



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO.

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA

SOPORTE METABOLICO NUTRICIÓ EN EL NIÑO GRAVE

TRABAJO DE TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE:
ESPECIALISTA EN PEDIATRÍA MÉDICA.

TESISTA:


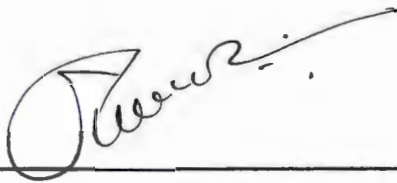
DR. RAFAEL HEBERTO GUILLEN VILLATORO

TUTOR:

DRA. MARTHA PATRICIA MÁRQUEZ AGUIRRE

I N P
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACIÓN

SOPORTE METABOLICO NUTRICIÓ EN EL NIÑO GRAVE



DR. ALEJANDRO SERRANO SIERRA

PROFESOR TITULAR DEL CURSO DE PEDIATRIA MÉDICA Y

DIRECTOR GENERAL

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA



DR. JOSE N. REYNES MANZUR


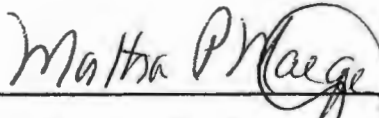
DIRECTOR DE ENSEÑANZA

INSTITUTO NACIONAL DE PEDIATRÍA



DRA. MIRELLA VÁZQUEZ RIVERA

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE PRE Y POSGRADO



DRA. MARTHA PATRICIA MÁRQUEZ AGUIRRE

TUTOR DE TESIS.



ÍNDICE

I. Objetivos	2
II. Introducción	3
a. Antecedentes	3
b. A donde nos ha llevado la experiencia	4
III. Impacto de la desnutrición en el paciente hospitalizado	5
IV. Soporte Nutricio Especializado	7
V. Cuando iniciar nutrición enteral y cuando nutrición parenteral	7
a. Nutrición parenteral	7
b. Nutrición enteral	9
VI. Requerimientos de macronutrientes por vía parenteral	10
VII. Complicaciones	13
VIII. Recomendaciones antes de iniciar nutrición parenteral	15
IX. Conclusiones	16
X. Anexo: Figuras y cuadros	17
XI. Bibliografía	23

SOPORTE METABÓLICO NUTRICIO EN EL NIÑO GRAVE.

Dra. Martha P Márquez A, Dra. Patricia Zárate C, Dra. Sandra L. Lizárraga L. Dr. Valente Aguilar Zinser. Dr. Rafael H Guillén Villatoro, Dra. Maricarmen Ticona V.- LN Daffne D. Baldwin M.

Objetivos

1. Conocer el impacto de la desnutrición en el paciente pediátrico hospitalizado.
2. Definir los requerimientos de macro y micronutrientes necesarios para alcanzar las demandas nutricionales de los niños críticamente enfermos.
3. Considerar el soporte metabólico nutricio como parte del plan terapéutico de todo paciente hospitalizado con alteraciones nutricionales.
4. Establecer indicaciones para el empleo de nutrición enteral y parenteral.
5. Analizar complicaciones metabólicas en niños con nutrición parenteral.

Introducción

a) Antecedentes

- 1960-70: Inicia la era del soporte nutricional con la implementación de la nutrición parenteral (NP) como primera línea para nutrir a un niño hospitalizado^{1,2}. El aporte de nutrimentos por la vía intravenosa se basaba en el paradigma de que a mayor aporte calórico mejor evolución clínica, sin embargo, los resultados se caracterizaron por sobrealimentación y alteraciones metabólicas con impacto en la morbi-mortalidad.
- 1980-90: Se identifican los beneficios de no someter al intestino a periodos de ayuno prolongados. Empieza así una nueva etapa implementando técnicas y formulaciones para administración de vía enteral (NE) con el argumento de ser más fisiológica. Se fue reemplazando a la nutrición parenteral como el estándar de oro para alimentar a los pacientes críticamente enfermos, de hecho, hoy en día; la nutrición enteral es recomendada por la mayor parte de las guías de práctica clínica como parte inicial del soporte nutricional en el grupo de pacientes graves.^{3,4,5} Sin embargo, los resultados reportados en la literatura coinciden en que a través de la NE no se alcanzan los aportes calóricos necesarios para el paciente críticamente enfermo, induciendo así déficit calórico proteico^{6,7,8}
- Actualmente se transitan cambios epidemiológicos tanto en el escenario hospitalario como en de los pacientes. Hoy en día se cuenta con recursos tecnológicos (ventilación mecánica, soporte hemodinámico, control de procesos infecciosos) que han permitido mejorar la sobrevida tanto en recién nacidos prematuros como en niños críticamente enfermos. Por otro lado, nos enfrentamos al aumento en la prevalencia de enfermedades crónicas como obesidad, diabetes y sus consecuentes comorbilidades, sin haber superado aún el problema epidemiológico de la desnutrición en el ámbito hospitalario. Ambas condiciones clínicas, la desnutrición y la obesidad potencializan al catabolismo inducido por el estrés metabólico que acompaña a las enfermedades.⁹

