equivalen a 100 ml/kg/día de una solución de glucosa al 10%. Al inicio, la infusión de glucosa en el recién nacido a término, puede ser de 7 a 8 mg/kg/min (420 a 480 mg/kg/hora) y aumentarla, sin problemas, de manera rápida hasta 12 o 14 mg/kg/min. Evitar, en todo caso, la hiperglicemia que se acompaña de diuresis osmótica, deshidratación, pérdida concomitante de electrolitos e hiperosmolaridad que conduce al coma hiperosmolar y, a veces, a hemorragia del SNC. Se impone por estas razones un cuidadoso monitoreo de la glicemia, sobre todo, en el curso de las primeras 72 horas con el fin reducir las complicaciones de la hiperglicemia severa, especialmente en los neonatos de peso muy, muy bajo al nacer. Para conseguir este propósito administrar al comienzo de 4 a 6 mg/kg/min y aumentar gradualmente siempre y cuando las glicemias se mantengan normales y los incrementos diarios de las concentraciones de glucosa no sean superiores al 5%. La hiperglicemia observada en estos períodos no depende exclusivamente de la glucosa. Se ha demostrado que la administración de emulsiones de lípidos aumentan la glicemia hasta un 24%, por encima de los valores basales y que la infusión simultánea de lípidos y aminoácidos causan un aumento más temprano que los lípidos solos; esto se explicaría por un probable aumento del efecto glucémico de los aminoácidos. Es

posible que las administraciones de glucosa, en cantidades que exceden la capacidad oxidativa máxima (12 mg/kg/min) no sean más eficaces, en lo referente a producción de energía, que los regímenes que proporcionan calorías por medio de lípidos y glucosa. En neonatos a término se ha visto una mayor retención de proteína cuando el 40% de las calorías provienen de los lípidos. Por estas razones se recomienda utilizar en los prematuros un régimen parenteral que proporcione calorías a través de lípidos y glucosa. Ciertas observaciones sugieren que los prematuros no secretan insulina en forma eficaz y que células, como el hepatocito son insensibles a la acción de esta hormona, por lo que se ha propuesto la indicación de insulina en los neonatos con alimentación parenteral total. Los resultados de esta práctica indican una mejor utilización de la glucosa, ingreso mayor de energía no proveniente de proteína y mayor ganancia de peso. La respuesta varía con el método y vía de administración de insulina: la hipoglucemia es frecuente con la inyección intravenosa rápida, mientras la infusión continua mejora la homeostasis de la glucosa. No están claros los efectos de la insulina sobre el crecimiento y la composición corporal.^{12,13} Es verdad que siendo un importante factor para el crecimiento suprime la proteólisis de músculo y favorece la aposición de tejido magro. No se sabe a ciencia cierta, si la glucosa se utiliza con mayor eficiencia sin privar al cerebro de tan importante nutriente por su captación a nivel de células sensibles a la acción de la insulina. El exceso de glucosa, aquella que rebasa el límite máximo de la capacidad oxidativa, se convierte en grasa

generando excesivo CO₂, que podría ser nocivo para el prematuro con dificultad respiratoria. La glucosa es el carbohidrato más utilizado en las soluciones de alimentación parenteral, cada gramo proporciona 3.4 cal. y se encuentra en soluciones al 5,10 y 50%.

Concentraciones calóricas de varias soluciones de glucosa, kcal/mL

Dextrosa al 5% = 0.17	Dextrosa al 15% = 0.51
Dextrosa al 7.5% = 0.255	Dextrosa al 20% = 0.68
Dextrosa al 10% = 0.34	Dextrosa al 25% = 0.85
Dextrosa al 12.5% = 0.425	Dextrosa al 50% = 1.70

Lípidos.- Por la dificultad real de proveer, mediante glucosa solamente, todas las calorías no proteicas necesarias para el crecimiento (90 kcal/kg/día), se han utilizado los lípidos como la fuente mayor de energía. Una alimentación parenteral balanceada permitirá incrementar la cantidad de calorías, de energía, sin sobrecargar el volumen de líquidos. Esto es importante, sobre todo, en los prematuros con membrana hialina y en riesgo de abrir y tornar significativo el conducto arterioso. Los triglicéridos son una fuente mayor de energía y están conformados por ácidos grasos de 4 a 24 átomos de carbono y pueden ser saturados o insaturados. La clínica de deficiencia de ácidos grasos se observa al cabo de una semana de recibir alimentación sin ácidos grasos esenciales. Los signos clínicos de este síndrome son dermatitis descamativa, cabello escaso, predisposición a las infecciones y trombocitopenia. Para evitarlo, hasta el 4% del total de calorías debe ser suministrado por el ácido linoleico.

