

REVISIÓN

Diagnóstico y manejo de las complicaciones asociadas al uso de nutrición parenteral en pediatría

P. Cortés Mora¹, M.C. Rivero de la Rosa², A.B. Moráis López³

¹Unidad de Gastroenterología y Nutrición Infantil. Hospital Universitario «Santa Lucía». Cartagena (Murcia). ²Sección de Gastroenterología y Nutrición Infantil. Hospital Universitario «Virgen Macarena». Sevilla. ³Unidad de Nutrición Infantil y Enfermedades Metabólicas. Hospital Universitario Infantil «La Paz». Madrid

Resumen

La nutrición parenteral está expuesta a diversas complicaciones, algunas de las cuales pueden ser graves. Su prevención desempeña un papel importante en la eficacia de la nutrición parenteral a largo plazo.

La mayoría de las complicaciones se pueden minimizar mediante el diagnóstico precoz y un cuidadoso manejo de los catéteres, ya que éstos acumulan la mayor parte de las complicaciones graves. En este artículo se abordan las complicaciones a corto y medio plazo de la nutrición parenteral, como las complicaciones mecánicas, metabólicas, infecciosas y psicosociales, así como el síndrome de realimentación.

©2016 Ediciones Mayo, S.A. Todos los derechos reservados.

Palabras clave

Nutrición parenteral, complicaciones mecánicas asociadas a la nutrición parenteral, complicaciones metabólicas asociadas a la nutrición parenteral, síndrome de realimentación, infección de catéter en la nutrición parenteral

Abstract

Title: Diagnosis and management of complications of parenteral nutrition in pediatrics

Parenteral nutrition is exposed to various complications, some of which may be serious. The prevention of them plays an important role in the success of parenteral nutrition long-term.

Most of the complications can be minimized through early diagnosis and careful handling of catheters, since they accumulate most of the serious complications. Complications in the short and medium-term parenteral nutrition are discussed in this article as they are mechanical, metabolic, infectious complications and psychosocial as well as refeeding syndrome.

©2016 Ediciones Mayo, S.A. All rights reserved.

Keywords

Parenteral nutrition, mechanical complications associated with parenteral nutrition, metabolic complications associated with parenteral nutrition, infection from catheter in parenteral nutrition, refeeding syndrome

Introducción

La nutrición parenteral (NP) está expuesta a diversas complicaciones, algunas de las cuales pueden ser graves. Su prevención desempeña un papel importante en la eficacia de la NP a largo plazo.

La mayoría de las complicaciones se pueden minimizar mediante el diagnóstico precoz y un cuidadoso manejo de los catéteres, ya que éstos acumulan la mayor parte de las complicaciones graves (tabla 1).

Complicaciones mecánicas

Las complicaciones mecánicas pueden agruparse en precoces y tardías (tabla 2). Las primeras afectan al catéter por coloca-

TABLA 1	Tipo de complicaciones
	• Mecánicas
	• Metabólicas
	• Infecciosas
	• Psicosociales

ción anómala, desplazamiento, retirada accidental, rotura y oclusión. Algunas de estas complicaciones pueden representar una amenaza para la vida del paciente, y su aparición se hace evidente casi de inmediato o poco tiempo después de ser colocado el catéter. Otras, como la formación de trombos, se producen en un tiempo más largo y son precedidas por una dificultad progresiva en la aspiración a través del catéter. Los niños experimentan mayores tasas de oclusión del catéter que los adultos: el 10% de los niños que reciben NP domiciliaria, el

Fecha de recepción: 6/10/15. Fecha de aceptación: 17/11/15.

