



Administración de la nutrición parenteral pediátrica *Administration of pediatric parenteral nutrition*

Cleofé Pérez-Portabella Maristany¹ y Susana E. Redecillas Ferreiro²

¹Departamento de Nutrición y Dietética. Universidad de Vic. Barcelona. ²Unidad de Gastroenterología, Hepatología, Soporte Nutricional y Trasplante Hepático. Hospital Universitari Vall d'Hebrón. Barcelona

MATERIAL

CONTENEDOR O BOLSA

El oxígeno y/o la luz son los principales causantes de la degradación de los componentes de la nutrición parenteral (NP), especialmente de vitaminas y lípidos (1). La oxidación de algunas vitaminas y la peroxidación lipídica son catalizadas por la luz, siendo la presencia de oxígeno el factor decisivo del proceso.

El material de la bolsa en contacto con la NP debe ser químicamente inerte, como el etilvinilacetato (EVA) o el polipropileno. El cloruro de polivinilo (PVC), además de ceder a los lípidos el plastificante tóxico dietilhexilftalato (DEHP), también adsorbe otros componentes de la NP.

Los tipos de bolsas utilizados en la actualidad son (2,3):

- *Bolsa de EVA*: bolsa inerte permeable al oxígeno que requiere siempre de una sobrebolsa fotoprotectora.
- *Bolsa multicapa*: bolsa formada por tres o más capas; generalmente las dos internas son de un material químicamente inerte y la externa está fabricada con un polímero impermeable al oxígeno, al vapor de agua y fotoprotector. El efecto fotoprotector, no es completo por lo que es necesario el uso de una bolsa adicional.
- *Sobrebolsa fotoprotectora*: bolsa destinada a bloquear la radiación ultravioleta. Se debe utilizar para evitar la degradación de las vitaminas y la peroxidación lipídica. Cuando los lípidos se infunden por separado también deben ser protegidos de la luz mediante este sistema.

El contenedor de la fórmula debe estar siempre identificado con el nombre del paciente, la composición de la NP, la osmolaridad, la fecha de caducidad y la velocidad de infusión (ver capítulo de "Preparación de las nutriciones parenterales pediátricas").

SISTEMAS O LÍNEAS DE INFUSIÓN

Suelen ser de PVC habitualmente opaco para evitar la exposición a la luz y la peroxidación de la fórmula.

Los dispositivos protectores tipo Segur-Lock o válvulas herméticas sin aguja son de gran utilidad, ya que evitan tener que pinzar la vía durante la manipulación o desconexión de la línea y los pinchazos accidentales. Además, desinfectados adecuadamente antes y después de su uso podrían disminuir el riesgo de infección.

FILTROS

Evitan la entrada de aire y partículas en el torrente circulatorio. Los filtros de 0,22 micras (μm) se utilizan en las soluciones sin lípidos con dextrosa y aminoácidos (soluciones binarias) y retienen bacterias además de partículas o precipitados. Los filtros de 1,2 μm se emplean para las fórmulas con lípidos (soluciones ternarias) y permiten el paso de las gotas de grasa de hasta 1,2 μm pero no de partículas mayores (microprecipitados) (4). Algunos de estos filtros pueden retener endotoxinas.

Se recomienda el uso de sistemas de administración que tengan incorporado el filtro de 1,2-1,5 μm si la NP contiene lípidos y de 0,22 μm si no los lleva (GdE 5) (2,3,5). Esto reduce el riesgo de contaminación al disminuir la manipulación y el trabajo del personal de enfermería.

Si no es posible la utilización rutinaria de filtros en la infusión de la NP, fundamentalmente por razones económicas, se recomienda al menos utilizarlos en las siguientes situaciones (2):

- Recién nacidos.
- Pacientes con nutrición parenteral domiciliaria (NPD).
- Pacientes en los que se prevé un tratamiento prolongado.
- Pacientes con enfermedad pulmonar.
- Infusiones con alto contenido en partículas (medicamentos que requieren preparación de reconstitución).
- Fórmulas con peligro de desestabilizarse por contener elevadas cantidades de calcio y fósforo.

BOMBAS VOLUMÉTRICAS DE INFUSIÓN

Permiten asegurar con precisión una velocidad del flujo constante. Las bombas actuales tienen la posibilidad de programar,

para un determinado tiempo, diferentes velocidades de flujo (4). Esto es útil para ordenar distintas velocidades de inicio, meseta y retirada para evitar trastornos de la glucemia al comienzo y finalización de la nutrición en los pacientes con nutrición cíclica. En neonatos es frecuente utilizar bombas de jeringa debido a los volúmenes pequeños que se precisan.

