



Nutrición parenteral en pacientes pediátricos: indicación y complicaciones en tercer nivel

Roxana Ríos-González,^a
María Salomé Anaya-Florez,^b
Jorge Isaac Gutiérrez-Hernández,^c
Segundo Morán-Villota^d

Parenteral nutrition in pediatric patients: indications and complications in third level

Background: Parenteral nutrition (PN) is a mixture that covers the nutritional needs when enteral nutrition is not an option; however, PN is not free of complications. The aim of our study was to determine the indication and frequency of NP complications in pediatric patients treated at a tertiary center.

Methods: Children receiving PN at the Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI were included. Demographic and anthropometric characteristics were recorded, as well as the reason of indicating PN, the time of administration, and the complications associated to this type of nutrition.

Results: Sixty-nine pediatric patients with PN were included: 33 neonates, 18 infants (between one and 11 months of age), nine preschoolers (from 1 to 5 years of age), and nine children over five years of age. Instructions for initiating the PN were given for the treatment of 71 % of the patients with diseases of the digestive tract who were treated surgically. Complications of PN occurred in 87 % of the children and 76.7 % had more than one complication. Metabolic complications occurred in 98 % of the children while mechanical and infectious complications only in 1 %, respectively.

Conclusions: Parenteral nutrition was indicated more frequently in pediatric patients with digestive diseases treated surgically. Metabolic complications were the main concern in pediatric patients with PN.

Introducción: la nutrición parenteral (NP) es una mezcla que cubre las necesidades nutricionales cuando no es posible lograr esta tarea por la vía enteral en el paciente; sin embargo, no está exenta de complicaciones. El objetivo del estudio fue conocer la indicación y la frecuencia de complicaciones de la NP en pacientes pediátricos atendidos en un centro de tercer nivel.

Métodos: se incluyeron niños que recibieron NP en el Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI del Instituto Mexicano del Seguro Social. Se registraron las características demográficas, antropométricas, la causa de la indicación de la NP, su tiempo de administración y las complicaciones asociadas a este tipo de nutrición.

Resultados: se incluyeron 69 pacientes pediátricos: 33 recién nacidos (RN) y 18 lactantes entre uno y 11 meses de edad; nueve preescolares entre uno y cinco años, y nueve niños mayores de cinco años. Las enfermedades del tracto digestivo tratadas quirúrgicamente constituyeron el 71 % de las indicaciones para el inicio de NP. Se presentaron complicaciones en el 87 % de los pacientes y 76.7% tuvieron más de una complicación. Las complicaciones metabólicas representaron 98 %, las mecánicas 1 % y las infecciosas 1 %.

Conclusión: la NP en este centro de tercer nivel se indicó principalmente a pacientes sometidos a cirugía del tracto digestivo.

Keywords

Parenteral nutrition
Complications
Child health services

Palabras clave

Nutrición parenteral
Complicaciones
Servicios de salud del niño

^aHospital de Pediatría

^bServicio de Nutrición Parenteral y Enteral, Hospital de Pediatría

^cServicio de Prematuros, Hospital de Gineco-obstetricia 4

^dUnidad de Investigación Médica en Gastroenterología, Hospital de Pediatría

Comunicación con: Roxana Ríos-González

Teléfono: (52) 57 80 85 85

Correo electrónico: rorg21@yahoo.com.mx

^{a,b,d}Centro Médico Nacional Siglo XXI

La nutrición parenteral (NP) es una mezcla de nutrientes, líquidos y electrolitos que se infunde a través de un catéter venoso¹ para cubrir las necesidades nutricionales cuando no es posible lograrlo por vía enteral.^{2,3,4} Puede administrarse a través de una vía venosa periférica o de un catéter central,^{3,4} sin embargo, no está exenta de complicaciones.

Las complicaciones de la NP se presentan en más del 50 % de los pacientes⁵ y se relacionan con la inserción o contaminación del catéter; con alteraciones metabólicas o hepatobiliares.

