

COMENTARIOS CLÍNICOS

Protocolo para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas con el catéter en el paciente con nutrición parenteral domiciliaria

C. de la Cuerda Compés^a, I. Bretón Lesmes^a, A. Bonada Sanjaume^b y M. Planas Vila^c, en representación de NADYA (Grupo de trabajo de Nutrición Artificial Domiciliaria y Ambulatoria) de la SENPE (Sociedad Española de Nutrición Parenteral y Enteral)

^aUnidad de Nutrición Clínica y Dietética. Hospital General Universitario Gregorio Marañón. Madrid.

^bUnidad de Nutrición. Hospital San Joan. Reus. Tarragona. ^cUnidad de Nutrición. Hospital Universitario Vall d'Hebron. Barcelona.

Una de las complicaciones más frecuentes de la nutrición parenteral domiciliaria es la infección del catéter de nutrición parenteral. La prevención de dichas complicaciones mediante protocolos adecuados de cuidados del catéter consigue disminuir de forma significativa el número de infecciones. El diagnóstico y tratamiento de estas infecciones debería realizarse de forma precoz para evitar la pérdida de accesos venosos centrales que puede comprometer, a largo plazo, el tratamiento con esta modalidad de soporte nutricional. La existencia de un protocolo para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas con el catéter resulta, por tanto, de gran valor en el tratamiento de estos enfermos.

De la Cuerda Compés C, Bretón Lesmes I, Bonada Sanjaume A, Planas Vila M. Protocolo para el diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas con el catéter en el paciente con nutrición parenteral domiciliaria. Rev Clin Esp. 2005;205(8):386-91.

Protocol for the diagnosis and treatment of catheter related infections in patients with home parenteral nutrition

One of the most frequent complications of home parenteral nutrition is parenteral nutrition catheter infection. Prevention of these complications by adequate protocols on the catheter cares manages to decrease significantly the number of infections. Diagnosis and treatment of these infections should be done early to avoid loss of central venous accesses that may affect the treatment with this nutritional support modality in the long term. The existence of a protocol for the diagnosis and treatment of infections related with the catheter is, thus, of great value in the treatment of these patients.

Introducción

La nutrición parenteral domiciliaria (NPD) es una modalidad de soporte nutricional que permite la administración de las bolsas de nutrición parenteral en el propio domicilio del enfermo.

Desde que se empleó por primera vez en 1967 su utilización ha ido creciendo en muchos países¹. En Europa la incidencia y la prevalencia medias de la NPD llegan a 3/10⁶ y 4/10⁶ habitantes/año, respectivamente². En los Estados Unidos la prevalencia es probablemente 10 veces superior, y se calcula que hay más de 40.000 pacientes con esta modalidad de tratamiento³.

En nuestro país, en el último registro de NPD del año 2002, había 72 pacientes (1,7/10⁶ habitantes), sien-

do las causas más frecuentes del fallo intestinal la isquemia mesentérica (30,6%), neoplasias (13,9%), enteritis postradiación (12,5%), alteraciones de la motilidad intestinal (8,3%) y la enfermedad de Crohn (5,6%)⁴.

Para la infusión de la nutrición parenteral es necesario disponer de un acceso venoso central que permita administrar con seguridad las soluciones parenterales (que suelen presentar una elevada osmolaridad), evitando así el riesgo de trombosis venosa, quemaduras, etc.

La *Food and Drug Administration* (FDA) clasifica los tipos de catéteres centrales en dos grupos según la duración de la cateterización:

1) Si se prevé un tiempo inferior a 30 días: catéteres de corta duración. Aquí se incluirían los catéteres venosos centrales no tunelizados. Los catéteres venosos centrales insertados por vía periférica (PICC) generalmente se incluyen entre los de corta duración, pero en algunos casos pueden utilizarse por períodos de tiempo más largos.

2) Si se prevé un tiempo superior a 30 días: catéteres de larga duración. Aquí se incluirían los catéteres

Correspondencia: C. de la Cuerda Compés.
Unidad de Nutrición Clínica y Dietética.
Hospital General Universitario Gregorio Marañón.
C./ Doctor Esquerdo, 46.
28007 Madrid.
Correo electrónico: mcuerda.hgugm@salud.madrid.org
Aceptado para su publicación el 18 de febrero de 2005.