Correspondencia: A.B. Moráis López. Unidad de Nutrición Infantil y Enfermedades Metabólicas. Hospital Universitario Infantil «La Paz». Paseo de la Castellana, 261. 28046 Madrid. Correo electrónico: ana_morais_lopez@hotmail.com

TABLA 2

Complicaciones mecánicas

Complicación	Causa	Clínica	Actuación
Inserción anómala o desplazamiento	Perforación pleural Perforación cardiaca Migración al peritoneo Localización cardiaca	Neumo/hemotórax (figuras 1 y 2) Hemopericardio Ascitis por NP (figuras 3 a 6) Arritmia	Intentar recolocar, si fracasa la retirada del catéter
Retirada accidental, rotura o perforación	Manipulación del catéter intencionada o fortuita. Caída o golpe	Sangrado en el punto de inserción o presencia de solución parenteral sobre la piel	Fijación adecuada. Proteger el dispositivo con apósito y ropa adecuada. Reparación del segmento dañado (kits específicos). Si no es posible, recambio del catéter ¹
Obstrucción extrínseca	Por compresión externa, catéter acodado o mala posición	Dificultad para aspirar o infundir	Radiografía de tórax para descartar una mala posición. Corregir la colocación mediante radiología intervencionista o retirarlo
Obstrucción intrínseca trombótica	Formación de trombo o depósito de fibrina en la punta del catéter	Dificultad para aspirar o infundir. Puede ocurrir en las primeras 48 h tras la inserción	Factor activador del plasminógeno ² (Alteplasa®): 2 mg en 2 mL durante 30-60 min Uroquinasa y estreptoquinasa (segunda elección) Prevención. Lavados con suero fisiológico tras cada uso y sellar con heparina los catéteres de mayor riesgo
Obstrucción intrínseca no trombótica	Precipitado en luz del catéter por cristalización de fármacos o depósito de lípidos	Dificultad para aspirar o infundir	Prevención. Lavados con suero salino tras cada uso Vigilar las incompatibilidades de las preparaciones y los fármacos Precipitados minerales (fosfato de calcio) o fármacos que necesitan un ácido (vancomicina): instilar 0,2-1 mL de HCL 0,1 N durante 30-60 min ³ Precipitados que precisan una solución alcalina (imipenem o fenitoína): instilar 1 mL de NaHCO ₃ 1 M durante 6 h Fármacos con base oleosa: instilar 3 mL de etanol al 70% durante 1-2 h, aspirándolo después
Trombosis venosa central	Daño crónico del endotelio vascular secundario a infecciones, desplazamientos del catéter o uso de soluciones hipertónicas	Asintomática o dolor y edema en la extremidad afectada. Puede iniciarse como una tromboembolia pulmonar fatal	Prevención del daño endotelial mediante la inserción del catéter guiado por ecografía, la elección del menor calibre posible y la colocación de la punta en la unión de la cava con la aurícula derecha La profilaxis diaria con HBPM subcutánea sólo se recomienda en pacientes con NP prolongada y alto riesgo de trombosis

HBPM: heparina de bajo peso molecular; NP: nutrición parenteral.

TABLA 3

Tipos de complicaciones metabólicas

1. Cambios metabólicos inducidos por la realimentación
2. Exceso o déficit de nutrientes
3. Presencia de tóxicos o contaminantes procedentes de los materiales para la preparación, vehiculización o conservación de la nutrición parenteral

13-16% de los pacientes oncológicos y el 31% de los lactantes⁴.

Complicaciones metabólicas

Según su etiología, podemos encontrar tres tipos de complicaciones metabólicas (tabla 3):

Síndrome de realimentación

El síndrome de realimentación puede describirse como una cascada de complicaciones potencialmente graves causadas

por alteraciones en el metabolismo hidroelectrolítico al inicio de la instauración del soporte nutricional. Ocurre en pacientes muy desnutridos o sometidos a inanición durante más de 1 semana. El hallazgo analítico principal es la hipofosfatemia, en ocasiones acompañada de hipomagnesemia e hipopotasemia. También pueden aparecer otras complicaciones metabólicas, como la hiperglucemia y el déficit de vitamina B₁. Se debe sospechar en pacientes que en el inicio de la alimentación presentan síntomas de insuficiencia cardiaca, edemas y alteraciones neurológicas (tabla 4).