Tabla # 2
COMPOSICIÓN DE LAS PREPARACIONES DE LÍPIDOS PARA NPT

	INTRALIPID* 20%	LIPOSYN* 20%	LIPOSYN II* 20%	LIPOFUNDIN* MCT/LCT 10%	LIPOFUNDIN* MCT/LCT 20%
Grasas (g/dL)		20.0	10.0		
Aceite de safflower			10.0		
Aceite de coya	20.0			5.0	10.0
MCT ▲				5.0	10.0
Ácidos grasos					
Ácido linoleico	50.0%	77.0%	65.8%		
Ácido oleico	26.0%	13.0%	17.7%		
Ácido palmítico	10.0%	7.0%	8.8%		
Ácido estearico	3.5%	2.5%	3.4%		
Ácido linolénico	9.0%	0.1%	4.2%		
Ácido araquidónico	<1.0%				
Ácido caprílico				63%	60%
Ácido cáprico				40%	40%
Fosfolípidos de yema de huevo (g/dL)	1.20	1.2	1.2	1.2	1.2
Glicerol (g/dL)	2.25	2.5	2.5	2.5	2.5
mOsm/L &	268.00	340.0	258.0	345.0	380.0
pH	6.00	6.3	6.3	entre 6.5 y 8.5	entre 6.5 y 8.5
Calorías/ml	2	2	2	1.06	2

* Baxter Health Care Division, GlenJale, CA

▲ Abbott Laboratories, North Chicago, IL

▲ B/Braun Melsungen, AG

▲ Inglicidos de cadena media

LCT: Triglicéridos de cadena larga

& En soluciones al 10% las osmolaridades son escasamente más bajas calorías = 1.1/ml

Modificado de Polin and Fox: Fetal and Neonatal Physiology, WB Saunders, 1992

Las partículas grasas emulsificadas de la solución son metabolizadas y aclaradas de la circulación de la misma manera que se hace con los quilomicrones. Este proceso incrementa los niveles circulantes de triglicéridos y fosfolípidos que son hidrolizados por la lipasa de lipoproteína hasta ácidos grasos libres. Los prematuros que reciben productos elaborados con aceite de sunflower, muestran una mayor incidencia de hipertrigliceridemia. En la actualidad se utilizan nuevos productos como los triglicéridos de cadena media (8 a 12 átomos de carbono) y combinaciones estructurales de lípidos de cadenas medias y largas sobre unidades de glicerol. Tales combinaciones ofrecen ventajas teóricas sobre las preparaciones convencionales, particularmente en los niños tiernos, por cuanto no necesitan de carnitina para su transporte a las mitocondrias y se metabolizan rápidamente.

Muchas de las soluciones intravenosas de lípidos son isotónicas (270 - 320 mosm/L) y no causan problemas en las venas periféricas. Tomar precauciones cuando se indican en neonatos con hiperbilirubinemia no conjugada por la competencia que se establece entre la bilirubina y los ácidos grasos no esterificados por unirse a la albúmina. Existen recomendaciones en el sentido de no administrarlas a neonatos con bilirrubinas superiores a los 8 mg/dL (>5mg/dL en neonatos

de menos de 1000 g de peso).¹⁴

Un protocolo de uso frecuente inicia 0.5 g/kg/día en el curso del primer día, 1 g/kg/día en el segundo y 2 g/kg/día (cantidad de mantenimiento) a partir del tercero. La velocidad de infusión no debería exceder de 0.24 g/kg/hora y la cantidad total debería pasarse a lo largo de las 24 horas. Esto evita complicaciones como la hiperlipidemia, hipertrigliceridemia, el depósito de grasa en la circulación pulmonar, la retención de CO₂, etcétera.^{15,16}