DE LA CUERDA COMPÉS C, ET AL. PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS CON EL CATÉTER EN EL PACIENTE CON NUTRICIÓN PARENTERAL DOMICILIARIA

venosos centrales tunelizados y los dispositivos intravasculares totalmente implantados (TID).

En los pacientes que vayan a requerir nutrición parenteral domiciliaria se debería disponer de un acceso venoso de larga duración (catéter tunelizado o TID) debido a su menor riesgo de desplazamiento o salida y a su menor tasa de infecciones. En algunos pacientes podría estar justificada la utilización de PICC, principalmente si el tiempo que se prevé que va a durar la NPD no es muy prolongado y no disponemos de otro acceso de larga duración⁵.

En el registro de NPD de nuestro país del año 2002 el 54,2% de los pacientes utilizaron catéteres tunelizados y el 34,7% TID⁴.

Tipos de catéteres en nutrición parenteral domiciliaria

Catéteres venosos centrales tunelizados

En este grupo se incluyen los catéteres tipo Hickman, Broviac, Groshong y Quinton^{6,7}. Todos ellos se caracterizan porque son tunelizados, es decir, tienen un trayecto subcutáneo entre la vena canalizada y el orificio de salida del catéter. Además, en ese trayecto subcutáneo tienen un manguito de Dacron por el que el catéter se ancla, impidiendo su migración (fig.1). Suelen estar fabricados con silicona o poliuretano. Preferentemente las venas canalizadas suelen ser la subclavia, yugular, femoral, etc., dependiendo de las características del paciente. Es preferible utilizar catéteres de una sola luz para disminuir el riesgo de infecciones.

Sus principales ventajas son que tienen un menor riesgo de infección debido al túnel subcutáneo y al manguito, que crea un bloqueo biológico-bacteriológico que evita la migración de los microorganismos desde la piel a la punta del catéter y que son fáciles de manipular por el paciente.

Por ello son ideales en los pacientes en los que se prevea un período de cateterización largo, siendo los más utilizados en los casos de nutrición parenteral domiciliaria.

Dispositivos intravasculares totalmente implantados

Los dispositivos intravasculares totalmente implantados (TID), también conocidos como reservorios subcutá-

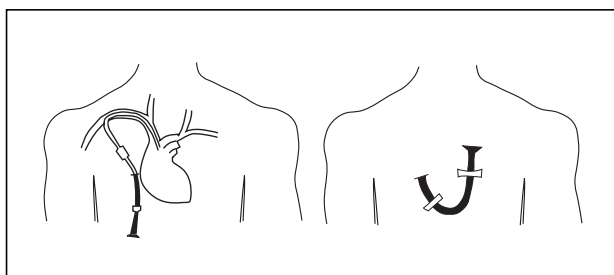


Fig. 1. Catéter tunelizado.

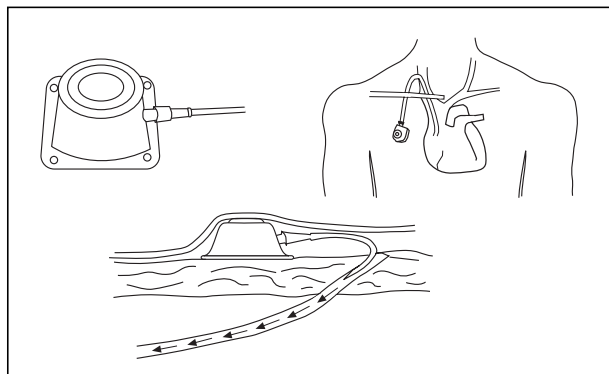


Fig. 2. Dispositivo intravascular totalmente implantado.

neos, son un tipo de catéter que terminan en una cámara que se coloca bajo la piel^{6,7} (fig. 2). Esta cámara (fabricada con silicona o poliuretano y con unos laterales de acero inoxidable, plástico o titanio) tiene una pared de látex que permite de 1.000 a 2.000 punciones. Estos catéteres se empezaron a utilizar en los pacientes oncológicos para la administración de quimioterapia, y posteriormente se han empleado en pacientes con NPD⁸.