Con los catéteres venosos centrales puede haber complicaciones mecánicas relacionadas con la inserción (neumotórax, localización anómala),^{3,4,6} ruptura, oclusión y trombosis venosa.^{3,4,7} Con los accesos de las venas subclavia o yugular las complicaciones mecánicas que ocurren con mayor frecuencia en niños son neumotórax, hemotórax y punción arterial.⁸ La trombosis venosa central es más probable en pacientes con coagulopatía⁹ o cáncer.^{8,9} La principal limitación para el uso de NP periférica es el desarrollo de tromboflebitis.¹⁰

La infección puede ocurrirle a un porcentaje de pacientes que va del 1.3 al 26.2 % de aquellos con catéteres venosos centrales para NP,¹¹ quienes tienen de cuatro¹ a 10 veces⁸ mayor riesgo de infecciones relacionadas con el catéter.¹ Los factores de riesgo para bacteriemia o sepsis relacionadas con el catéter incluyen: duración, tipo y número de lúmenes;¹² los catéteres insertados en la yugular interna se asocian a un mayor riesgo de infección que aquellos insertados en la subclavia o femoral.¹³ El riesgo de complicaciones infecciosas se incrementa cuando el tiempo de duración del catéter excede cinco días, y aumenta más después de siete días.⁸ Los catéteres periféricos pueden colonizarse hasta 30 % cuando se dejan por más de tres días.¹⁴ A los estafilococos coagulasa negativos se les atribuye 60 % de las bacteriemias asociadas a catéter;¹¹ también se ha reconocido la administración de NP como un factor de riesgo para candidemia.¹⁵

Las complicaciones metabólicas derivan del déficit o del exceso de alguno de los componentes de la NP.^{2,3,4,7}

Las complicaciones hepatobiliares varían desde el incremento de las enzimas hepáticas¹⁶ hasta el desarrollo de cirrosis.^{6,16} La disfunción hepática asociada a NP ocurre de dos a tres semanas después de iniciada la NP.¹⁷ Algunos fármacos que se metabolizan a través del citocromo P450 hepático pueden ser hepatotóxicos.¹⁸

Se reconocen tres patrones de enfermedad hepática asociada con NP: colestasis, esteatosis y disfunción de la vesícula biliar/conductos biliares.¹⁷

La colestasis es la disfunción hepática relacionada con NP más frecuente en niños;¹⁶ la incidencia varía entre 7.4 y 84 %.^{16,17} La exposición a NP es uno de los principales factores en el desarrollo de colestasis en recién nacidos (RN) pretérmino.¹⁹

La incidencia de colecistitis aguda acalculosa durante la NP puede ser de 4¹⁷ hasta el 30 %.²⁰ En pacientes que reciben NP a largo plazo, se ha reportado una incidencia de 19 a 45 % para colecistitis calculosa.¹⁷ Aunque la frecuencia de complicaciones relacionadas a la administración de NP es mayor al 50 %, la distribución de las causas difiere en distintas series. Las indicaciones y la frecuencia de las complicaciones de la NP difieren en los estudios, probablemente dependiendo de las enfermedades que padecen los pacientes que se reciben en los centros hospitalarios con diferentes niveles de atención. El objetivo de este estudio fue conocer las causas de la indicación de la NP y la frecuencia de las complicaciones asociadas con su administración en un hospital de tercer nivel de atención.

Métodos

Se incluyeron en forma prospectiva los pacientes hospitalizados en diferentes servicios de la Unidad Médica de Alta Especialidad Hospital de Pediatría del Centro Médico Nacional Siglo XXI, durante el periodo comprendido entre el 1 de marzo y el 31 de mayo del 2012, con indicación para recibir NP. Se excluyeron aquellos pacientes que al inicio del periodo de estudio ya recibían este tipo de nutrición.

La información que se obtuvo del expediente clínico incluyó datos generales del paciente, diagnósticos clínicos al momento del inicio de la NP, indicación para la misma; datos sobre esta, el catéter y las complicaciones presentadas durante el tiempo de administración, así como medicamentos empleados en el tratamiento del paciente. La NP se administró a través de una vía venosa periférica o de un catéter venoso central y se mantuvo hasta que se consiguió una adecuada transición a la nutrición vía oral o enteral. Antes de iniciar la NP, se tomó una radiografía después de colocar el catéter venoso para determinar la localización de la punta. Durante el periodo de administración de la NP se monitorearon las siguientes variables bioquímicas: electrolitos séricos, pruebas de función hepática, química sanguínea, colesterol, triglicéridos y se realizó una gasometría en sangre venosa por lo menos una vez por semana.

En relación con el análisis estadístico, los resultados se expresaron en promedios (mínimo-máximo) y porcentajes.