Si durante el monitoreo se encuentra en la sangre un nivel de triglicéridos superior a 150 mg/dL, suspender la infusión de lípidos. La vigilancia de la turbidez del suero para este fin, no es confiable. El síndrome de sobrecarga de lípidos (hipertrigliceridemia) causa trombocitopenia, coagulación intravascular diseminada.¹⁷

COMPOSICIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL TOTAL (NPT)

La composición de la solución depende de las necesidades nutricionales, la vía de administración y del estado fisiológico y fisiopatológico del neonato.^{2,4,18} Los componentes de la nutrición parenteral para satisfacer los requerimientos de la mayoría de pacientes se muestran en la tabla # 3.

Tabla # 3
COMPOSICIÓN DE LA NPT PARA NIÑOS A TÉRMINO Y PRETÉRMINO

COMPONENTE	CANTIDAD DIARIA (Por kilogramo)	
Aminoácidos	2.5 - 3.5 g.	
Glucosa+	12 - 30 g.	
Lípidos++	0.5 - 4 g.	
Volumen	120 - 150 ml	
Energía	60 - 120 kcal	
Electrolitos y minerales		
Sodio (como cloruro o lactato)	2 - 4 mEq	
Potasio (como cloruro o fosfato)	2 - 4 mEq	
Calcio & (como gluconato)	60 - 90 mg (3 - 4.5 mEq)	
Magnesio (como sulfato)	7 - 11 mg (0.5 - 1 mEq)	
Fósforo & (como fosfato sódico o potásico)	48 - 68 mg (1.5 - 2 mM)	
	PRETÉRMINO	TÉRMINO
Zinc como sulfato o en solución pediátrica de elementos traza metálicos (SETM)	400 µg	250 µg < 3 meses 100 µg > 3 meses
Cobre [*] como sulfato o en SETM	20 µg	20 µg
Manganeso [*] como SETM	1 µg	1 µg
Cromo ^{**} ## como SETM	0.20 µg	0.20 µg
Molibdeno ^{##}	0.25 µg	0.25 µg
Selenio ^{##}	2 µg	2 µg
Yodo	1 µg	1 µg
Flúor	---	---
Hierro [^]	---	---
Vitaminas (como multivitaminas pediátricas inyectables)	2 ml/kg	5 ml/día

+ Para infusión por vena periférica no exceder concentraciones del 12.5%

++ Puede mezclarse con la solución glucosada y la solución de aminoácidos o administrarse en forma independiente

& Pasarlo por catéter central y no por vía periférica

// Omitir en pacientes con ictericia obstructiva

** Agregar solamente cuando se necesite alimentación parenteral prolongada, más de 4 semanas

Suprimir en pacientes con disfunción renal

|| Recomendado para NPT de 3 a 6 meses de duración

^ Empleo controversial en NPT

En la preparación de soluciones de glucosa superiores al 10% se utilizan mezclas de glucosa al 50% y 10%, con la siguiente fórmula:
cc de glucosa al 50% = (Concentración de glucosa

deseada x 10) - Volumen en cc a preparar

Ejemplo: Preparar 100 cc de solución glucosada al 12%

30 días y se puede asegurar que existe una incidencia baja de infecciones graves.

b) Complicaciones de la cateterización

Están descritas complicaciones como: el neumotórax, neumomediastino, hemorragia y quilotórax en la canalización de la subclavia, procedimiento no realizado en el HCAM. La trombosis de la vena en la porción en que contacta con la punta del catéter causa el síndrome de la vena cava superior, caracterizado por: edema de cara, cuello y párpados. Este problema se resuelve espontáneamente cuando se establece una buena circulación colateral. También se ha descrito el embolismo pulmonar. Los catéteres mal colocados provocan colección de líquido en la cavidad pleural o en el pericardio y problemas como el hidrotórax y el taponamiento cardíaco.¹⁹