No han demostrado una clara superioridad en cuanto a duración, tasa de infecciones ni obstrucción respecto de los catéteres tunelizados. Tienen la ventaja de una mayor estética para el paciente, ya que todo el catéter está bajo la piel, si bien la dificultad técnica para pinchar el dispositivo es mayor y requiere la utilización de un espejo.

Clasificación y patogenia de las infecciones relacionadas con el catéter

En su última revisión del año 2002 los *Centers for Disease Control* (CDC) establecieron los tipos de infecciones asociadas al catéter (IAC) que se muestran en la tabla 1^{9,10}.

La infección del catéter puede tener distintos orígenes⁹⁻¹²:

- 1) Diseminación extraluminal desde la piel hasta la punta del catéter. Es la más frecuente, especialmente en los catéteres de corta duración, siendo inferior en los tunelizados por el bloqueo biológico-bacteriológico del túnel.
- 2) Diseminación intraluminal por contaminación de la conexión¹³. Es frecuente en los catéteres tunelizados.
- 3) Contaminación de las bolsas de nutrición parenteral. Es excepcional, ya que las bolsas de NPD se preparan en campana de flujo laminar.
- 4) Diseminación hematogena desde otro foco (excepcional).

Los microorganismos más frecuentemente involucrados se exponen en la tabla 2^{9,10,14}.

Existen además distintos factores que pueden influir en la frecuencia de aparición de las infecciones asociadas a catéteres que se resumen en la tabla 3¹⁵⁻¹⁹.

La incidencia de IAC se debe expresar por cada 1.000 días de utilización del catéter según los CDC. En los pa-

DE LA CUERDA COMPÉS C, ET AL. PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS CON EL CATÉTER EN EL PACIENTE CON NUTRICIÓN PARENTERAL DOMICILIARIA

TABLA 1
Clasificación de las infecciones relacionadas con el catéter⁸

Colonización del catéter
Se dice que un catéter está colonizado cuando existe un cultivo positivo de la porción distal del mismo. Según el método empleado los criterios son los siguientes: si es un cultivo semicuantitativo > 15 UFC (método de Maki) o > 10 ³ en cultivo cuantitativo (método del lavado intraluminal del catéter)
Infección del orificio de salida del catéter
Eritema e induración en los 2 cm de piel alrededor del orificio de salida del catéter en ausencia de bacteriemia y sin purulencia
Infección del túnel
Dolor, eritema o induración a más de 2 cm del orificio de salida del catéter a lo largo del trayecto del túnel subcutáneo en ausencia de bacteriemia concomitante
Infección del bolsillo del reservorio
Dolor e inflamación en el bolsillo del reservorio en ausencia de bacteriemia concomitante. Puede haber purulencia e incluso necrosis de la piel
Bacteriemia asociada al líquido de infusión
Crecimiento concomitante del mismo microorganismo en el líquido de infusión y en los hemocultivos, sin otro foco aparente de infección.
Bacteriemia/fungemia asociada al catéter
Crecimiento de microorganismos en al menos un hemocultivo de sangre periférica en un paciente con manifestaciones clínicas de infección (fiebre, hipotensión, escalofríos, etc.), y sin otro foco aparente de bacteriemia salvo el catéter. Debe cumplirse uno de los siguientes supuestos:
Cultivo semicuantitativo (> 15 UFC) o cuantitativo (> 10 ³ UFC) positivo de un segmento del catéter que coincida en especie y antibiograma con el aislado en el hemocultivo de sangre periférica
Hemocultivos cuantitativos simultáneos con un gradiente ≥ 5:1 de sangre central frente a periférica
Tiempo de crecimiento diferencial de los hemocultivos obtenidos en sangre central frente a periférica de más de 2 horas

cientos con NPD la incidencia es variable de unas series a otras^{14,20,21}. En los centros que cuentan con un mayor número de enfermos las tasas son de 1-2/1.000 días de catéter o 0,37 infecciones/paciente/año.