Cuadro I Datos demográficos en 69 pacientes pediátricos con nutrición parenteral

Sexo	Recién nacido (n = 33)		De uno a 11 meses (n = 18)	De uno a 5 años (n = 9)	Más de 5 años (n = 9)
	Pretérmino (n = 16)	Término (n = 17)			
Femenino	9	9	8	5	4
Masculino	7	8	10	4	5
Incremento de peso por día	10 g (mínimo 0, máximo 15.7)	10 g (mínimo 0, máximo 26.8)	19.2 g (mínimo 0, máximo 28.8)	0 g (mínimo 0, máximo 80.9)	7.7 g (mínimo 0, máximo 48.4)

Resultados

El cuadro I muestra las características demográficas de los pacientes y los cambios en el peso corporal después de la administración de la NP.

Fueron incluidos en el estudio un total de 69 pacientes: los RN constituyeron el 47.8 % ($n = 33$) de la población total, de los cuales 48.5 % ($n = 16$) fueron prematuros; los pacientes entre uno y 11 meses de edad representaron 26 % ($n = 18$); los de uno a cinco años 13 % ($n = 9$), al igual que los de más de cinco años de edad.

El 87 % ($n = 60$) de los pacientes presentó incremento ponderal, 13 % ($n = 9$) no tuvo ningún incremento e incluso uno presentó pérdida de 14.3 g por día.

El tiempo promedio de administración de la NP en los RN pretérmino fue de 13 días (mínimo 1 día, máximo 33 días); en los RN de término 10 días (mínimo 1 día, máximo 26 días); en pacientes de uno a 11 meses de edad 17 días (mínimo 1 día, máximo 35 días); en los de uno a cinco años 14 días (mínimo 1 día, máximo 21 días), y en los mayores de cinco años 13 días (mínimo 2 días, máximo 31 días).

El cuadro II muestra las indicaciones de la NP relacionadas con enfermedades del tracto digestivo y el cuadro III las indicaciones por otras enfermedades.

La NP se administró por vía central en 97.1 % ($n = 67$) de los pacientes y por vía periférica en 2.9 % ($n = 2$); requirió venodisección en 52.2 % ($n = 36$) de los casos y percutánea en 47.8 % ($n = 33$). Los accesos venosos empleados fueron: subclavia 31.9 % ($n = 22$); yugular interna 23.2 % ($n = 16$); safena 15.9 % ($n = 11$); yugular externa y basilica 13 % ($n = 9$) cada uno; y tibial 2.9 % ($n = 2$). En el 97 % ($n = 67$) de las ocasiones se utilizó un catéter de poliuretano y en 3 % ($n = 2$) catéter de silicona; con dos lúmenes en 73.9 % ($n = 51$), un lumen 15.9 % ($n = 11$), tres lúmenes 10.1 % ($n = 7$); la punta se localizó en la aurícula en 55.1 % ($n = 38$), en la vena cava superior 24.6 % ($n = 17$), en la vena cava inferior 17.4 % y en el ventrículo derecho 2.9 %.

El catéter se utilizó un promedio de 19.39 días (mínimo 1 día, máximo 141 días); el motivo de su retiro fue transición a la alimentación oral/enteral en 75.4 % ($n = 52$) de los pacientes, por defunción 17.4 % ($n = 12$), extravasación 4.3 % ($n = 3$), infección 1.4 % ($n = 1$) y retiro accidental 1.4 % ($n = 1$).

En el cuadro IV se describen las complicaciones asociadas a la NP. Se presentaron complicaciones en el 87 % ($n = 60$) de los pacientes y 76.7 % ($n = 46$) tuvieron más de una complicación; en total sumaron 204 complicaciones. En la primera semana de NP se presentó el 78.5 % ($n = 157$) de las complicaciones.

Los pacientes presentaron desde una hasta nueve complicaciones simultáneas. En los RN pretérmino el 81.2 % ($n = 13/16$) presentó complicaciones, lo cual contribuyó con el 24.5% ($n = 50/204$) del total de complicaciones; el 88.2 % ($n = 15/17$) de los RN de término tuvo complicaciones que representaron 24 % ($n = 49/204$) del total de complicaciones; 88.9 % ($n = 6/18$) de los pacientes de uno a once meses de edad presentó complicaciones que representaron el 28.9 % ($n = 59/204$) del total; 88.9 % ($n = 8/9$) de los pacientes de uno a cinco años tuvo de una a cinco complicaciones simultáneas, las cuales representaron 9.3 % del total ($n = 19/204$) y en los pacientes de más de cinco años 88.9 % ($n = 8/9$) presentaron complicaciones que constituyeron el 13.2 % del total ($n = 27/204$).