Exceso o déficit de macro/micronutrientes

La complicación metabólica más frecuente asociada a la NP es la hiper/hipohidratación. El exceso de aporte hídrico ocurre normalmente en la instauración de la NP en pacientes ingresados. Estos pacientes reciben líquidos por distintas vías, que se deben tener en cuenta a la hora de calcular los aportes (antibióticos, líquidos por sonda nasogástrica, lavados de los sistemas, sueroterapia de base...). El exceso de líquidos puede producir edemas y alteraciones electrolíti-



Figura 1. Neumotórax derecho en relación con la colocación del catéter central de inserción periférica. (Gentileza del Dr. J.M. Lloreda García, de la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario «Santa Lucía» de Cartagena)



Figura 2. Escape de solución parenteral al espacio pleural por desplazamiento/mala posición del catéter umbilical. (Gentileza del Dr. J.L. Leante Castellanos, de la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario «Santa Lucía» de Cartagena)



Figura 3. Ascitis por desplazamiento de catéter femoral al peritoneo



Figuras 4 y 5. Paracentesis evacuadora de 300 mL de solución parenteral. (Gentileza del Dr. J.M. Lloreda García, de la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario «Santa Lucía» de Cartagena)



cas. Por el contrario, los déficits en el aporte hídrico suelen estar causados por condiciones que aumentan los requerimientos de líquidos, como la fiebre, la poliuria y las pérdidas por estomas o por diarreas no compensadas de forma adecuada.

En la tabla 5 se recogen las complicaciones más frecuentes por exceso o defecto de nutrientes, las causas principales y la actuación recomendada para solucionarlas.

Tóxicos presentes en la nutrición parenteral

Los ftalatos son sustancias plastificantes que incorporadas al policloruro de vinilo (PVC) le confieren mayor flexibilidad, maleabilidad y transparencia. Existen unos 25 tipos diferentes de ésteres de ftalatos, pero el di-etilhexil-ftalato (DEHP) es el más utilizado como plastificante. La mayoría de los útiles sanitarios de PVC contienen entre un 20 y un 40% de su peso en DEHP. Entre estos productos se encuentran las bolsas de hemoderivados, las bolsas de NP, los sistemas de infusión y las sondas. Las dos rutas más importantes de absorción son la vía digestiva y la intravenosa. Existe una creciente preocupación, sobre todo en recién nacidos y niños con patologías crónicas expuestos a estas sustancias durante largos periodos. Se piensa que la población infantil, por sus características propias, es especialmente vulnerable a este tipo de tóxicos. La Comisión Europea prolongó la validez de la Decisión



Figura 6. Abdomen del paciente tras la evacuación de la ascitis por nutrición parenteral. (Gentileza del Dr. J.M. Lloreda García, de la Unidad de Neonatología del Hospital Universitario «Santa Lucía» de Cartagena)

1998/815/CE sobre medidas relativas a la prohibición de la comercialización de ftalatos en cosméticos, juguetes y artículos de puericultura. Cuando sea posible, se optará por material libre de DEHP en los pacientes pediátricos con NP prolongada⁷.

Complicaciones infecciosas

Las complicaciones infecciosas relacionadas con el catéter son las más frecuentes y graves en niños con NP. Su frecuencia y gravedad son inversamente proporcionales a la edad del paciente. La presencia de infecciones locales o generales (sepsis) condiciona el pronóstico y la evolución del paciente, y su nú-

TABLA 4

Prevención y tratamiento del síndrome de realimentación⁵**Prevención. Inicio de la alimentación**