Diagnóstico

Debemos sospechar una infección asociada al catéter en un paciente con NPD ante cualquier cuadro brusco de fiebre (habitualmente «en picos»), sin otro foco aparente de infección. Generalmente la fiebre

TABLA 2
Microorganismos involucrados en las infecciones asociadas a catéter

Grampositivos > 75%
<i>Staphylococcus coagulasa</i> negativo
<i>Staphylococcus aureus</i>
<i>Streptococcus</i> spp.
<i>Enterococcus</i> spp.
Gramnegativos 10%-15%
<i>Escherichia coli</i>
<i>Klebsiella</i> spp.
<i>Enterobacter</i> spp.
<i>Serratia</i> spp.
Levaduras 5%-10%
<i>Candida albicans</i>
Polimicrobiana y otros microorganismos < 5%

TABLA 3
Factores que influyen en la frecuencia de infecciones asociadas al catéter

Existencia de un protocolo de cuidados del catéter
Ha demostrado ser una medida muy eficaz para disminuir el número de infecciones (formación del personal, técnica aséptica durante la inserción y en los cuidados del catéter, cuidados del orificio de salida y de las conexiones que incluyen la desinfección y el uso de gasas o apósitos transparentes, recambios periódicos de los taponos de cada conexión y de los equipos de infusión, etc.)
Duración de la cateterización
A mayor tiempo de cateterización, mayor posibilidad de contaminación del catéter
Derivadas del catéter
El número de luces (en líneas generales, a mayor número de luces mayor frecuencia de contaminación del catéter)
La localización (los catéteres insertados en la vena femoral se contaminan con mayor facilidad que los insertados en la yugular, y éstos a su vez más que los de la subclavia)
El tipo de catéter (en líneas generales los tunelizados se contaminan menos que los no tunelizados)
Material (la contaminación del catéter es más frecuente en los fabricados con cloruro de polivinilo o polietileno)
Características del paciente que facilitan la infección
Edad extrema
Inmunosupresión
Enfermedad grave concomitante
Pérdida de la integridad cutánea
Existencia de fistulas o drenajes
La hiperglucemia puede también aumentar el riesgo de infección en los pacientes con catéteres intravasculares

estará en relación con la infusión de la nutrición parenteral.

El diagnóstico incluye el estudio de otros posibles focos infecciosos y el diagnóstico microbiológico:

1) Diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter mediante hemocultivos clásicos extraídos de sangre periférica y/o de la propia vía central. Cuando la diferencia en el tiempo de crecimiento de los hemocultivos obtenidos de la vía central frente a la vía periférica es superior a dos horas a favor de la vía central, podemos asumir que el origen de la infección es el catéter²². También resultan muy útiles los hemocultivos cuantitativos de sangre obtenida a través de cada una de las luces del catéter y de sangre periférica. Se establece un cociente entre los resultados obtenidos y si el número de colonias que crece en la luz central supera en más de 5 veces al de la sangre periférica existe una alta sospecha de que la bacteriemia pro venga del catéter^{23,24}.

2) Diagnóstico de la colonización del catéter: puede establecerse por diferentes métodos²⁵:

a) Cultivo del catéter. El cultivo cualitativo no se recomienda en la actualidad. El semicuantitativo (técnica de Maki) es el más empleado y consiste en hacer «rodar» el catéter por un medio de cultivo y llevar a cabo un recuento de las colonias que crecen. En general se considera positivo cuando existen más de 15 UFC. El cultivo cuantitativo es una técnica más compleja y laboriosa. Se considera positivo si existen más de 1.000 UFC por ml. Estas técnicas exigen la retirada del catéter.

b) Cultivo de la conexión y de la piel de catéter. El cultivo de la conexión se hará con torunda de alginato y el

TABLA 4
Criterios para la retirada del catéter

Persistencia de fiebre o bacteriemia después de 48-72 horas de iniciado el tratamiento antibiótico
Existencia de metástasis sépticas (embolia pulmonar, endocarditis) o tromboflebitis séptica
Sepsis complicada con <i>shock séptico</i> , fracaso renal agudo, SDRA, etc.
Infecciones causadas por hongos o microorganismos difícilmente tratables con antibióticos (<i>S. aureus</i> , <i>Pseudomonas</i> spp.), o polimicrobianas. Si estas circunstancias se asocian a la disponibilidad de pocos accesos vasculares se puede valorar la respuesta al tratamiento.
Infección del túnel