- Con la experiencia hasta el momento alcanzada se ha considerado que las técnicas para administrar soporte metabólico nutricio (SMN) deben ser reconsideradas en la búsqueda de optimizar la formación de masa magra y alcanzar el balance energético en los primeros días posteriores a la instalación del insulto nocivo. La hipótesis a confirmar es si el limitar el déficit de energía mejora la evolución del paciente y acelera la fase de recuperación. La tendencia es que el combinar los beneficios de la NE y de la NP puede representar la mejor opción para evitar el déficit calórico proteico en los pacientes de UTI.¹⁰

b) A donde nos ha llevado la experiencia:

1. La NE es más segura y fisiológica, está recomendada cuando el tubo digestivo es funcional.^{11,12} Entre sus ventajas se mencionan el mantener el trofismo intestinal, mejorar la función inmune y de barrera del intestino así como representar menor riesgo de complicaciones asociadas a NP¹³. Otros beneficios son: mejorar la regulación de la secreción de insulina, favorecer el control de la glucemia, el aclaramiento de lípidos (menor riesgo de disfunción hepática) y evitar el desarrollo de síndrome de realimentación. Los costos también son menores.¹⁴
2. El tiempo de inicio de la NE parece ser un factor importante a considerar. El inicio temprano de la NE en el paciente en estado crítico se ha asociado con mejores resultados clínicos, menos días de ventilación, de estancia hospitalaria y menor mortalidad.¹⁵
3. La NP debe ser re-evaluada en el paciente grave, en cuanto a nutrientes, empleada en combinación con la nutrición enteral, ya que está. La NE, como estrategia única, ha mostrado ser insuficiente para cubrir las necesidades calórico-proteicas del paciente grave.^{16, 17, 18}

IMPACTO DE LA DESNUTRICIÓN EN EL PACIENTE HOSPITALIZADO.

La combinación de catabolismo inducido por estrés y el insuficiente aporte de energía por la vía enteral se asocian a balance energético negativo y por ende a pérdida de masa magra con falla nutricia aguda. La desnutrición intrahospitalaria se ha asociado a mala evolución ya que predispone a infecciones, falla orgánica, retardo en la cicatrización, prolongada ventilación mecánica, mayor estancia hospitalaria y elevada mortalidad.¹⁹

La prevalencia de desnutrición entre los pacientes críticos pediátricos no ha cambiado a lo largo de las últimas décadas,²⁰ representando un impacto negativo en la evolución de la enfermedad. La meta de la terapia nutricia continúa siendo mostrar beneficios en la recuperación del individuo contrarrestando la respuesta metabólica al estrés.²¹

En experiencia del Children's Hospital en Boston la incidencia de desnutrición en pacientes hospitalizados oscila entre un 35-60%. Una tercera parte de los pacientes mostraron evidencia de desnutrición aguda y un 50% de desnutrición crónica.²²

Merrit y Suskind reportan que una tercera parte de los pacientes pediátricos evaluados durante su hospitalización presentaban algún grado de desnutrición particularmente aquellos con fibrosis quística, cardiopatías congénitas y enfermedades gastrointestinales.^{23,24}

En niños internados en salas de especialidades quirúrgicas la incidencia de desnutrición reportada fue del 25%.²⁵

Los grupos reportados como más susceptibles a presentar desnutrición han sido los recién nacidos (71%), seguidos por los pacientes sometidos a cirugía cardiaca (46%), y niños con fibrosis quística (42%) de acuerdo a la experiencia reportada por Callin y Richardson.²⁶

Pollack reporta un 16% de desnutrición proteico-calórica aguda en pacientes que ingresaron a una unidad de cuidados intensivos pediátricos, otro 16% mostró datos de desnutrición crónica, un 18 % déficit de reserva grasa y 20% déficit en la reserva proteica.^{27,28}

En una publicación realizada aproximadamente hace 20 años en el Departamento de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Pediatría, donde se evaluó el estado nutricional de los niños al momento de su ingreso se detectaron déficits nutricionales en el 70% de los pacientes.²⁹ Recientemente en una evaluación de 487 niños, el 58% presentó diversos grados de déficit nutricional, y sólo el 34% eran eutróficos. Fig. 1

Varias son las acciones que favorecen la desnutrición en el niño hospitalizado.

- a) El empleo de dietas hipocalóricas.
- b) El uso exclusivo de nutrición enteral en pacientes con estados hipercatabólicos.
- c) Estudios radiológicos y endoscópicos que obligan a someter a los niños periodos de ayuno.
- d) Procedimientos quirúrgicos que requieren suspensión temporal de la alimentación.
- e) Problemas técnicos con bombas y tubos de alimentación
- f) Alteraciones en la motilidad e intolerancia gastrointestinal que ocurren en promedio en el 50% de los pacientes que reciben NE.