Calorías	Iniciar la alimentación con el 50% de las calorías totales. Evitar exceder inicialmente el límite de 25 kcal/kg/día. A partir del tercer día iniciar el aumento progresivo del aporte calórico
Líquidos y sodio	Restricción inicial de líquidos y sodio por riesgo de sobrecarga cardíaca. Ajustar la restricción a las pérdidas insensibles. Balance hídrico diario
Potasio, fósforo y magnesio	Monitorizar los niveles cada 12 o 24 h, según el riesgo de síndrome de realimentación. Aportes iniciales diarios: potasio 2-4 mEq/kg, fósforo 10-25 mg/kg y magnesio 5 mg/kg
Glucosa	Iniciar la alimentación con aportes bajos de glucosa. Aproximadamente 2-3 g/kg/día o a un ritmo similar a la tasa de producción endógena Monitorizar los niveles varias veces al día
Proteínas y grasas	No es necesario restringir su aporte

Tratamiento del síndrome de realimentación

Hipofosfatemia Valores de normalidad: RNPT 5,8-9,3 mg/dL RNAT 4,2-9 mg/dL Niños: 4,5-6,5 mg/dL 1 mmol= 2 mEq= 31 mg	<ul style="list-style-type: none"> Leve-moderada: fósforo 1-2,5 mg/dL sin síntomas respiratorios ni neurológicos Tratamiento: – Menores de 1 año: 50-250 mg de fósforo cada 6-8 h v.o. – Mayores de 1 año: 250-500 mg de fósforo cada 6-8 h v.o.⁶ Grave: fósforo <1 mg/dL junto con síntomas respiratorios o neurológicos Tratamiento: fosfato monosódico i.v. diluido en suero glucosado al 5% a un ritmo de 0,4-1,2 mg/kg/h hasta alcanzar el fósforo sérico de 2 mg/dL. Monitorizar el calcio iónico⁶
Hipopotasemia	Aumentar los aportes de potasio en la NP. En algunos casos se pueden requerir hasta 4 mEq/kg/día
Hipomagnesemia Valores de normalidad: Niños: 1,6-2,6 mg/dL 1 mmol= 2 mEq= 25 mg	<ul style="list-style-type: none"> Leve: 1-1,4 mg/dL sin síntomas neurológicos Tratamiento: sulfato de magnesio 10-20 mg/kg/día repartidos cada 6 h (v.o. o i.v.) Grave: <1 mg/dL junto con síntomas neurológicos (coma, confusión, convulsiones, tetania, parestesias...) Tratamiento: sulfato de magnesio 25-50 mg/kg/dosis en 30-60 min (i.m. o i.v.) y repetir cada 6-8 h. Máximo 2 g/dosis⁶
Alteraciones neurológicas	Ante la sospecha de déficit de vitamina B ₁ se iniciará tratamiento con 200-300 mg de tiamina v.o. durante 10 días

mero está estrechamente asociado al riesgo de pérdida de vías, trombosis venosa central y enfermedad hepática.

Las infecciones relacionadas con el catéter pueden ser locales o generales. Las primeras se presentan con dolor, eritema o salida de material purulento en la zona de inserción; en las segundas el síntoma que predomina es la fiebre (durante la infusión), y en ocasiones se pueden complicar con endocarditis, osteomielitis o abscesos.

El origen de la infección suele ser una bacteria procedente de la piel que contamina el catéter, atraviesa el orificio de inserción y alcanza la vena o coloniza el reservorio durante las manipulaciones. Otros posibles orígenes menos frecuentes son la diseminación hematológica de un foco infeccioso a distancia o la contaminación de la solución parenteral. Por este motivo los gérmenes que se relacionan con más frecuencia con este tipo de infecciones proceden de la piel o de las manos de los manipuladores (*Staphylococcus epidermidis* y *aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosas*, *Enterococcus* y *Candida albicans*), por lo que es de vital importancia ser escrupulosos en la técnica aséptica de manipulación del catéter con lavado de manos y uso de guantes estériles (tabla 6).

