



Gerencia  
de Atención  
Integrada  
Alcázar de San Juan



# PROTOCOLO DE INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES

Autores: Rafael Carranza González, Jesús Castellanos Monedero  
Aprobado por Grupo PROA y Comisión de Infecciones

*Octubre 2016*

*Actualizaciones: Anuales. Próxima: Octubre 2017*



## ÍNDICE

1. Introducción
2. Concepto y definiciones
3. Epidemiología
4. Patogenia
5. Etiología
6. Clínica
7. Diagnóstico
8. Tratamiento
9. Prevención
10. Resumen de métodos de diagnóstico
11. Resumen de los tratamientos de elección
12. Bibliografía
13. Anexo



## 1. INTRODUCCIÓN

La presencia de fiebre sin foco aparente en un paciente portador de un catéter intravascular nos debe alertar sobre la posibilidad de una infección asociada al catéter. El diagnóstico en las infecciones de catéter periférico se establece generalmente por la presencia de signos inflamatorios locales que a menudo se resuelven tras la retirada del mismo. En las infecciones de catéter central el diagnóstico puede no resultar tan evidente y si no se actúa a tiempo, el cuadro puede comprometer la vida del paciente. En el domicilio, esta situación supone un riesgo especial y se recomienda el retorno al hospital cuando no se dispone de los recursos humanos y materiales suficientes para realizar un control y tratamiento adecuados.

El enfoque para el manejo de la infección asociada a catéter incluye, en primer lugar, la necesidad de mantener o retirar el catéter. Se debe ser metódico y riguroso en la correcta obtención y transporte de las muestras para cultivo. El tratamiento antimicrobiano debe elegirse en base a las características del paciente, los microorganismos responsables de la infección, el perfil de seguridad y tolerancia, la comodidad de uso, tanto para el personal sanitario como para el paciente, y los costes. La duración del tratamiento se establece en base a la presencia o no de complicaciones y a los aislamientos microbiológicos. Finalmente, se debe ser extraordinariamente cuidadoso en la manipulación de los catéteres, especialmente en el domicilio, donde las condiciones de asepsia son diferentes a las del ámbito hospitalario.



## 2. CONCEPTO Y DEFINICIONES

La infección asociada a catéter se define como la presencia de microorganismos en algún segmento del catéter que puede generar inflamación en el paciente. Se clasifica en dos categorías:

- a) **Infecciones locales**, que incluyen: colonización del catéter, flebitis, infección del punto de entrada, infección del túnel, infección del reservorio.
- **Colonización del catéter:** presencia de >15 unidades formadoras de colonias (ufc) de un microorganismo aislado del fragmento distal del catéter por cultivo semicuantitativo o más de 1000 ufc/ml de un microorganismo aislado de la luz del catéter por cultivo cuantitativo (lavado intraluminal) en ausencia de signos de infección local o bacteriemia por el mismo microorganismo.
  - **Infección del sitio de inserción o salida:** eritema e induración en los 2 cm de piel situada alrededor del orificio de inserción o salida del catéter. Puede presentarse con exudado purulento en el punto de inserción.
  - **Flebitis:** se manifiesta por una vena inflamada y palpable. Puede asociarse con infección en el punto de inserción pero la mayoría de casos de flebitis se deben a factores fisicoquímicos.
  - **Infección del túnel:** dolor, eritema e induración que se extiende más de 2 cm desde el orificio de salida del catéter a lo largo del trayecto del túnel subcutáneo.
  - **Infección del puerto o reservorio:** eritema, calor y dolor a la palpación de la piel que cubre el reservorio de un catéter totalmente implantado o exudado purulento en la bolsa subcutánea que contiene el reservorio.



b) **Infecciones sistémicas**, que incluyen: bacteriemia relacionada con catéter (BRC), tromboflebitis supurada y complicaciones a distancia (endocarditis, metástasis sépticas).