Estas observaciones apoyan la necesidad de reorganizar la actividad hospitalaria para evitar periodos de ayuno innecesarios. Asumiendo la frecuencia de la desnutrición intrahospitalaria y sus consecuencias a corto y largo plazo, la detección temprana de la misma, el prevenir su desarrollo a través de un plan nutricional adecuado, representan una prioridad en el ámbito de la práctica clínica pediátrica.

SOPORTE NUTRICIO ESPECIALIZADO

El soporte metabólico nutricio especializado se define como la administración de nutrimentos mediante la vía oral, enteral o parenteral con fines terapéuticos. Incluye pero no se limita a proporcionar nutrimentos para mantener y/o restaurar el estado de nutrición y la salud del individuo. Se utiliza cuando la desnutrición está presente o hay riesgo de desarrollarla, ya sea por la imposibilidad para la ingestión o por aumento en las demandas energéticas.²⁵

CUANDO INDICAR NUTRICIÓN ENTERAL Y CUANDO NUTRICIÓN PARENTERAL.

a) Nutrición parenteral

- La nutrición parenteral está indicada cuando el tracto gastrointestinal no es funcional. Si no se cuenta con un acceso enteral o los nutrimentos no se alcanzan por la vía digestiva. Puede estar indicada en niños desnutridos o con riesgo de falla nutricional secundaria a una patología digestiva o extradigestiva, aguda o crónica con el objeto de cubrir sus necesidades nutricionales.
- Todo paciente pediátrico que requiera ayuno durante un periodo igual o superior a 3 a 5 días (dependiendo la edad) o antes si el paciente es desnutrido o recién nacido.
- Cuando no sea posible alcanzar la vía enteral por una ingesta mayor al 50% de los requerimientos.
- En recién nacidos pretérmino debe iniciarse la NP en las primeras 24 horas de vida en cuanto se establezca la estabilidad hemodinámica y respiratoria.

La NP deberá mantenerse hasta que se logre una adecuada transición a la nutrición enteral (NE), es decir, cuando dichos aportes alcancen 2/3 de los requerimientos nutricionales estimados.

La experiencia clínica ha demostrado que la nutrición parenteral óptima disminuye los efectos del trauma y de la enfermedad sobre el estado de nutrición del niño, favoreciendo la respuesta a la infección y mejorando la cicatrización. La demanda metabólica que se precisa para el crecimiento y desarrollo, las bajas reservas en la infancia, hacen que la respuesta a la adecuada nutrición sea incluso mayor en los pacientes pediátricos críticamente enfermos.

La nutrición parenteral por vía periférica estará indicada en pacientes que tengan limitación para alimentarse a través del tubo digestivo por un periodo corto de tiempo, mientras que la nutrición parenteral a través de un acceso venoso central (yugular, subclavia) es la técnica de indicada para pacientes que no podrán recibir nutrición vía enteral por tiempos prolongados (mayor de 7 a 10 días)^{30, 31, 32, 33, 34}

Entre las indicaciones que requieren nutrición parenteral total, temprana en neonatos, se encuentran enterocolitis necrosante, hernia diafragmática, onfalocele, íleo meconial, atresia intestinal, gastrosquis y síndrome de intestino corto.³⁵ Cuadro 1. Los autores encontraron como la indicación más frecuente en un grupo de pacientes pediátricos de terapia intensiva hipoxia-isquemia intestinal que va secundaria a diversas causas de hipoperfusión tisular, como sepsis grave y choque séptico, seguido de íleo prolongado. Cuadro 2.

Nutrición enteral

Antes de elegir la vía enteral como técnica de nutrición se debe determinar que exista una porción funcional del tubo digestivo.

Candidatos a recibir nutrición enteral:

- 1.- Pacientes con desnutrición o problemas con el crecimiento, como complemento a la vía oral.
- 2.-Niños con padecimientos oncológicos durante la administración de quimioterapia, cuando esta terapéutica se acompañe de disminución considerable de la ingesta oral.
- 3.-Pacientes pediátricos con incapacidad para consumir alimentos por la vía oral en el caso de enfermedades neuromusculares, el necesitar administrar el 100% de fórmulas especialidades prescritas, niños con dietas cetogénicas, prematuros con limitada tolerancia oral, niños con broncodisplasia pulmonar acompañada de inadecuada ingesta oral, cardiopatías congénitas y enfermedades que cursan con estados hipermetabólicos como quemaduras, sepsis y HIV.