Del total de complicaciones ($n = 204$), las de tipo metabólico representaron 98 % ($n = 200$), mientras que las mecánicas 1 % ($n = 2$) e infecciosas 1 % ($n = 2$). Las complicaciones mecánicas fueron oclusión del catéter venoso central a cuatro días de su colocación y perforación cardiaca con taponamiento en un paciente que falleció un día después de la colocación del catéter. Se presentó bacteriemia relacionada a catéter por *Staphylococcus epidermidis* en dos pacientes, tres y veinticinco días después de su colocación. En el grupo de complicaciones metabólicas la hipofosfatemia representó 22.5 %; en el de las infecciosas la bacteriemia asociada a catéter

Cuadro II Indicaciones de nutrición parenteral por enfermedades del tracto digestivo

	Recién nacidos		De 1 a 11 meses	De 1 a 5 años	Más de 5 años	Total	
	Pretérmino	Término				n	%
Patología digestiva	n = 13	n = 13	n = 10	n = 6	n = 7	49	71
Quirúrgica						20	29
Conducto onfalomesentérico permeable	1						
Atresia esofágica, gastrosquisis, hernia diafragmática, MARA, MARB, atresia duodenal, hernia hiatal, funduplicatura y gastrostomía, perforación gástrica		12					
MARA, MARB, cierre ileostomía, hernia diafragmática, derivación biliodigestiva, transposición de colon			7				
Enterocolitis necrosante	11	1	0	0	0	12	17.4
Alteración de la motilidad intestinal						4	5.8
Obstrucción intestinal	1				1		
Íleo metabólico				1			
Suboclusión intestinal					1		
Quilotórax	0	0	1	1	1	3	4.3
Sangrado de tubo digestivo						2	2.9
Gastropatía hemorrágica			1				
Colitis ulcerativa				1			
Colon neutropénico	0	0	0	2	0	2	2.9
Malabsorción intestinal (diarrea prolongada)	0	0	1	0	0	1	1.4
Enfermedad inflamatoria intestinal	0	0	0	0	1	1	1.4
Pancreatitis grave	0	0	0	0	1	1	1.4
Mucositis por quimioterapia	0	0	0	0	1	1	1.4
Insuficiencia hepática	0	0	0	0	1	1	1.4
Vasculitis con afectación digestiva (dermatomiositis juvenil con pancreatitis y hepatitis)	0	0	0	1	0	1	1.4

MARA = malformación anorrectal alta; MARB = malformación anorrectal baja

constituyó el 100 %, con aislamiento en el mismo porcentaje de *Staphylococcus epidermidis*.

Discusión

Los resultados del estudio confirman que la indicación de NP en un centro de alta especialidad está relacionada principalmente con la realización previa de cirugías por enfermedades congénitas del tracto digestivo y cardiovascular.

En el 87 % de los pacientes se documentó incremento ponderal, aunque solo el 74 % alcanzó entre 10 y 30 g por día,⁵ lo cual ha sido reportado en la literatura para los pacientes con NP. En el 13 % no hubo incremento de peso e incluso se presentó pérdida ponderal; sin embargo, esto representa un porcentaje inferior al informado por Perdomo *et al.*⁵ Los pacien-

tes de uno a 11 meses de edad fueron el grupo etario que presentó mayor incremento de peso.

Las enfermedades congénitas del tracto digestivo tratadas quirúrgicamente fueron la causa más frecuente para la indicación de NP. Es conveniente recordar que los pacientes con disfunción permanente del tracto intestinal pueden requerir NP de por vida.⁵ Lo anterior concuerda con lo reportado en el estudio de Izquierdo *et al.*²¹ en pacientes menores de 16 años de edad, pero excluyendo RN. Al igual que en otra serie realizada en un hospital de alta especialidad, la cirugía del tracto digestivo precedió en el 43.5 % la indicación de NP; en otras series las enfermedades extradigestivas constituyeron la principal indicación de NP.^{5,22}

Considerando el tiempo previsto de ayuno, la mayor parte de los pacientes (97.1 %) recibió NP a través de una vía venosa central, al igual que lo informado por Izquierdo *et al.*²¹

Un estudio prospectivo en neonatos con NP reportó complicaciones en el 48 %, ⁵ otro estudio retrolectivo, 61 % ²² y un estudio retrospectivo, más reciente que los anteriores, realizado en pacientes menores de 16 años de edad (excluyendo los RN), reportó 27.3 %. ²¹ A diferencia de los estudios antes referidos, el presente estudio incluyó todos los grupos etarios, lo cual podría explicar la diferencia observada en la frecuencia de las complicaciones de la NP.