Ante un niño portador de un catéter central con fiebre (>38 °C) sin otra causa de infección, se deben extraer hemocultivos tanto del catéter como de la punción venosa periférica, e iniciar tratamiento antibiótico intravenoso empírico con cobertura para gramnegativos y cocos grampositivos. Cuando el crecimiento del hemocultivo procedente del catéter antecede más de 2 horas al crecimiento del extraído por punción venosa, podemos sospechar que el catéter es el origen de la infección. Una vez recibido el antibiograma, se modificará el tratamiento en función del germen y su sensibilidad. La terapia antibiótica se mantendrá entre 1 y 3 semanas, o el sellado antibiótico del catéter durante 1 semana (tabla 7).

Las infecciones asociadas al catéter pueden ser erradicadas con el antibiótico adecuado; sin embargo, las infecciones locales que afectan al trayecto tunelizado del catéter son más difíciles de eliminar y suelen requerir la retirada del mismo. Por regla general, si el cultivo demuestra la presencia de hongos, la fiebre o el estado séptico persiste más de 48 horas después de iniciado el antibiótico o existen bacteriemias recurrentes, se indica la retirada del catéter (tabla 8).

Complicaciones psicosociales

Los pacientes que forman parte de los programas de NP domiciliaria recorren un difícil camino de hospitalizaciones, reanudaciones, intervenciones e infecciones. Suelen recibir un trato de sobreprotección por sus padres que, en algunos casos, interfiere en el desarrollo normal del niño. La dependencia prolongada de la NP domiciliaria puede tener repercusiones psicosociales para el paciente y su entorno familiar.

TABLA 5 **Complicaciones metabólicas por exceso o defecto de nutrientes**

Complicación	Causas	Actuación
Hiperglucemia	Aporte excesivo de glucosa en ritmo o en concentración. Tratamiento corticoideo. Sepsis o insuficiencia insulínica	Reducir la velocidad o la concentración de glucosa. Descartar sepsis. Insulinización, si el paciente la precisa
Hipoglucemia	Interrupción brusca del aporte de altas dosis de glucosa	Reiniciar los aportes de glucosa. Vigilar las posibles convulsiones
Hipofosfatemia	Aporte inadecuado de fósforo. Síndrome de realimentación (exceso de aporte de glucosa). Pérdidas por diarrea	Incrementar los aportes de fósforo en la NP. Comprobar la compatibilidad del fósforo en la solución
Hiperfosfatemia	Insuficiencia renal	Descender los aportes de fósforo en la NP. No formular NP exentas de fósforo
Hipocalcemia	Aportes insuficientes. Síndrome de realimentación	Incrementar los aportes de calcio. Comprobar la compatibilidad del calcio en la solución
Hipomagnesemia	Aportes insuficientes. Síndrome de realimentación. Pérdidas digestivas o renales	Aumentar los aportes de magnesio. Monitorizar los niveles
Hipopotasemia	Aportes insuficientes. Síndrome de realimentación	Incrementar los aportes de potasio. Algunos casos pueden requerir hasta 4 mEq/kg/día
Hiponatremia	Aportes insuficientes. Exceso de líquidos. Pérdidas digestivas o renales	Reevaluar/limitar las entradas inadvertidas de líquidos (medicación, lavados, suero, enteral). Aumentar los aportes de sodio. Medir la excreción renal de sodio. Instaurar el balance hídrico
Déficit de ácidos grasos esenciales	Uso de soluciones parenterales sin grasas	Aporte de ácidos grasos esenciales según las necesidades
Hipertrigliceridemia	Exceso de infusión lipídica. Presencia de sepsis o inflamación aguda	Descender el aporte de lípidos. Interrumpir su aporte. Cambio de emulsión lipídica
Hipovitaminosis	Déficit de aporte o aumento de los requerimientos	Añadir vitaminas a la solución parenteral. Monitorizar los niveles séricos
Deficiencia de elementos traza (cinc, cobre...)	Déficit de aporte o aumento de las pérdidas cutáneas o digestivas	Suplementar la NP con elementos traza. Monitorizar los niveles séricos

NP: nutrición parenteral.