Situaciones clínicas en las que no debe indicarse nutrición enteral:

- Estados de hipoperfusión tisular con repercusión a nivel intestinal (aunque cada caso debe ser evaluado de manera individual).
- No contar con integridad anatómica funcional del tracto gastrointestinal.
- Riesgo de broncoaspiración: alteración en el estado de conciencia, niños sometidos a ventilación mecánica.

La elección del tipo de acceso enteral dependerá del tiempo que se administrará la nutrición enteral, de las características anatómicas del tubo digestivo y de la repercusión metabólica de la enfermedad. ^{36,37,38}

REQUERIMIENTOS DE MACRONUTRIENTES POR VÍA PARENTERAL.

- a) **Hidratos de carbono:** La fuente de glucosa vía nutrición parenteral es glucosa monohidratada, la que proporciona 3.4 cal / g. En pacientes menores de 10 Kg se sugiere iniciar con 6-8 mg/kg/minuto. Niños en edad escolar o adolescentes críticamente enfermos empezar con 2-3 mg/kg/minuto de glucosa.
- b) **Proteínas:** La fuente son soluciones a base de aminoácidos cristalinos, que proporcionan 4 cal/g. Se cuenta con preparados comerciales de aminoácidos para neonatos y lactantes, que vienen en concentraciones al 6 y 10%. Estas soluciones tienen pH menor y altas concentraciones de aminoácidos esenciales, bajas de fenilalanina, metionina y glicina. Las soluciones de aminoácidos para uso pediátrico han sido diseñadas teniendo como perfil el aminograma de lactantes alimentados con leche humana (HEIRD).
- c) **Lípidos:** Vienen como preparados comerciales a base de soya o soya y girasol, disponibles al 10 y 20 %. En pacientes pediátricos se recomienda el empleo de soluciones al 20% tanto por administrar menor volumen, como por que ofrecen una relación fosfolípidos: triglicéridos menor.³⁷ Los preparados al 20 % proporcionan 2 Kcal/ml. La administración de lípidos ofrece como ventajas: disminuir la osmolaridad de la formulación, evitar la deficiencia de ácidos grasos esenciales así como ser fuente calórica. La recomendación es iniciar a 0.5 g/kg/día en recién nacidos y a 1 g/kg/día en otras edades pediátricas.
- d) **Electrolitos:** Se debe tener estricta vigilancia de los niveles séricos principalmente de sodio, potasio, calcio, fósforo y magnesio. En los recién nacidos suelen administrarse sodio y potasio a partir del segundo día de vida. En el niño grave evaluar gasto urinario y niveles séricos de potasio antes de iniciar su administración. Deben medirse niveles en sangre de los electrolitos arriba mencionados cada 24 horas.³⁹ Los requerimientos se presentan en el cuadro 3.

e) **Vitaminas:** Se dispone de preparados comerciales para uso pediátrico. 39. Debe considerarse que estas formulaciones no cumplen con los requerimientos de recién nacidos prematuros, pacientes desnutridos o con falla hepática o renal. Cuadro 4.

f) **Elementos traza:** En México se cuenta con preparados comerciales que incluyen varios oligoelementos y también hay productos con elementos traza por separado.

- Zinc es un elemento que participa en varias reacciones bioquímicas entre ellas en las involucradas en el crecimiento celular. Se deberá contemplar dosis adicional de zinc en casos de pérdidas importantes por insuficiencia renal o a través de fístulas intestinales³⁹
- Cobre: Considerar mayor aporte en caso de pérdidas por vía biliar. Se sugiere disminuir su aporte en un 50% de colestasis⁴⁰
- Manganeso: No administrarlo ante la presencia de colestasis y/o cuando hay disfunción hepática.⁴¹
- Selenio: Se recomienda su suplementación en casos de nutrición parenteral prolongada (> a 1 mes). Esta indicado disminuir la en caso de insuficiencia renal.
- Cromio: Disminuir su administración en casos de falla renal.
- Molibdeno: Administrar en niños con nutrición parenteral total prolongada.

g) **Heparina:** Dos son los beneficios que se atribuyen a la adición de heparina a la nutrición parenteral; por un lado reduce la formación de fibrina alrededor del catéter 40, y por otro estimula la producción de lipoproteína lipasa favoreciendo el aclaramiento de lípidos. La recomendación es añadir 0.25 a 1 unidad/ml de heparina a la formulación de nutrición parenteral.

h) Carnitina: Tiene como función el transporte de ácidos grasos de cadena larga a la mitocondria para someterlos a beta oxidación. Su síntesis es limitada en recién nacidos en particular los neonatos prematuros. Se recomienda en niños con más de 4 semanas de nutrición parenteral total a razón de 8-10mg/k/día⁴²

I N P
CENTRO DE INFORMACION
Y DOCUMENTACIÓN

COMPLICACIONES

La nutrición parenteral ha sido una importante modalidad terapéutica para el niño grave con limitantes para alimentarse por la vía gastrointestinal. Sin embargo, no está exenta de complicaciones, muchas de las cuales son prevenibles.⁴³