c) Metabólicas

- La incidencia de hiperglucemia en el curso de los primeros días de vida de un prematuro extremo que recibe solución glucosada va del 20 al 86%. Si estos niños reciben NPT la hiperglucemia se explica, por una parte, por la cantidad de glucosa que reciben y, por otra, porque los lípidos aumentan hasta en un 24% los niveles basales de glucosa. La insulina en infusión continua es capaz de mejorar la homeostasis de la glucosa en los niños de peso muy, muy bajo al nacer mientras reciben alimentación parenteral con o sin lípidos. La glucosa que se administra en exceso, vale decir la que supera el límite de la oxidación, se convierte en grasa y durante este proceso se libera mucho CO₂ que podría ser nocivo para un prematuro que tiene patología respiratoria.
- Hipertrigliceridemia, en especial entre los recién nacidos que reciben preparaciones a base de aceite de cártamo y son de peso bajo al nacer. La infusión de lípidos causa también hiperlipidemia, disfunción placentaria, reacciones alérgicas agudas y depósito de grasa en los vasos sanguíneos pulmonares.²⁰ Algunos de estos problemas se asocian con la velocidad de la infusión, se recomienda pasarla a lo largo de las 24 horas a razón de 0.2 a 0.25 g/kg/hora.
- Hiperamonemia secundaria a la inmadurez de las vías metabólicas y deficiencia de sustratos en el metabolismo del amonio.
- Colestasis hepática, con la administración prolongada de NPT sin ningún tipo de aporte enteral. La incidencia es tan alta como el 80% entre los niños sometidos al procedimiento por períodos mayores de 30 días. El laboratorio muestra elevación de las bilirubinas y transaminasas.²¹

Tabla # 5 COMPLICACIONES DE LA NPT EN NEONATOS

GRUPO	COMPLICACIÓN
METABÓLICAS	Hipoglucemia, hiperglicemia, hiperlipidemia Trastornos electrolíticos, minerales, vitamínicos Deficiencia de ácidos grasos esenciales Deficiencia de minerales traza Trastornos del equilibrio ácido base (acidosis) Azoemia, hiperamonemia Aminogramas plasmáticos anormales
HEMATOLÓGICAS	Trombocitopenia, síndrome de sobrecarga de lípidos/CIVD, bilirrubina desplazada de su sitio de unión a la albúmina, anemia ferropénica
RELACIONADAS CON CATÉTER	Posición inadecuada, desplazamiento, perforación, quilotórax, hemotórax, neumotórax trombosis cava superior, hidro-hemopericardio
INFECCIONES	Sepsis (bacterias, hongos), endocarditis, osteomielitis, infecciones localizadas de la piel
PULMONARES	Bloqueo a difusión de O ₂ , depósito de lípidos
OTRAS	Colestasis hepática y cirrosis Osteopatía, osteopenia

EXPERIENCIA EN EL HOSPITAL "CARLOS ANDRADE MARÍN"

La NPT se introdujo tardíamente en la unidad de cuidado intensivo del hospital "Carlos Andrade Marín". La razón fundamental para la demora fue la alta incidencia de infecciones graves, con alta mortalidad, entre los potenciales beneficiarios del procedimiento. Hubo necesidad de trabajar arduamente en temas como: la prevención de las infecciones, el perfeccionamiento de las venopunturas, la preparación aséptica de las soluciones, el manejo mínimo y la reducción del número de invasiones a los neonatos con los mayores riesgos de infectarse para alcanzar, condiciones propicias, para implantar un procedimiento de enorme utilidad, pero no exento de riesgos. A partir de 1995, se utilizó la nutrición parenteral, primero por vía periférica, en casos muy seleccionados de patología quirúrgica abdominal que demandó ayunos prolongados y prematuros con dificultad para llenar sus necesidades de nutrientes por vía oral. Por años el servicio vivió la realidad de ofrecer a sus prematuros con alteraciones respiratorias graves, la ventilación mecánica con nutrición enteral a base de leche materna. La limitación de esta conducta fue el tubo digestivo de los prematuros extremos que permitió un manejo alimentario restringido, lento, a la medida de su tamaño y de la inmadurez de las funciones motora, digestiva, secretoria, absorbitiva, etcétera. Cuando se decidió su indicación rutinaria en aquellos neonatos se pensó que lo mejor era continuar las escasas y

crecientes cantidades de alimentación enteral con una nutrición parenteral que complemente los nutrientes y calorías suficientes, para permitir la ganancia de peso del niño, el mantenimiento del estado nutricional como elemento sustantivo en la recuperación de cualquier quebranto de la salud.