Durante la administración de la NP, la mayor proporción de los pacientes (76.7 %) presentó más de una complicación simultánea; en nuestro estudio el grupo etario más vulnerable fue el de los pacientes de uno a 11 meses de edad, ya que además de que el 88.9 % de ellos presentaron complicaciones, tuvieron el mayor número simultáneo de estas.

Las complicaciones más frecuentes fueron las metabólicas (98 %), cuyo porcentaje fue superior al reportado por Perdomo *et al.* (60 %). ⁵

Entre las complicaciones metabólicas, a diferencia de lo informado en otros estudios en los que la hiperglucemia fue la complicación metabólica más frecuente, reportada en 48% ⁵ y 52 % ²² en este estudio ocupó el tercer lugar (16.5 %), probablemente debido a un mejor control sobre el aporte de glucosa como componente de la NP, y por tanto, la eliminación del

exceso en infusión de la misma como principal causa de hiperglucemia.

La hipofosfatemia fue la complicación metabólica más frecuente (22.5 %); sin embargo, a pesar de ser característica del síndrome de realimentación, no formó parte del mismo en ninguno de nuestros pacientes. El ayuno pudo ser una de las principales causas para la depleción de fósforo sérico. Otros factores que pudieron contribuir fueron la malabsorción, el uso de diuréticos o corticosteroides, entre otros, por lo que es importante en estudios futuros identificar los factores de riesgo para incidir y reducir así su frecuencia, además de vigilar los componentes individuales de la solución de la NP.

La frecuencia encontrada de hipertrigliceridemia en nuestros pacientes (8.5 %) fue similar a la reportada en la literatura, en la que varía entre un 6 y un 38 %. ²³ La sepsis podría explicar parcialmente el mayor número de casos, ya que en esta circunstancia no se produce carnitina, proteína necesaria para el metabolismo de los ácidos grasos a nivel mitocondrial, lo cual disminuye el aclaramiento de lípidos.

La colestasis se encontró con menor frecuencia (2.5 %) respecto a lo comunicado por otros autores, quienes la reportaron en 11% ²² y 14 %. ⁵ Consideramos que el origen de la colestasis en nuestros pacientes fue multifactorial y estuvo relacionado con un nivel bajo

Cuadro III Indicaciones de nutrición parenteral por enfermedades extradigestivas

	Recién nacidos					Total	
	Pre término	Término	De 1 a 11 meses	De 1 a 5 años	Más de 5 años	n	%
Patología extradigestiva	n = 3	n = 4	n = 8	n = 3	n = 2	20	29
Quirúrgica						10	14.5
Cardiopatía cianógena						7	10.1
Tetralogía de Fallot, transposición de grandes arterias, atresia pulmonar, anomalía de Ebstein		4					
Interrupción del arco aórtico, atresia pulmonar			3				
Cardiopatía acianógena						2	2.9
Persistencia del conducto arterioso	1						
CIA, CIV			1				
Oncológica				1		1	1.4
Cardiopatía acianógena						4	5.8
CIA, PCA			2				
PCA	2						
Sepsis grave	0	0	1	1	1	3	4.3
Falla orgánica múltiple	0	0	1	0	0	1	1.4
Falla respiratoria	0	0	0	0	1	1	1.4
Trauma abdominal cerrado	0	0	0	1	0	1	1.4

CIA = comunicación interauricular; CIV = comunicación interventricular; PCA = conducto arterioso persistente

Cuadro IV Complicaciones de nutrición parenteral por grupo etario en 69 pacientes pediátricos