El conocimiento de los riesgos, la detección temprana de problemas relacionados con la nutrición intravenosa así como su corrección temprana son esenciales para evitar complicaciones severas. Las complicaciones serán dependientes de la técnica de nutrición que se administre. Las complicaciones de la NP central se pueden agrupar en tres categorías:

- Técnicas o mecánicas: Ejemplo, obstrucción de catéter.
- Infecciosas: Origen en el catéter o contaminación de la mezcla.
- Metabólicas: A nivel de glucosa, triglicéridos, disfunción hepática y desequilibrios hidroelectrolíticos.⁴³

De acuerdo al tiempo de administración de la NP, las complicaciones pueden presentarse a:

- a) **Corto plazo:** Por la vía periférica sobresalen flebitis relacionada con la osmolaridad de las soluciones. Efectos adversos potenciales durante los primeros días de administración de nutrición parenteral incluyen: hiperglucemia, alteraciones electrolíticas y ácido base, hipertrigliceridemia y compromiso de la integridad del tubo digestivo.^{43,44}
- b) **Largo plazo:** complicaciones metabólicas, infección, colestasis, osteopenia y deficiencia o toxicidad de minerales y/o vitaminas.

Recientemente los autores evaluaron a un grupo de 256 niños con NPT por más de 7 días buscando específicamente: hiperglucemia, hipertrigliceridemia y colestasis como complicaciones metabólicas.

La hipertrigliceridemia se presentó en el 57% de los pacientes a los que se les administró NPT, tomando como valor límite de triglicéridos a nivel sérico 200 mg/dl. Es importante mencionar que estos pacientes cursaban con procesos infecciosos y que la respuesta metabólica al estrés per se cursa con elevación de triglicéridos en sangre. La hiperglucemia también fue frecuente en el grupo de pacientes con en el 39.5% de los casos. La colestasis, definida como un valor sérico de bilirrubina directa mayor a 2 mg/dl, suele presentarse posterior a dos semanas de estar recibiendo NPT. En la literatura se reporta una frecuencia del 40-60% ⁴⁴ y en el grupo estudiado se detectó en el 20% de los pacientes. Fig. 2.

El tratamiento es de sostén disminuyendo aporte de lípidos y proteínas por la vía parenteral, modificar oligoelementos, iniciar estimulación enteral y controlar el foco de infección.

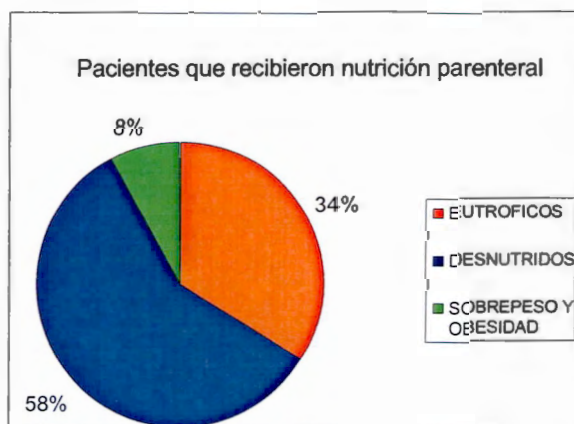
RECOMENDACIONES ANTES DE INICIAR NUTRICIÓN PARENTERAL

- 1.- Evaluar condición clínica del paciente, descartar inestabilidad hemodinámica. En caso de que el paciente curse con datos de hipoperfusión tisular no deberá iniciarse la nutrición parenteral.
- 2.- Antes de iniciar la nutrición parenteral se recomienda evaluar índices bioquímicos como: glucosa, urea, creatinina, pruebas de funcionamiento hepático y nivel de triglicéridos, en particular en los niños críticamente enfermos.
- 3.- Todo paciente hospitalizado y en particular el que recibirá nutrición parenteral debe contar con una evaluación nutricional completa que incluya parámetros antropométricos, bioquímicos, antecedentes dietéticos e historia clínica completa.
- 4.- Se debe contar con un protocolo de evaluación, cálculo y seguimiento de niños con nutrición parenteral establecido por el área responsable.
- 5.- El contar con equipos de trabajos multidisciplinarios, responsables del apoyo nutricional del paciente, ha mostrado disminuir las complicaciones secundarias al procedimiento. La implementación de protocolos ha sido propuesta como una estrategia para optimizar el soporte nutricional. El estudio canadiense ACCEPT (the critical care enteral and parenteral therapy) ^{43,45,46} mostró que con el seguimiento de guías de práctica clínica soportadas en la evidencia, la sobrevida de los pacientes mejoraba.
- 6.- La información de cada paciente debe ser plasmada en el expediente clínico.