SDRA: síndrome de distrés respiratorio agudo.

de la piel con torunda de algodón sin medios de transporte. Estos cultivos superficiales tienen un valor predictivo alto respecto de la colonización de la punta del catéter^{26,27}. También puede hacerse un Gram de la conexión, que es un método rápido, aunque poco sensible. c) Otras técnicas incluyen el cultivo de material obtenido mediante cepillado de la luz del catéter, que tiene la ventaja de no obligar a retirarlo, si bien la posibilidad de contaminación de la muestra es alta²⁸.

Tratamiento

Dado que los pacientes que reciben NPD con frecuencia necesitarán este tratamiento de forma pro-

longada, es importante intentar conservar el catéter durante los episodios infecciosos. Para realizar este tratamiento conservador deberemos no sólo tratar la sepsis, sino esterilizar el catéter evitando así la aparición de recaídas. Existen unos criterios que permiten (bien en la primera evaluación del paciente o en la evolución) decidir si se debe retirar o no el catéter^{14,28,29} (tabla 4).

Es aconsejable el ingreso en el hospital de los pacientes con sospecha de sepsis de catéter para permitir un diagnóstico microbiológico e iniciar el tratamiento antibiótico. En muchos casos, si la evolución es buena, se puede completar el tratamiento antibiótico en el domicilio del paciente.

Basados en los datos de la literatura³⁰⁻³³ y en nuestra propia experiencia clínica hemos consensuado el siguiente modelo de actuación para el tratamiento de las IAC en pacientes con NPD (fig. 3):

- 1) Valoración clínica del paciente descartando otros focos infecciosos. Valoración de la posibilidad de conservar el catéter (tabla 4).
- 2) Toma de muestras de cultivo: cada centro debe aplicar su propia metodología según las posibilidades del laboratorio de microbiología.
 - a) Cultivos de sangre obtenida a través de todas las luces del catéter y de sangre periférica o hemocultivos de sangre periférica y central con lecturas precoces para valorar la velocidad de crecimiento.
 - b) Cultivo de la piel que rodea al catéter.
 - c) Cultivos de cada una de las conexiones.