	Recién nacidos		De 1 a 11 meses (59)	De 1 a 5 años (19)	De más de 5 años (27)	Total N = 204	
	Pretérmino (50)	Término (49)				n	%
Metabólicas	48	49	59	19	25	200	98
Hipofosfatemia	12	11	15	3	4	45	22
Hipokalemia	9	10	10	3	5	37	18.1
Hiperglucemia	6	8	11	4	4	33	16.2
Hipertrigliceridemia	5	7	3	1	1	17	8.3
Hiperkalemia	1	2	7	3	2	15	7.3
Hipercolesterolemia	3	6	0	1	1	11	5.4
Hipoglucemia	2	1	3	1	0	7	3.4
Acidosis metabólica	3	1	3	0	0	7	3.4
Hiponatremia	2	1	2	1	0	6	2.9
Hipomagnesemia	3	0	0	1	2	6	2.9
Colestasis	2	2	1	0	0	5	2.4
Hipernatremia	0	0	1	0	3	4	2
Hiperfosfatemia	0	0	2	1	1	4	2
Hipocalcemia	0	0	1	0	2	3	1.5
Infecciosas	1	0	0	0	1	2	1
Bacteriemia relacionada a catéter	1	0	0	0	1	2	1
Mecánicas	1	0	0	0	1	2	1
Oclusión	0	0	0	0	1	1	0.5
Perforación cardiaca con taponamiento	1	0	0	0	0	1	0.5

de albúmina¹⁷ y sepsis,^{16,24,25} pues no todos la desarrollaron a partir de la segunda semana de la administración de la NP y no existió un claro predominio de factores como prematuridad o bajo peso.^{16,17,18,19,25}

Llama la atención la reducida frecuencia de complicaciones infecciosas relacionadas con el catéter venoso (1 %) en comparación con la reportada en otros estudios, donde la incidencia de bacteriemia/sepsis relacionadas con el catéter alcanzó 16.5 %.²¹ Es conveniente mencionar que la duración promedio del catéter fue mayor de siete días⁸ y un buen número de ellos fueron colocados en la vena yugular interna (23.2 %);¹³ sin embargo, la frecuencia de complicaciones infecciosas fue baja, probablemente debido a que no se utilizaron catéteres de polietileno o polipropileno,² al retiro inmediato de los mismos cuando cesó su indicación y a la mejoría en la aplicación de las estrategias de prevención de infecciones. Lo anterior confirma la necesidad de un estricto apego a los programas destinados a la prevención de infecciones nosocomiales, particularmente las relaciona-

das con el uso de catéteres venosos, con énfasis en las acciones relacionadas con la meta internacional número cinco para la seguridad del paciente: “Reducir el riesgo de infecciones asociadas con la atención del paciente”, a través de un programa efectivo de lavado de manos.

El *Staphylococcus epidermidis* fue el microorganismo causante de bacteriemia asociada a catéter, acorde a lo reportado en otros estudios;^{2,3,4,6} contrasta el aislamiento en el 100 % de los casos con otras series en las cuales solo se aisló máximo en 60 %.^{11,21}

En nuestro estudio, a pesar de que la mayor parte de los accesos venosos fueron en venas centrales (68.1 %), no se encontraron complicaciones mecánicas relacionadas con la inserción del catéter (neumotórax, hemotórax, punción arterial),⁸ lo cual sugiere una adecuada técnica de colocación. La frecuencia de complicaciones mecánicas asociadas con la permanencia del catéter (1 %) fue menor a la informada en otros estudios, en los que la oclusión se encontró en 6 %.⁵

Las complicaciones derivadas del desequilibrio de alguno de los componentes de la solución de NP^{2,3,4,7} son las más frecuentes en los pacientes pediátricos; sin embargo, debe considerarse también que la gran mayoría de ellos tienen patologías complejas de base, las cuales los hacen susceptibles a ellas.

Conclusión

Con base en los resultados, podemos concluir que la indicación de NP en este centro de tercer nivel está

relacionada principalmente con cirugías que se realizan para el tratamiento de enfermedades congénitas del tracto digestivo y padecimientos cardiovasculares, y que las complicaciones más frecuentes de la NP son las metabólicas.

Declaración de conflicto de interés: los autores han completado y enviado la forma traducida al español de la declaración de conflictos potenciales de interés del Comité Internacional de Editores de Revistas Médicas, y no ha sido reportado alguno que esté relacionado con este artículo.