Conclusiones

1. Cada niño debe ser evaluado individualmente para determinar la mejor opción de soporte nutricional.
2. Son varios los factores a determinar, cuando se decide iniciar apoyo nutricional: el estado nutricional del paciente, funcionalidad del tracto gastrointestinal, vías de acceso, esquemas de administración y modalidad.
3. Es importante mantener la vigilancia continua y estrecha del paciente, para disminuir el riesgo de complicaciones ya sea por vía enteral y parenteral.

Fig. 1 Diagnóstico nutricional al ingreso a terapia intensiva.



n= 487 Depto Terapia Intensiva-INP. 2007-2010

Cuadro 1 Indicaciones de nutrición parenteral en recién nacidos.

PATOLOGIA	n	%
Malformaciones congénitas de tubo digestivo	159	56.3%
Asfixia Perinatal	43	15.2
Enterocolitis necrosante	32	11.3
Prematurez	25	8.8
Choque	13	4.6
Otras	10	3.5
Total	282	

n= 487 Depto. Terapia Intensiva-INP 2007-2010.

Cuadro 2 Indicaciones de nutrición parenteral en pacientes pediátricos

INDICACIÓN DE NUTRICIÓN PARENTERAL	%
Isquemia Intestinal	49.22
Íleo secundario a cirugía mayor	28.13
Neutropenia	12.89
Pancreatitis	7.03
Atresia esofágica	2.73

n: 487 Depto. Terapia Intensiva-INP 2007-2010

Cuadro 3. Guía para dosificación de electrolitos por vía parenteral.

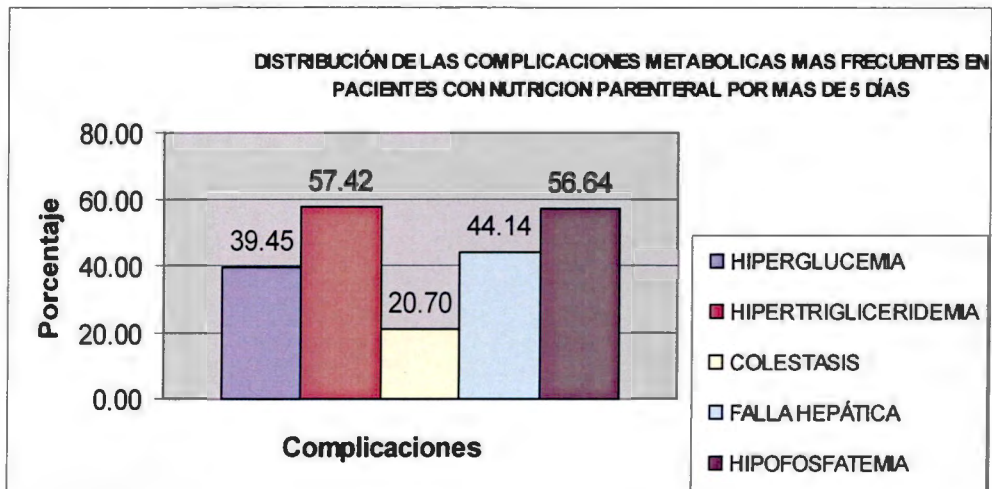
ELECTROLITOS	RN/ PRETÉRMINO	LACTANTES/NIÑOS	ADOLESCENTES
SODIO	2-5 mEq/K/día	2-5 mEq/Kg/día	1-2 mEq/Kg/día
POTASIO	2-4 mEq/K/día	2-4 mEq/Kg/día	1-2 mEq/Kg/día
CALCIO	2-4 mEq/kg/día	0.5-4 mEq/kg/día	10-20 mEq/día
FÓSFORO	1-2 mmol/kg/día	0.5-2 mmol /kg	10-40 mmol/día
MAGNESIO	0.3-0.5 mEq/kg/día	0.3-0.5 mEq/kg/día	10-30 mEq/día

Fuente: Mirtallo J. Parenter Enteral Nutr. 2004;28(6): S39-S70

Cuadro 4 Recomendaciones para la administración de multivitamínico pediátrico (MVI pediátrico).

Recomendación del fabricante		Recomendación Nutrition Advisory Group - American Medical Association	
Peso (kg)	Dosis (ml)	Peso (kg)	Dosis (ml)
< 1	1.5 ml	< 2.5	2 ml/kg
1 – 3	3 ml	> 2.5	5 ml
> 3	5 ml		

FIG. 2 Complicaciones metabólicas.