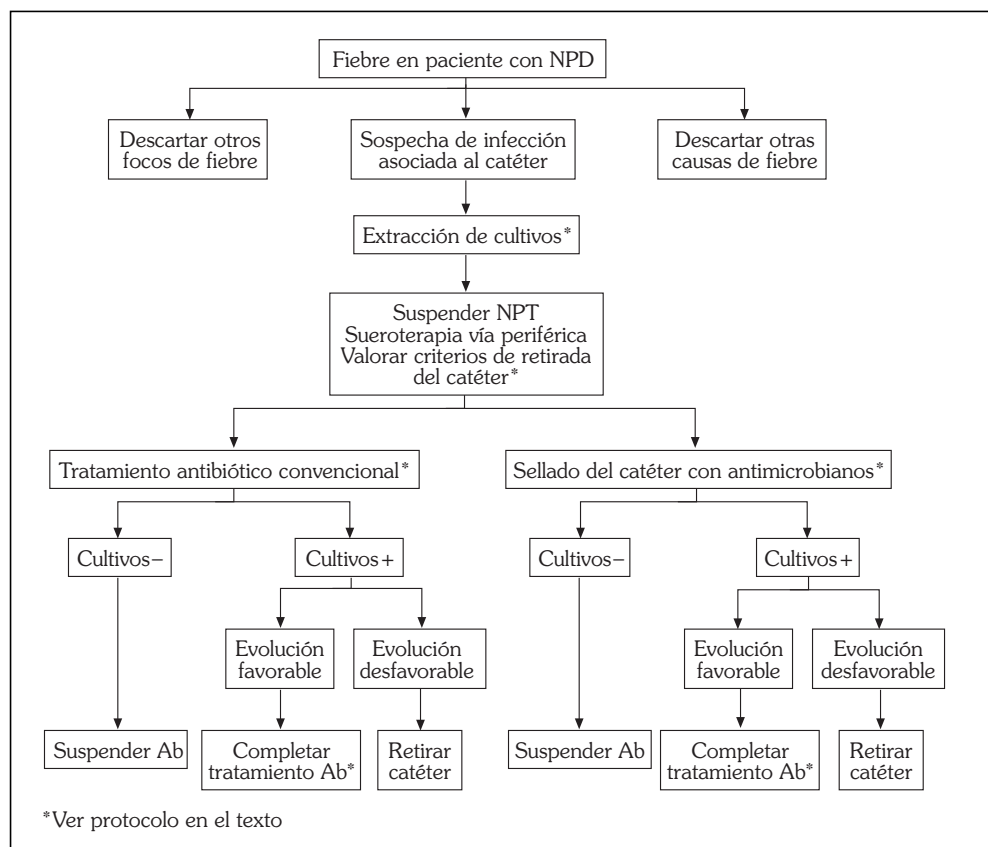


Fig. 3. Algoritmo de actuación en las infecciones asociadas al catéter en pacientes con nutrición parenteral domiciliar (NPD). NPT: nutrición parenteral total.

DE LA CUERDA COMPÉS C, ET AL. PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS CON EL CATÉTER EN EL PACIENTE CON NUTRICIÓN PARENTERAL DOMICILIARIA

- d) Cultivo de la punta del catéter en caso de que se decida retirarlo.
- e) Cultivo de la bolsa de nutrición parenteral.
- 3) Interrupción de la administración de nutrición parenteral, colocando una vía venosa periférica para sueroterapia si es preciso.
- 4) Tratamiento antibiótico empírico: la cobertura inicial en los casos de sepsis deberá comprender a grampositivos y a gramnegativos. Se recomienda la asociación de glucopéptido (vancomicina o teicoplanina) o linezolid + aminoglucósido o aztreonam o cefalosporina de tercera generación. Los antibióticos deben administrarse siempre a través del catéter. Valorar la posibilidad de tratamiento con «sellado del catéter con antimicrobianos» (ver más abajo). En las infecciones del orificio de salida o del túnel se recomienda realizar sólo cobertura de grampositivos con vancomicina intravenosa o cotrimoxazol oral.
- 5) Ajustar el tratamiento antibiótico empírico según los resultados microbiológicos.
- 6) Valorar la evolución clínica.
 - a) Si la evolución es favorable se reiniciará la infusión de nutrición parenteral a las 48-72 horas.
 - b) Valorar la retirada del catéter si persiste fiebre o bacteriemia a las 48-72 horas de iniciado el tratamiento antibiótico.
 - c) Valorar posible aparición de complicaciones (endocarditis, etc.).
- 7) Duración del tratamiento: sepsis: dos semanas. En caso de sepsis por *Staphylococcus aureus* se recomienda mantener los antibióticos de dos a tres semanas; con endocarditis, de 4-6 semanas, en infecciones del orificio de salida, dos semanas y con recurrencias 6 semanas.

Técnica del «sellado del catéter con antimicrobianos»

En los últimos años se ha popularizado la técnica del «sellado del catéter con antimicrobianos» para el tratamiento de las IAC³⁴. Este método permite administrar una solución concentrada de antibióticos en la luz del catéter para que ejerza un efecto local, con menos efectos a nivel sistémico³⁵. No está bien estandarizada la forma de administración de este tratamiento, por lo que dependiendo de los autores se han aplicado diferentes antibióticos, diferentes concentraciones, con o sin heparina en el sellado, distinta duración del tratamiento y con o sin aplicación previa de un breve curso de antibiótico por vía sistémica³⁶. Aunque no está demostrado que este tratamiento tenga una mayor tasa de salvamento de catéteres que el convencional con antibióticos intravenosos, la facilidad de su aplicación y la posibilidad de completar el tratamiento en el domicilio del enfermo lo hacen muy atractivo para los pacientes con NPD^{37,38}. Hemos elaborado el siguiente protocolo de tratamiento con «sellado del catéter con antimicrobianos»:

- 1) Realizar cultivos superficiales (piel y conexión) y hemocultivos cuantitativos (luces del catéter y vía periférica) o hemocultivos con lecturas precoces.
- 2) Suspender la nutrición parenteral durante 48 horas.