Referencias

- Schwartz LK, Cusson G, Semrad C. Parenteral nutrition 102: Complications, monitoring, and home use. *Gastrointest Endos.* 2009;70(1):142-4.
- Grupo de estandarización de la SENPE. Documento de consenso nutrición parenteral pediátrica. *Nutr hosp.* Disponible en http://www.senpe.com/GRUPOS/estandarizacion/GEP_SENPE_ConsensoNPP_VL.pdf
- Gomis-Muñoz P, Gómez-López L, Martínez-Costa C, Moreno-Villares JM, Pedrón-Giner C, Pérez-Portabella-Maristany C et al. Documento de consenso SENPE/SEGHNP/SEFH sobre nutrición parenteral pediátrica. *Nutr Hosp.* 2007;22(6):710-9.
- Moreno-Villares J, Gutiérrez-Junquera C. Nutrición parenteral. Protocolos diagnóstico-terapéuticos de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica SEGHNP-AEP. 2010. Disponible en <http://www.aeped.es/sites/default/files/documentos/parenteral.pdf>
- Perdomo-Hernández M, Flores-McClellan A. Complicaciones de la nutrición parenteral total en el recién nacido. *Rev Med Post UNAH.* 2002;7(1):68-73.
- Moreno JM. Enteral and parenteral nutrition in pediatrics. *Endocrinol Nutr.* 2004;51(4):183-96.
- Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Guidelines on paediatric parenteral nutrition of the European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN), supported by the European Society of Paediatric Research (ESPR). *J Pediatr Gastroenterol Nutr.* 2005;41 (Suppl2):S76-84.
- de Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med.* 2005;6(3):329-39.
- DiBaise JK, Scolapio JS. Home parenteral and enteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36:123-44.
- Anderson AD, Palmer D, MacFie J. Peripheral parenteral nutrition. *Br J Surg.* 2003;90(9):1048-54.
- Opilla M. Epidemiology of bloodstream infection associated with parenteral nutrition. *Am J Infect Control.* 2008;36(10):S173.e5-S173.e8.
- Goede MR, Coopersmith CM. Catheter-related bloodstream infection. *Surg Clin North Am.* 2009;89(2):463-74.
- Miller DL, O'Grady NP. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections: Recommendations relevant to interventional radiology. *J Vasc Interv Radiol.* 2003;14(9 Pt 2):S355-8.
- Velaphi S. Nutritional requirements and parenteral nutrition in preterm infants. *S Afr J Clin Nutr.* 2011;24(3):S27-31.
- Cano MV, Perz JF, Craig AS, Liu M, Lyon GM, Brandt ME, et al. Candidemia in pediatric outpatients receiving home total parenteral nutrition. *Med Mycol.* 2005;43(3):219-25.
- Uglieri FW, Regano N, Mazzuoli S, Fregnan S, Leogrande G, Guglielmi A, et al. Cholestasis induced by total parenteral nutrition. *Clin Liver Dis.* 2008;12(1):97-110.
- Kwan V, George J. Liver disease due to parenteral and enteral nutrition. *Clin Liver Dis.* 2004;8(4):893-913.
- Moreno-Villares JM. Complicaciones hepáticas asociadas al uso de nutrición parenteral. *Nutr Hosp.* 2008;23(Supl 2):25-33.
- Robinson DT, Ehrenkranz RA. Parenteral nutrition-associated cholestasis in small for gestational age infants. *J Pediatr.* 2008;152(1):59-62.
- Barie PS, Eachempati SR. Acute acalculous cholecystitis. *Gastroenterol Clin North Am.* 2010;39(2):343-57.
- Izquierdo-García E, Fernández-Ferreiro A, Gomis-Muñoz P, Herreros-de Tejada A, Moreno-Villares JM. ¿Es útil conocer las características de la nutrición parenteral en un hospital terciario pediátrico?. *An Pediatr (Barc).* 2010;72(2):116-20.
- Torres-Lira S, Neri-Moreno M, Retana-Ugalde R. Complicaciones de la nutrición parenteral total en neonatos. *Rev Mex Pediatr.* 2000;67(3):107-10.
- Llop J, Vuelta M, Sabin P. Triglicéridos y nutrición parenteral. *Endocrinol Nutr.* 2005;52(6):290-6.
- Btaiche IF, Khalidi N. Metabolic complications of parenteral nutrition in adults, part 2. *Am J Health-Syst Pharm.* 2004;61(19):2050-9.
- Ukleja A, Romano MM. Complications of parenteral nutrition. *Gastroenterol Clin North Am.* 2007;36(1):23-46.