n: 487

Depto. Terapia Intensiva-INP 2007-2010

Bibliografia

1. Wretling A. The possibilities of providing adequate parenteral nutrition. *Nord Med* 1955; 53 (26):1013-9.
2. Dudrick SJ, Latifi R, Fosnocht DE. Management of short bowel syndrome. *Surgery Clinics of North America* 1991; 71:625-643.
3. Kreyman KG, Berger MM, Deutz NE, ET AL. ESPEN GUIDELINES ON ENTERAL nutrition:intensive care *Clin Nutr* 2006;25:2010-23.
4. Heyland DK, Dhaliwal R, Drover JW, et al. Canadian Critical Care Clinical Practice Guidelines Committee. Canadian Clinical Practice guidelines for nutrition support in mechanically ventilated, critically ill adult patients. *J Parenter Enteral Nutr* 2003;27:355-73.
5. Martindale R. McClave S, Vanek V, et al. Guidelines for the provision and assessment of nutrition support therapy in the adult critically ill patients. Society of Critical Care Medicine and American Society of Parenter and Parenteral Nutrition: executive summary. *Critical Care Med* 2009;37:1757-61.
6. Genton L, Dupertuis YM, Romand JA, et al. Higher calorie prescription improves nutrient delivery during the first 5 days on enteral nutrition. *Clin Nutr* 2004;23:307-15.
7. Kyle UG, Genton L, Heidegger CP, et al. Hospitalized mechanically ventilated patients are at higher risk of enteral underfeeding than non ventilated patients. *Clin Nutr* 2006;25:727-35.
8. Mackenzie SL, Zygun DA, Whitmore DL, et al. Implementation of a nutrition support protocol increases the proportion of mechanically ventilated patients reaching enteral nutrition targets in the adult intensive care unit. *J Parenter Enteral Nutr* 2006;29:74-80.
9. Ziegler EE, Thureen PJ, Carlson SJ. Aggressive nutrition of the very low birthweight infant. *Clin Perinatol.* 2002; 29: 225-244.

10. Thibault R, Pichard C. Parenteral nutrition in critical illness: Can it safely improve outcomes. In: *Pharmaco-nutrition and Nutrition Therapy in Critical Illness*. Wischmeyer PE (editor). *Critical Care Clinics* 2010 26(3):467- 480.
11. Mahesh C, Sriram K, Lakshmi-prabha V. Extended indications for enteral nutritional support. *Nutrition* 2000; 16:129-130.
12. Axelrod D, Kazmerski K, Iyer K. Pediatric enteral nutrition. *J Parenter Enteral Nutr* 2006;30(1):S21-S26.
13. Koretz RL, Avenell A, Lipman TO, et al. Does enteral nutrition affect clinical outcome? A systematic review on the randomized trials. *Am J Gastroenterol* 2007;102:412-29.
14. Gramlich L, Kichian K, Pinilla J, et al. Does enteral nutrition compared to parenteral nutrition results in better outcomes in critically adult patients? A systematic review of the literature. *Nutrition* 2004;20:843-8.
15. Artinian V, Krayem H, DiGiovini B. Effects of early enteral feeding on the outcome in critically ill mechanically medical patients. *Chest* 2006;129:260-7.
16. Márquez A MP, Cordero G G, Zarate C P, Lizarraga L S, et al. *Nutrición Parenteral*. En: *Cuidados avanzados en el Neonato, Libro 2 Nutrición en el Recién Nacido*. Plascencia OMJ, Villalobos A G y Márquez A MP (editores) INPer-Intersistemas. 2011. México
17. Cervantes MR, Vázquez CFJ, García ME, Ángulo CE, Mancilla RJ. Programa de actualización continua en neonatología. Federación Nacional de Neonatólogos de México. 1ª ed. México 2003.
18. Dhaliwal R, Jurewitsch B, Harrietha D, et al. Combination enteral and parenteral nutrition in critically ill patients: harmful or beneficial? A systematic review of the evidence. *Intensive Care Med* 2004;30:1666-71
19. Parsons HG, Francoeur TE, Howland P. The nutritional status hospitalized children. *Am J Clin Nutr* 1980;;33:1140-1146,

20. Hulst J, Joosten K, Zimmermann L, et al. Malnutrition in critically ill children: from admission to 6 months after discharge. *Clin Nutr* 2004;23:223-32.
21. Nilesh M. Mehta, Charlene C. A.S.P.E.N. Board of Director A.S.P.E.N. Clinical Guidelines: Nutrition Support of the Critically Ill Child. *J Parenter Enteral Nutr* 2009; 33; 260
22. Hendricks KM, Duggan C, Gallagher L, Carlin AC, Richardson DS, Collier SB, Simpson W. Malnutrition in hospitalized pediatric patients. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1118-1122.
23. Merriett RJ, Suskind RM. Nutritional survey of hospitalized pediatric patients. *Am J Clin Nutr* 1979;32: 1320-1325
24. Leleiko NS, Luder E, Fridman M, Fersel J, Benkov K : Nutritional assessment of pediatric patients admitted to an acute care pediatric service utilizing anthropometric measurements. *JPEN* 1986 ;10(2) :166-169.
25. A.S.P.E.N. : Board of Directors and The Clinical Guidelines Task Force. Normal Requirements-Pediatrics : guidelines for the use of parenteral and enteral nutrition in adult and pediatric patients. *JPEN* 2002 ;26(1) :14SA-15 SA.
26. L, Carlin AC, Richardson DS, Collier SB, Simpson W. Malnutrition in hospitalized pediatric patients. *Arch Pediatr Adolesc Med* 1995; 149: 1118-1122
27. Pollack MM, Willey JJ, Kater R. Malnutrition in critically ill infants and children *J Parenter Enteral Nutr* 1982;6:20.
28. Pollack MM, Willey JJ, Kater R. Malnutrition in critically ill infants and children *J Parenter Enteral Nutr* 1982;6:20-24.
29. Márquez A MP, Aguilar Zinser JV. Nutrición Artificial en el Niño. En: Nutrición Enteral y Parenteral. Villazón SA, Arenas MH (editores) Interamericana McGraw Hill. 1993. México