Desde 1996, con la introducción de catéteres de calibres apropiados, incluso para neonatos de peso inferior a 750 gramos, de silicona fáciles de colocar a través de punción percutánea, de longitud suficiente para llegar hasta cualquiera de las venas cavas, se realiza NPT por vía central. En las contadas ocasiones en que esto falla, por cualquier motivo, el Cirujano Pediatra coloca catéteres de doble o de triple lumen en la yugular interna. Todo esto ha contribuido de modo importante en la disminución del número de venopunturas, las flebitis, las infecciones localizadas en el sitio de inserción de agujas, bránulas y demás dispositivos para la infusión de líquidos cuya duración, en promedio, no superaba las 24 horas.

La llegada de soluciones de aminoácidos con o sin electrolitos, las emulsiones de lípidos al 10 y 20%, su modificación mediante la introducción de los triglicéridos de cadena media junto a los de cadena larga en proporciones iguales han permitido un manejo, hasta cierto punto simplificado y efectivo, de la nutrición parenteral de manera que se ha ganado confianza y experiencia con el procedimiento para llegar a constituirse en algo rutinario en el tratamiento de grupos cada vez más numerosos de pacientes.

La NPT tiene ahora normas precisas. Su preparación está a cargo de personal que conoce bien esta tarea. Las hojas para el control se utilizan de manera rutinaria *Tabla # 6* y la provisión de insumos y soluciones es muy constante. Se utiliza solución de aminoácidos al 8.5% con electrolitos, emulsión de lípidos al 10% o al 20% con cantidades iguales (mitad a mitad) de triglicéridos de cadena media y de cadena larga. Al comienzo se indica solución glucosada a razón de 3 a 6 ml/Kg/hora con ajustes determinados por los estrictos controles de peso, diuresis horaria, tensión arterial, frecuencia del pulso, densidad urinaria y la patología de fondo. La cantidad de glucosa oscila de 6 a 8 mg/kg/minuto. Los electrolitos sodio y potasio se agregan a las 24 horas de vida, los aminoácidos a razón de 0.5 g/kg/día a partir del tercer día y los lípidos dentro de la primera semana, tan pronto como se ha logrado estabilizar la función respiratoria. La vía central se utiliza exclusivamente para alimentación parenteral, en los niños muy pequeños, de menos de 1500 gramos se coloca otro catéter venoso, similar la que se usa para la nutrición parenteral, por otro sitio y se lo introduce a suficiente profundidad, que sin llegar a ser central sirve para el paso de líquidos adicionales y medicación.

RESULTADOS

Para ofrecer un análisis adecuado de la información se analizan 236 de los ingresos a UCIN del año 1996 y 284 del año 1997, que tienen los datos completos. Hubo en el primer año de estudio 18 niños (7.6% de los ingresados) que recibieron NPT y 41 (14.4%) en el otro. El incremento denota la importancia que va cobrando la NPT en el servicio. Se espera, en vista de los buenos resultados, tener una población mayor en el futuro inmediato. En la *tabla # 7* se muestran las principales características de los grupos tratados.

Es muy notoria, en ambas series, el predominio de los prematuros extremos entre los que recibieron NPT. Esto confirma la necesidad de estos diminutos pacientes de tener como parte de su complejo tratamiento, un apoyo nutricional suficiente para impedir su desnutrición aguda y temprana, tal como ocurría antes de su utilización plena. En los niños de término se indicó NPT durante el postoperatorio de problemas gastrointestinales, especialmente. La mortalidad fue mayor, entre los de menor edad gestacional y de menor peso, precisamente en el grupo que tiene los problemas respiratorios más graves y las infecciones más severas y altos riesgos de mortalidad reciban o no la NPT.