- **Bacteriemia asociada a catéter (BRC)**: clásicamente se deben cumplir 3 requisitos:

1.- Aislamiento del mismo microorganismo en el catéter y en al menos un hemocultivo obtenido de sangre periférica (ver criterios de positividad en el apartado de diagnóstico),

2.- Los estudios clínicos y microbiológicos no revelan una fuente alternativa de bacteriemia,

3.- Cultivo negativo del líquido de infusión (este procedimiento no se realiza de forma rutinaria). En ausencia de confirmación de laboratorio, la desaparición del cuadro infeccioso después de retirar el catéter en un paciente con bacteriemia se considera una evidencia indirecta de bacteriemia asociada a catéter.

- **Tromboflebitis supurada**: es la infección del trombo que rodea el catéter intravascular con extensión e invasión de la vena canalizada.

- **Complicaciones a distancia**: son las que se producen en otros órganos o tejidos por diseminación de la infección del catéter a través del torrente sanguíneo.



### 3. EPIDEMIOLOGÍA

La BRC está relacionada con parámetros ligados al paciente, al tipo de catéter y al lugar de hospitalización de los pacientes. Todos estos factores se han correlacionado con un aumento del riesgo en diferentes estudios retrospectivos.

<b>Ligados al paciente</b> <i>Granulocitopenia</i> <i>Quimioterapia inmunosupresora</i> <i>Pérdida de la integridad cutánea (quemaduras, psoriasis, etc.)</i> <i>Enfermedades de base graves</i> <i>Infección aguda en otra localización</i> <i>Alteración de la microflora cutánea del paciente</i> <i>Falta de cumplimiento de los protocolos de prevención por el personal sanitario</i>
<b>Ligados al catéter</b> <i>Composición del catéter</i> <i>Trombogenicidad</i> <i>Capacidad de adherencia de los microorganismos</i> <i>Lugar de inserción y tamaño del catéter</i> <i>Número de luces del catéter</i> <i>Uso del catéter</i> <i>Estrategias de manejo del catéter</i> <i>Tipo de inserción (tunelizado o sin tunelización subcutánea)</i> <i>Duración de la cateterización</i> <i>Colocación del catéter en situación de emergencia</i>
<b>Ligados al lugar de hospitalización</b> <i>Unidades de Cuidados Intensivos, Hematología o Nefrología</i> <i>Hospitales terciarios universitarios</i>

Las frecuencias de BRC varían en función del tipo de catéter y del lugar de hospitalización de los pacientes. De esta manera, las UCIs tienen las tasas más elevadas de estas infecciones, que oscilan entre un episodio (en unidades coronarias, cardioráxicas, médicas, medicoquirúrgicas, neuroquirúrgicas y quirúrgicas) y cercanas a 4 episodios (en unidades de quemados) por cada 1.000 días de utilización de los CVC, según los datos aportados por el National Healthcare Safety Network estadounidense para el año 2011. En nuestro país, los datos del ENVIN-UCI correspondientes al año 2012 proporcionan una tasa global de bacteriemia relacionada con los CVC de 2,79 episodios por 1.000 días de utilización del dispositivo. En las unidades de hospitalización diferentes a las UCIs, las tasas más elevadas se observan en Hematología, Nefrología y Oncología, sobre todo en los enfermos portadores de CVC de larga permanencia.

En nuestro medio, según los datos del programa VINCAt, los hospitales de tamaño superior a las 500 camas tienen una tasa global de 0,36 episodios por 1.000 días de hospitalización; los situados entre 200 y 500 camas, de 0,17 episodios y por último, los de menos de 200 camas, de 0,09 episodios.



## 4. PATOGENIA

El mecanismo de infección más frecuente consiste en la migración extraluminal de los microorganismos desde la piel hasta la punta del catéter. También puede producirse diseminación intraluminal por contaminación de la conexión del catéter. Este es el mecanismo de infección más frecuente en catéteres tunelizados. Mucho menos frecuentemente la infección tiene su origen en una solución para infusión contaminada o en un foco infeccioso distante que alcanza el catéter por diseminación hematógena.