30. Baker S, Baker R, Davis A. Pediatric nutrition support. Boston, MA: Jones & Bartlett; 2007.
31. Márquez A MP, Aguilar Zinser JV. Nutrición Artificial en el Niño. En: Nutrición Enteral y Parenteral. Villazón SA, Arenas MH (editores) Interamericana McGraw Hill. 1993. México.
32. Brunow CW, Pons LH. Nutritional Support in the Critically Ill Child. En: Rogers' Textbook of Pediatric Intensive Care. Nichols DG, Et al. (editores) Lippincott Williams & Wilkins. 2008. EU.
33. FELANPE. Comité Científico. Curso de Nutrición Pediátrica. Nutrición Parenteral. En Manual del alumno. 1ª Edición FELANPE, 2008, Cuba.
34. Axelrod D, Kazmerski K, Iyer K. Pediatric enteral nutrition. J Parenter Enteral Nutr. 2006;30(1):S(21)-S(26)
35. Marquez MP, Lizarraga SL, Muñoz CM, Pérez V, Martínez VS, Soto L, Zárata CP. Nutrición parenteral en recién nacido. Experiencia en la Unidad de Terapia Intensiva del Instituto Nacional de Pediatría de México . Reporte Preliminar. Nutr Clin 2003; 6(4):366-373.
36. Martínez Costa C, Sierra C, Pedrón Giner C, Moreno Villares JM, Lama R, Codoceo R. Nutrición enteral y parenteral en pediatría. *An Esp Pediatr* 2000; 52(Supl. 3):1-33.
37. Mahesh C, Sriram K, Lakshmi Prabha V. Extended indications for enteral nutrition support. *Nutrition* 2000;16:129-130. Baker S, Baker R, Davis A. Pediatric nutrition support. Boston, MA: Jones & Bartlett; 2007.
38. Metha N, Castillo L. Nutrición en el niño en estado crítico. En: Cuidado Intensivo Pediátrico y Neonatal. Forero J, Alarcon J, Cassallet G (Ed). Editorial Distribuna 2007, Bogotá. Colombia. Pp: 283-302
39. Mirtallo J, Canada T, Johnson D. Safe practices for parenteral nutrition. J Parenter Enteral Nutr. 2004;28(6): S39-S70

40. Nieman LC, Nepa A, Shubin Sh C. Parenteral and Enteral Nutrition Support; determining the best way to feed.. In: The A.S.P.E.N. Pediatric Nutrition Support Core Curriculum. Mark RC (editor in chief), 2010:433-447.
41. FELANPE. Comité Científico. Curso de Nutrición Pediátrica. Nutrición Parenteral. En Manual del alumno. 1ª Edición FELANPE, 2008, Cuba.
42. Schmidt-Sommerfield E, Penn D, Wolf H. Carnitine blood concentrations and fat utilization in parenterally alimented premature newborn infants. J Pediatr 1982;100:260.
43. Zárate P, Aguilar V, Mendicoa L, Viveros F, Alteración de las pruebas de funcionamiento hepático en los niños con nutrición parenteral; Nutr Clin 1998; 1(3):128-131.
44. Wang X, Li W, Li N, Li J. Omega-3 fatty acids-supplemented parenteral nutrition decreases hyperinflammatory response and attenuates systemic disease sequelae in severe acute pancreatitis: a randomized and controlled study.. J Parenter Enteral Nutr. 2008 May-Jun;32(3):236-41.
45. Cohran V. Cholestasis and nutritional management. In: Nutrition for the practicing pediatric clinician. ASPEN 2010. Vancouver.
46. Martin CM, Doig GS, Heyland DK, et al. Southwestern Ontario Critical Care Research Network. Multicentre, cluster-randomized clinical trial of algorithms for Critical-Care Enteral and Parenteral Therapy (ACCEPT). Can Med Assoc J 2004;170:197-204.

I N P
CENTRO DE INFORMACIÓN
Y DOCUMENTACIÓN