Tabla #7: TRATADOS CON NPT: COMPARACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	1996	1997	TOTAL
Número de tratados	18 (100%)	41 (100%)	59
SEXO			
Masculino	9 (50.0%)	21 (51.2%)	30
Femenino	9 (50.0%)	20 (48.2%)	29
EDAD GESTACIONAL			
P. extremos	11 (61.1%)	24 (58.6%)	35
P. moderados	2 (11.1%)	6 (14.6%)	8
P. levos	1 (5.5%)	5 (12.2%)	6
Término y postém.	4 (22.3%)	6 (14.6%)	10
EGRESO			
Vivo	12 (66.6%)	31 (75.6%)	43
Muerto	6 (33.4%)	10 (24.4%)	16

En lo referente al peso al nacer la mayoría fue de peso muy bajo al nacer (≤ 1500 g) lo cual es concordante con lo comentado para edad gestacional. *Tabla # 8*

Tabla #8: PESO AL NACER DE NIÑOS CON NPT

PESO AL NACER (g)	1996	1997
≤ 1500	4 (22.2%)	16 (39.0%)
1001 a 1500	9 (50.0%)	11 (26.8%)
1501 a 2000	0 (0.0%)	5 (12.2%)
≥ 2000	5 (27.8%)	9 (22.0%)
TOTAL	18 (100.0%)	41 (100.0%)

Peso promedio: 1491.80 g (De los 59 casos)

DE: 805.21

Rango: 482 a 3529 g

Mediana: 1238.5 g

Durante 1996, se utilizó en todos la vía periférica

y glucosa al 12.5% como máximo. En 1997, la vía central se empleó en el 100% de los casos, 32 (78%) tuvieron cateter "epicutáneo" insertado a través de una vena periférica, del pliegue del codo preferentemente. Los 9 (22%) restantes se sometieron a venodisección de la yugular interna para este fin. En todos se comprobó la correcta situación del catéter mediante rayos X.

Las situaciones en las que se indicó nutrición parenteral se resumen en la tabla # 9. Se distingue con toda claridad que el grupo de prematuros extremos con su patología casi patognomónica, la enfermedad de membrana hialina pulmonar, fue el que más demandó la NPT. Esto se debe a la imposibilidad que tienen de satisfacer por vía enteral todos sus requerimientos de líquidos y nutrientes, pese a que la mayoría tiene un tubo digestivo intacto que permite que, a casi todos, se les alimente con pequeños y crecientes volúmenes de leche materna, suministrada a través de una sonda nasogástrica, luego de las 72 horas de vida. Se comprueba con anterioridad la permeabilidad del tracto y la inexistencia de situaciones de orden médico o quirúrgico que contraindiquen la utilización del intestino. Esta conducta ha contribuido, con toda seguridad, para tener tan pocos casos de enterocolitis necrotizante tanto en el grado de sospecha, como en el de patología confirmada con todo su cortejo de complicaciones médicas o quirúrgicas.

Tabla #9
PRINCIPALES SITUACIONES EN QUE SE
INDICÓ NPT, HCAM 1996-1997

DIAGNÓSTICO*	1996	1997
Prematuridad extrema †	11 (61.1%)	24 (58.8%)
Problemas respiratorios, no EMH	1 (5.6%)	2 (4.8%)
Cirugía mayor (No PCA)	4 (22.2%)	0 (21.8%)
Sospecha de enterocolitis necrot.	2 (11.1%)	5 (12.2%)
Enterocolitis necrot. Confirmada	0 (0.0%)	1 (2.4)
Total	18 (100.0%)	41 (100.0)

* Solo se tomó en cuenta el diagnóstico principal
† Hubo 35 casos de EMH (enfermedad de membrana hialina pulmonar)

En el tema de las complicaciones de la NPT utilizada en un grupo tan frágil de pacientes resulta difícil, muy difícil, separar aquellas que pueden ser atribuidas al procedimiento de las provocadas por las medidas y tratamientos utilizados para aliviar o curar sus problemas de fondo. Invasiones como: intubación endotraqueal, cateterización de los vasos umbilicales, sondas para evacuar neumotórax, venopunturas numerosas pueden causar contaminación de heridas o cavidades que suele ser el comienzo de infecciones graves y generalizadas; la inmadurez de sus sistemas enzimáticos y de sus mecanismos de control de

diversos eventos metabólicos explican por sí solos, sin el uso de NPT, cambios en la glicemia, calcemia, etc. Esta explicación debe orientar la interpretación de los datos que se presentan en la tabla #10.