- 3) Dejar el catéter de la NP en reposo sin antibióticos para proceder al sellado del mismo una vez se conozca la etiología.
- 4) Tratamiento antibiótico empírico con vancomicina o teicoplanina o linezolid más ceftriaxona o aminoglucósido o aztreonam a través de una vía periférica o central, distinta de la de la NP, a las dosis habituales durante 48 horas (valorar según los casos).
- 5) Si el paciente permanece afebril tras 48 horas de haber iniciado el tratamiento antibiótico comenzar con «sellado del catéter con antimicrobianos» dejando el catéter sellado con el antibiótico durante 12 horas e infundiendo la NP en las 12 horas siguientes.
- 6) El «sellado del catéter con antimicrobianos» se preparará en una solución con un volumen de 2-3 ml con heparina al 5% con los siguientes antibióticos dependiendo de la sensibilidad del microorganismo:
 - a) Vancomicina 2,5-5 mg/ml.
 - b) Gentamicina 5 mg/ml.
 - c) Amikacina 1,5-3 mg/ml.
 - d) Ciprofloxacino 1 mg/ml.
 - e) Anfotericina B 2,5 mg/ml.
- 7) El tratamiento con el «sellado del catéter con antimicrobianos» se prolongará durante 12 días (valorar según los casos).
- 8) Es aconsejable hacer hemocultivos cuantitativos a través del catéter durante el tratamiento para ver si éste se ha esterilizado.
- 9) Serán criterios de exclusión para este tipo de tratamiento los siguientes supuestos:
 - a) Infección del túnel.
 - b) Infección por *S. aureus* o *Candida* spp.
 - c) Presencia de sepsis complicada (*shock*, endocarditis, metástasis sépticas).
 - d) Reparación de la fiebre tras iniciar el «sellado con antimicrobianos».
 - e) Cultivos positivos a los 7 días del tratamiento con el «sellado del catéter con antimicrobianos».
 - f) Obstrucción del catéter.

BIBLIOGRAFÍA

1. Scribner B, Cole J, Christopher TG, Vizzo JE, Atkins RC, et al. Long-term total parenteral nutrition. The concept of an artificial gut. *JAMA*. 1970;212:457.
2. Bakker H, Bozzetti F, Staun M, León-Sanz M, Hebuterne X, Pertkiewicz M, et al. Home parenteral nutrition in adults: an European multicentre survey in 1997. *Clin Nutr*. 1999;18:135-40.
3. Howard L, Ament M, Fleming CR, Shike M, Steiger E. Current use and clinical outcome of Home Parenteral and Enteral Nutrition therapies in the United States. *Gastroenterology*. 1995;109:355-65.
4. Planas Vila M, grupo NADYA. Registro de la nutrición parenteral domiciliaria (NPD) del año 2002. *Nutr Hosp*. 2004;19 Supl 1:35.
5. Steiger E. Obtaining and maintaining vascular access in the home parenteral nutrition patient. *JPEN*. 2002;26:517-20.
6. Gilbert DN, Dworkin RJ, Raber SR, Leggett JE. Outpatient parenteral Antimicrobial-drug therapy. *N Engl J Med*. 1997;337:829-38.
7. Orr MA. Vascular access devices selection for parenteral nutrition. *NCP*. 1999;14:172-7.
8. Pomp A, Caldwell MD, Albina JE. Subcutaneous infusion ports for administration of parenteral nutrition at home. *Surg Gynecol Obstet*. 1989;169:329-3.
9. Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR*. 2002;51(No. RR-10):1-29.
10. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger P, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Pediatrics*. 2002;110(5):1-24.
11. Krzywda EA, Andris DA, Edmiston CE. Catheter infections: diagnosis, etiology, treatment and prevention. *NCP*. 1999;14:178-90.
12. Sitges A, Girvent M. Diagnóstico y tratamiento de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares centrales. *Cir Esp*. 2002;72:28-32.