Las bombas disponen de sistemas de alarma que permiten conocer cuándo va a finalizar la administración, si hay oclusión o si el nivel de la batería está bajo. También es importante que las bombas tengan capacidad de autonomía sin conexión a la red eléctrica. Esto permite al paciente desplazamientos y mayor independencia.

MATERIAL ESTÉRIL

Para el correcto manejo de la vía y las conexiones es necesario el uso de material estéril—guantes, mascarilla, gorro y paño estéril— que minimiza los riesgos de contaminación.

CONEXIONES Y LLAVES

Las llaves de varios pasos se emplearán cuando sea necesario administrar otros fármacos y no se disponga de otra vía. Se deben colocar válvulas herméticas o tapones en todos los puertos para evitar la contaminación. Los dispositivos sin aguja tienen la ventaja de evitar los pinchazos accidentales.

Es importante verificar que el fármaco a administrar sea compatible con la NP.

MÉTODOS DE INFUSIÓN

La administración puede ser continua o cíclica.

- *Continua*: consiste en la administración de NP durante 24 horas. Se utiliza habitualmente en pacientes hospitalizados tanto para mezclas ternarias como cuando los lípidos son administrados por separado aunque estos últimos se pueden infundir en un tiempo menor. Es imprescindible cuando se requieran grandes volúmenes.
- *Cíclica*: es la administración de NP en periodos más cortos de tiempo, generalmente de 8 a 16 horas. Es habitual en pacientes con tratamientos de larga duración y en el domicilio. En general, la administración de la NP se realiza por la noche, para permitir al niño mayor autonomía y actividad durante el día. Además, este modo de perfusión tiene ventajas metabólicas como son el aumento de la movilización de las reservas grasas del paciente y la disminución de la enfermedad hepática asociada a la NP.

No existe consenso sobre la edad en que puede iniciarse el ciclado de la NP; se considera que puede ser bien tolerado a partir de los 3-6 meses de edad.

Cuando se realice el cambio de administración de continua a cíclica, hay que disminuir progresivamente el tiempo de infusión de la NP, durante 3-4 días (3,6,7).

Para evitar cambios bruscos en la glucemia, en cada ciclo debe haber un periodo de incremento progresivo del ritmo de infusión al inicio, así como un periodo de reducción del ritmo al final de la infusión. Actualmente la mayoría de las bombas de NP empleadas, sobre todo en domicilio, permiten iniciar y retirar la infusión de la NP de forma progresiva en 1 o 2 horas para evitar el riesgo de hiper o hipoglucemia.

Para prevenir la oclusión del catéter es importante infundir suero fisiológico al finalizar la administración.

ASPECTOS RELACIONADOS CON LA SEGURIDAD DE LA ADMINISTRACIÓN DE LA NUTRICIÓN PARENTERAL

- Se deben desarrollar protocolos y procedimientos estandarizados escritos para la administración de la NP (3,8).
- Se debe comprobar el etiquetado de la bolsa de la NP: que corresponda al paciente, la composición prescrita, la vía de administración (central o periférica), la velocidad de infusión y la caducidad (3,8).
- La bolsa de NP se debe almacenar en la nevera a una temperatura entre 2° y 8 °C. Se evitarán temperaturas superiores ya que desestabilizan la emulsión y aumenta la probabilidad de precipitación. A temperaturas excesivamente bajas se puede congelar la mezcla lo que ocasiona la ruptura de la emulsión lipídica. Conviene sacarla de la nevera 30-60 minutos antes para que se atempere antes de su infusión (4,9). Se deben seguir las instrucciones del etiquetado y respetar la fecha de caducidad.
- Antes de conectar la bolsa de NP, se debe comprobar su integridad y mezclarse bien mediante movimientos suaves. Se comprobará que el aspecto es homogéneo al inicio y durante la infusión (8).
- Es deseable administrar la NP por una luz del catéter exclusiva para ello. No se recomienda usar el catéter para extracciones (8). Se recomienda no utilizar la misma luz para la administración de otros productos. Si no existe otra alternativa, se debe lavar con suero el catéter antes y después de la infusión de fármacos o derivados sanguíneos. No se debe administrar ningún fármaco en “Y” con la NP excepto si existen estudios sobre su compatibilidad (8).
- Las soluciones de NP deben ser administradas con un preciso control de la velocidad de infusión. El sistema de infusión debe ser regularmente controlado. Las infusiones a través de una vía periférica deben ser frecuentemente controladas para detectar signos de extravasación. Las bombas de infusión deben tener sistemas de prevención de libre flujo si se abren durante su uso (GdE 5) (5).
- No se recomienda aumentar la velocidad de la infusión de la NP en respuesta a necesidades de líquidos. La hidratación adicional debe administrarse como una infusión separada (8).
- Se debe evitar interrumpir la NP para los cuidados rutinarios del paciente, traslados o pruebas diagnósticas (8).