Tabla #10
COMPLICACIONES METABÓLICAS
DURANTE LA NPT HCAM, 1996 y 1997

Complicación	1996	1997	TOTAL
Hipoglicemia	2 (11.1%)	8 (19.5%)	10 (16.9%)
Hiperglicemia	3 (16.6%)	11 (26.8%)	14 (23.7%)
Hipocalcemia	2 (11.1%)	2 (4.9%)	4 (6.8%)
Hiponatremia	2 (11.1%)	6 (14.6%)	8 (13.5%)
Hipernatremia	0 (0.0%)	0 (0.0%)	0 (0.0%)
Hipokalemia	0 (0.0%)	2 (4.9%)	2 (3.4%)
Hiperkalemia	?	4 (9.8%)	4 (6.8%)

? Información no consignada

Como se aprecia, las complicaciones más comunes, son las relacionadas con el metabolismo de la glucosa. La hiperglicemia se manejó con insulina cuando fue significativa y se acompañó de glucosuria importante, diuresis osmótica y deshidratación por esta causa. En 1997, de los 11 niños con hiperglicemia, seis (54.5%) recibieron insulina por caer dentro de lo descrito. La hiperglicemia, es un evento más común y más severo con la NPT que con la sola administración de soluciones glucosadas. La hiperglicemia sin NPT se controló con la disminución de la concentración de glucosa en las soluciones o de la velocidad de la infusión, con la NPT estas medidas no fueron suficientes.

Tabla # 11
COMPLICACIONES INFECCIOSAS DE LA NPT
HCAM, 1996 y 1997

COMPLICACIÓN	1996	1997	TOTAL
Sospecha de sepsis		12 (29.3%)	14 (23.7%)
Sepsis confirmada	2 (11.1%)	5 (12.2%)	7 (11.9%)
Flebitis	6 (33.3%)	0 (0.0%)	6 (10.2%)

La sospecha de sepsis se establece cuando existe un cuadro clínico compatible con dicha patología en ausencia de PCA, hemorragia intraperiventricular, etcétera y cultivos de sangre y/o de LCR negativos. La sepsis es confirmada cuando a los signos se suma el hemocultivo y/o el cultivo de LCR positivos. En esta serie ambas son más frecuentes que en la población que no recibe NPT sin que las diferencias lleguen a ser significativas.²²

CONCLUSIONES Y COMENTARIOS

1. La NPT es un procedimiento seguro en neonatos incluso prematuros, siempre y cuando se den ciertas condiciones de *manejabilidad* como: ambiente óptimo y limpio, personal consciente de sus