DE LA CUERDA COMPÉS C, ET AL. PROTOCOLO PARA EL DIAGNÓSTICO Y TRATAMIENTO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS CON EL CATÉTER EN EL PACIENTE CON NUTRICIÓN PARENTERAL DOMICILIARIA

13. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, Pérez JL, Martín R. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative culture of hub and segments. *J Clin Microbiol.* 1985;21:357-60.
14. Buchman AL, Moukarzel A, Goodson B, Herzog F, Pollack P, Reydu L, et al. Catheter-related infections associated with home parenteral nutrition and predictive factors for the need for catheter removal in their treatment. *JPEN.* 1994;18:297-302.
15. Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *The Lancet.* 1998; 351:893-8.
16. Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 1998;19:842-5.
17. Kruse JA, Shah NJ. Detection and prevention of central venous catheter-related infections. *NCP.* 1993;8:163-70.
18. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;348:1123-33.
19. Cuerda C, Cambor M, Bretón I, García P. Nutrición artificial, hiperglucemia, inmunosupresión. *Rev Clin Esp.* 1997;197:54-8.
20. O'Hanrahan T, Irving MH. The role of home parenteral nutrition in the management of intestinal failure. Report of 400 cases. *Clin Nutr.* 1992;11: 331-6.
21. Messing B. Catheter-related sepsis during home parenteral nutrition. *Clin Nutr.* 1995;14:46-51.
22. Blot F, Nitenberg G, Chachaty E, Raynard B, Germann N, Antoun S, et al. Diagnosis of catheter-related bacteraemia: a prospective comparison of the time to positivity of hub-blood versus peripheral-blood cultures. *The Lancet.* 1999;354:1071-7.
23. Mosca R, Curtas S, Forbes B, Meguid MM. The benefits of Isolator cultures in the management of suspected catheter sepsis. *Surgery.* 1987;102:718-22.
24. Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, Gasser I, Almirante B, Pahissa A, et al. Usefulness of quantitative blood culture for diagnosis of catheter related sepsis. *Eur J Clin Microbiol.* 1992;11:403-7.
25. Yébenes JC, Capdevila JA. Infección relacionada con catéteres intravasculares. *Med Clin (Barc).* 2002;119(13):500-7.
26. Segura M, Lladó L, Guirao X, Piracés M, Herms R, Alia C, et al. A prospective study of a new protocol for «in situ» diagnosis of central venous catheter related bacteraemia. *Clin Nutr.* 1993;12:103-7.
27. Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Creixems M, Romero I, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter related infections. *Arch Intern Med.* 1990;150:1417-20.
28. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Infect Dis.* 1998;2:230-6.
29. Benezra D, Kiehn TE, Gold JWM, Brown AE, Turnbull ADM, Armstrong D. Prospective study of infectious in indwelling central venous catheters using quantitative blood cultures. *Am J Med* 1988;85:495-8.
30. Capdevila JA. How to manage central venous catheter-related sepsis. *Clin Nutr.* 2002;21:195-7.
31. Pennington CR. Central venous catheter sepsis and deep vein thrombosis. *Clin Nutr.* 2001;20:39-42.
32. Sociedad Española de Quimioterapia, Asociación Española de Hematología y Hemoterapia, Sociedad Española de Oncología Médica y Sociedad Española de Medicina Interna. Tratamiento de las infecciones relacionadas con catéteres venosos de larga duración. *Rev Esp Quimioterap.* 2003;16:343-60.
33. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *CID.* 2001; 32: 1249-72.
34. Messing B, Peitra-Cohen S, Debure A, Beliah M, Bernier JJ. Antibiotic-lock technique: a new approach to optimal therapy for catheter-related sepsis in home parenteral nutrition patients. *JPEN.* 1988;12:185-9.
35. Berrington A, Gould FK. Use of antibiotic locks to treat central venous catheters. *JAC.* 2001;48:597-603.
36. Capdevila JA, Gavalda J, Pahissa A. Antibiotic-lock technique: usefulness and controversies. *AIDEX.* 1996;15:9-16.
37. Messing B. Catheter sepsis during home parenteral nutrition: use of antibiotic-lock technique. *Nutrition.* 1998;14:466-8.
38. Benoit JL, Carandang G, Sitrin M, Arnow PM. Intraluminal antibiotic treatment of central venous catheter infections in patients receiving parenteral nutrition at home. *CID.* 1995;21:1286-8