- La bolsa de la NP no debe permanecer más de 24 horas a temperatura ambiente por lo que se recomienda que el período de administración no supere ese tiempo (9). Las bolsas preparadas por la industria (compartimentadas), que no requieren temperaturas de nevera para su almacenamiento, deben guardarse en un lugar fresco y seco protegido de la luz y no se deben usar durante más de 24 horas si ya están mezcladas.
- Es recomendable cambiar los equipos de administración con cada cambio de bolsa de NP (8).
- En neonatos y lactantes, la emulsión lipídica intravenosa puede infundirse de forma separada a la mezcla del resto de nutrientes. En estos casos, el contenedor de la emulsión lipídica se empleará durante un máximo de 12 horas, desechando al final de este periodo la porción sobrante (4,9,10). Antes de comenzar la administración de los lípidos, hay que comprobar que la bomba está correctamente programada y la velocidad coincide con la prescrita (11).

RECOMENDACIONES

- Las soluciones de NP deben ser administradas con un preciso control de la velocidad de infusión. El sistema de infusión debe ser regularmente controlado. Las infusiones a través de una vía periférica deben ser frecuentemente controladas para detectar signos de extravasación. Las bombas de infusión deben tener sistemas de prevención de libre flujo si se abren durante su uso (GdE 5) (5).
- Todas las soluciones de NP deberían administrarse con un sistema que contenga filtro. Las emulsiones lipídicas o las soluciones con lípidos deberían administrarse con un filtro con una membrana en la que el tamaño del poro sea de 1,2-1,5 μm . Solo las soluciones acuosas deberían pasarse con filtros de 0,22 μm (GdE 5) (5).

BIBLIOGRAFÍA

1. Smith JL, Canham JE, Kirkland WD, Wells PA. Effect of intralipid, amino acids, container, temperature and duration of storage on vitamin stability in total parenteral nutrition admixtures. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988;12: 478-83.
2. Mirtallo J, Canada T, Johnson D, Kumpf V, Petersen C, Sacks G, et al. Task force for the revision of safe practices for parenteral Nutrition. *Safe Practices for Parenteral Nutrition*. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2004;28:S39-70.
3. Puiggros C, Riera A. Selección, colocación, cuidados y retirada de los catéteres para nutrición parenteral. Técnicas de administración. En Planas M, eds. *Conceptos prácticos en nutrición enteral y parenteral*. 1ª ed. Barcelona: Ed Mayo; 2008. pp. 137-54.
4. Koletzko B, Goulet O, Hunt J, Krohn K, Shamir R. Organisational aspects of hospital PN. En: *Guidelines on pediatric parenteral nutrition of the European Society of Pediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition (ESPGHAN) and the European Society for Clinical Nutrition and Metabolism (ESPEN); supported by the European Society for Pediatric Research (ESPR)*: *J Pediatr Gastroenterol Nutr* 2005;41:S63-9.
5. Ayers P, Adams S, Boullata J, Marshall N, Neal A, Sacks G, et al. *A.S.P.E.N Parenteral Nutrition Safety Consensus Recommendations*. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 2014;38:296-333.
6. Grupo de Nutrición. Sociedad Española de Farmacia Hospitalaria. *Estandarización del soporte nutricional especializado*. *Farm Hosp* 2009;33(Supl 1):51-7.
7. Bennett KM, Rosen GH. Cyclic total parenteral nutrition. *Nutr Clin Pract* 1990; 5:163-5.
8. Longhurst C, Naumovski L, García-Careaga M, Kerner J. A practical guideline for calculating parenteral nutrition cycles. *Nutr Clin Pract* 2003;18: 517-20.
9. Sacks GS, Mayhew S, Johnson D. Parenteral nutrition implementation and management. En: Merritt R, DeLegge MH, Holcombe B, Mueller C, Ochoa J, Smith KR, et al., editors. *The ASPEN Nutrition Support Practice Manual*. 2nd ed. Silver Spring, MD: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2005. pp. 108-17.
10. Kumpf VJ, Mirtallo JM, Petersen C. Parenteral nutrition formulations: preparation and ordering. En: Merritt R, DeLegge MH, Holcombe B, Mueller C, Ochoa J, Smith KR, et al., editors. *The ASPEN Nutrition Support Practice Manual*. 2nd ed. Silver Spring, MD: American Society for Parenteral and Enteral Nutrition; 2005. pp. 97-107.
11. Hicks RW, Becker SC, Chuo J. A summary of NICU fat emulsion medication errors and nursing services: Data from MEDMARX. *Adv Neonatal Care* 2007;7:299-308.