TABLA 6 **Medidas para la disminución del riesgo de infección del catéter⁸**

- Uso de catéteres tunelizados (eficacia a largo plazo)
- Sellado antibiótico de los catéteres (eficaz sólo a corto plazo)
- Uso de catéteres de una sola luz
- Uso de catéteres de acceso periférico cuando sea posible
- Colocar el catéter con control ecográfico
- Uso de estrictas medidas de asepsia durante la colocación
- Adecuada formación y entrenamiento específico del personal sanitario
- Uso de clorhexidina al 2% como antiséptico para la piel
- Recambio regular de los dispositivos de administración/infusión
- Desinfección del reservorio, las llaves de paso y los conectores
- Colocación apropiada del apósito en la zona de salida

Dentro de lo posible, debemos disminuir las estancias hospitalarias, fomentar la autonomía del niño y retomar la escolarización y las actividades que realizan sus iguales. En determinados casos, puede ser necesario el apoyo o la valoración del equipo de psicología infantil. ■

TABLA 7 **Manejo de las complicaciones infecciosas**

- Sospecha de infección: fiebre (>38 °C) sin otra causa u origen:
 - Extraer hemocultivos de punción venosa y catéter
 - Iniciar tratamiento antibiótico intravenoso empírico para gramnegativos y cocos grampositivos
 - Cambiar el antibiótico según el resultado del cultivo. Mantener la antibioterapia entre 1 y 3 semanas
- Las infecciones locales que afectan al trayecto tunelizado son difíciles de eliminar
- Sellado con solución de taurolidina como profilaxis en caso de infecciones de repetición⁹
- El cultivo sistemático del catéter sólo está indicado si hay sospechas de infección

TABLA 8 **Indicación de retirada del catéter**

- Infección por hongos
- Persistencia del estado séptico más de 48 h
- Bacteriemias recurrentes
- Infección del túnel del catéter

Bibliografía

1. Yates A. The importance of fixation and securing devices in supporting indwelling catheters. *Br J Community Nurs.* 2013; 18: 588-590.
2. Jacobs RR, Haygood M, Hingl J. Recombinant tissue plasminogen activator in the treatment of central venous catheter occlusion in children. *J Pediatr.* 2001; 139: 593-596.
3. Shulman RJ, Reed T, Pitre D, et al. Use of hydrochloric acid to clear obstructed central venous catheters. *JPEN.* 1988; 12: 509-510.
4. Schmidt-Sommerfeld E, Snyner G, Rotti TM, et al. Catheter-related complications in 35 children and adolescents with gastrointestinal disease on home PN. *JPEN.* 1990; 14: 148-151.
5. Martínez Núñez ME, Hernández Muniesa B. Prevention of the re-feeding syndrome. *Nutr Hosp.* 2010; 25(6): 1.045-1.048.
6. Menéndez Suso JJ, Alados Arboledas FJ, De la Oliva Senovilla P. Deshidratación. Trastornos hidroelectrolíticos y del equilibrio ácido-base. Fluidoterapia. En: Guerrero Fernández J, Ruiz Domínguez JA, Menéndez Suso JJ, Barrios Tascón A, eds. Manual de diagnóstico y terapéutica en pediatría, 5.ª ed. Madrid: Publimed, 2010; 115-145.
7. García AJ, Ferris i Tortajada J, Molini Menchón N, et al. Hospital sostenible (I). Exposición pediátrica a cloruro de polivinilo y ftalatos. Medidas preventivas. *Rev Esp Pediatr.* 2002; 58(4): 251-266.
8. 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 Supl 2: 1-4.
9. Saunders J, Naghibi M, Leach Z, Parsons C, King A, Smith T, et al. Taurolidine locks significantly reduce the incidence of catheter-related blood stream infections in high-risk patients on home parenteral nutrition. *Eur J Clin Nutr [internet].* 2014 [consultado el 29 de enero de 2015]. Disponible en: <http://www.nature.com/ejcn/journal/vaop/ncurrent/abs/ejcn201432a.html>