- obligaciones ante los neonatos en lo referente a manejo mínimo y prevención de las infecciones, normatización rígida para la inserción y cuidado de catéteres y venopunturas, preparación aséptica de las soluciones de uso común y de la NPT y vigilancia, de preferencia con microtécnicas de laboratorio de todas las variables modificables por la nutrición parenteral, de manera tal que su indicación no predisponga ni a la adquisición, ni a la diseminación, ni al agravamiento de las temibles infecciones neonatales, ni de los graves desajustes metabólicos.
2. La administración continua y controlada, mediante bombas de infusión confiables y seguras, ayuda en la prevención de problemas relacionados con la glucosa y los lípidos especialmente.
 3. La *NPT debe combinarse, siempre que sea posible*, con una alimentación enteral que utilice volúmenes bajos y lentamente crecientes de *leche materna*, obtenida de la propia madre del niño en las mejores condiciones de asepsia y antisepsia.
 4. El cateter central colocado por punción de una vena periférica, es seguro para la NPT. Lo mismo se puede asegurar de la venodisección de la yugular interna. En ambas situaciones es necesario un cuidado rigurosamente limpio y aséptico.
 5. La NPT, como una medida más, dentro del complejo tratamiento de los niños prematuros se acompaña de un aumento de la incidencia, tanto de la sospecha de sepsis como de la sepsis confirmada, pero los índices de mortalidad neonatal han disminuido en relación con los años anteriores. Resulta difícil asegurar que la NPT sea la causante de la reducción toda vez de manera concomitante se introdujo el surfactante en el manejo de la EMH y los prematuros tuvieron menos tiempo de ventilación mecánica y menos complicaciones relacionadas con ésta.
5. Heird WC, Winters RW: **Total Parenteral Nutrition: The State of the Art.** J Pediatr 1975;86:2
 6. Heird WC, Hay W, Helms RA, et al. **Pediatric Parenteral amino acid mixture in low birthweight infants.** Pediatrics 1988;81:41
 7. Anderson TL, Muttart CR, Bieger MA et al: **A controlled trial of glucose vs glucose and amino acids in premature infants.** J Pediatr 1979;94:947-951
 8. Zlotkin SH, Bryan MH and Anderson GH. **Intravenous nitrogen and energy intakes required to duplicate in utero nitrogen accretion in prematurely born human infants.** J Pediatr 1981; 99:115-120
 9. Zlotkin SH. **Intravenous nitrogen intake requirements in full term newborn undergoing surgery.** Pediatrics 1984; 73:493
 10. Snyderman SE, Boyer A, Logut MD, et al. **The protein requirement of the premature infant. I. The effect of protein intake on the retention of nitrogen.** J Pediatr 1969;74:782-880
 11. Heird WC. **Necesidades de aminoácidos y energéticos en niños que reciben nutrición parenteral.** Clinicas Pediátricas de Norteamérica 1995;4:713-736
 12. Gomella TL. **Neonatology, Management, Procedures, On-Call Problems, Diseases, Drugs.** Second Edition. Connecticut: Appleton & Lange, 1992:61-80
 13. Lipsky CL, Spear ML. **Avances recientes en nutrición parenteral.** Clinicas de Perinatología 1995;1:135-148
 14. Stahl G, Spear ML, and Hamosh M. **Intravenous Administration of Lipid Emulsions to Premature Infants.** Clinics in Perinatology 1986;13:133-162
 15. Kao LC, Cheng MH, and Warburton D. **Triglycerides, free fatty acids, free fatty acids/albumin molar ratio and cholesterol levels in serum of neonates receiving long term lipid infusions. Controlled trail of continuous and intermittent regimens.** J Pediatr 1984;104:429-435
 16. Gustafson A, Kjellmer I, Olegard R, and Victorin L. **Nutrition in low birthweight infants.** Acta Paediatr Scand 1974;63:177
 17. Heyman MB, Storch S, and Ament ME. **The fat overload syndrome.** Am J Dis Child 1981;135:628-630
 18. Adámkin DH. **Nutrition in Very Very Low Birth Weight Infants.** Clinics in Perinatology 1986;13:419-443
 19. Márquez MP, Aguila JB. **Apoyo nutricio metabólico con alimentación parenteral.** En: Asociación Mexicana de Pediatría eds.T, Nutrición. México DF:

BIBLIOGRAFÍA

1. American Academy of Pediatrics: **Committee on Nutrition. Commentary on Parenteral Nutrition.** Pediatrics 1983;71:547
2. Ernst JA, Gross SJ. **Types and Methods of Feeding for Infants.** In: Polin RA., Fox W W, eds. **Fetal and Neonatal Physiology.** Philadelphia: WB Saunders, 1992: 257-276
3. Pereira GR, Moritz MZ. **Nutritional Care of the Surgical Neonate.** Clinics in Perinatology 1989;16:233-253
4. D'Harlingue AE, Byrne WJ. **Nutrition in the Newborn.** In: Schaffer & Avery's eds. **Diseases of the Newborn.** Sixth Edition. Philadelphia: WB Saunders, 1991: 709-727

REVISTA MÉDICA VOZANDES - VOLUMEN 12

- Interamericana- McGraw Hill, 1996;217-239
20. Friedman Z, Marks KH, Maisels MJ. et al: **Effect of parenteral fat emulsion on the pulmonary and reticuloendothelial systems in the newborn infant.** Pediatrics 1978;61:694-698
 21. Chessex P. **Nutrición enteral y parenteral en el recién nacido de bajo peso.** En: Anales Nestlé 1989;46: 92-104
 22. Ordóñez NG, Vaca M, Arguello L. et al. **Sepsis Neonatal : Factores de riesgo, tratamiento y resultados.** En: **Fundamentos Científicos y Sociales de la Práctica Pediátrica, Libro 2** 1997;315-335