## 5. ETIOLOGÍA

Los microorganismos que con más frecuencia causan infección asociada a catéter son *Staphylococcus* coagulasa-negativo y *Staphylococcus aureus*. Proceden de la piel del paciente o de las manos del personal sanitario. Aunque los *Staphylococcus* coagulasa-negativo son los más comunes, *S. aureus* es el que causa con mayor frecuencia bacteriemia, endocarditis y metástasis sépticas. Con menor frecuencia se aíslan Enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* y *Candida* spp.

Los Grampositivos suponen más del 75% de las infecciones, seguidos de los Gramnegativos, 10-15%, que se observan con más frecuencia en catéteres insertados en la vena femoral. Las levaduras suponen el 5-10%, apareciendo sobre todo en pacientes que reciben nutrición parenteral y en neutropénicos. Por último hay infecciones polimicrobianas y por otros microorganismos en menos del 5% de casos.



## 6. CLÍNICA

Las manifestaciones de las infecciones locales se describen en el apartado de concepto y definiciones. La **BRC** se debe sospechar en todo paciente portador de un catéter intravascular que presenta fiebre sin foco aparente. No es infrecuente que la fiebre se presente de forma intermitente en relación con la utilización del catéter.

La **endocarditis infecciosa** debe sospecharse cuando persiste la fiebre a pesar de haber retirado el catéter. Puede afectar a válvulas derechas pero también a las válvulas izquierdas en pacientes con valvulopatía subyacente o portadores de prótesis valvular. Los microorganismos que más frecuentemente se asocian a endocarditis son *S. aureus*, *Enterococcus* spp. y algunos bacilos Gramnegativos. La endocarditis tricuspídea puede manifestarse en forma de émbolos sépticos pulmonares.

Otras metástasis sépticas a distancia incluyen: abscesos viscerales abdominales, meningitis, abscesos cerebrales, artritis sépticas, osteomielitis, aneurismas micóticos, coriorretinitis e infecciones del material protésico. Las manifestaciones clínicas dependen del tipo de complicación.

La **tromboflebitis supurada** es un cuadro grave que se manifiesta con inflamación, induración local y edema de la extremidad afecta con fiebre en agujas y estado séptico. El diagnóstico puede ser difícil cuando afecta a vasos profundos.





## 7. DIAGNÓSTICO

### 7.1. Diagnóstico clínico

Las manifestaciones clínicas de la BRC son indistinguibles de la bacteriemia originada en otros focos. El cuadro se manifiesta con fiebre y sepsis que puede evolucionar hacia inestabilidad hemodinámica y shock séptico. En ocasiones la clínica puede cursar sin fiebre ni leucocitosis. La presencia de signos inflamatorios en la puerta de entrada o en el trayecto cutáneo sugiere que el catéter es el origen de la bacteriemia. La fiebre sin foco, la que aparece en relación con el uso del catéter o la que desaparece tras la retirada del mismo son otros signos indirectos de infección. Sin embargo, el diagnóstico de certeza requiere el aislamiento del microorganismo causal.

### 7.2. Diagnóstico microbiológico

El diagnóstico de BRC requiere el aislamiento de un microorganismo en una muestra de sangre periférica y en el catéter (o en sangre obtenida a través de éste). La obtención de muestras del foco de infección-catéter puede realizarse retirando o manteniendo insertado el catéter.

#### 7.2.1. Métodos diagnósticos con retirada de catéter

La sospecha o confirmación diagnóstica de la IRC ha conllevado, en la mayor parte de los casos, la decisión de la retirada del mismo. Esto continúa siendo así en cualquier enfermo que cumple uno o más de los siguientes criterios:

- 1.- Catéteres de los que se puede prescindir
- 2.- Catéteres fáciles de sustituir
- 3.- Catéteres en pacientes con bacteriemia que persiste a pesar de tratamiento antimicrobiano correcto
- 4.- Catéteres con infección en el túnel subcutáneo
- 5.- Catéteres causantes de émbolos pulmonares o en la circulación mayor
- 6.- Catéteres causantes de endocarditis
- 7.- Catéteres infectados por microorganismos difíciles de erradicar sin retirada de los mismos



- **Cultivo semicuantitativo de la punta del catéter.** Fue descrita por primera vez por Maki y cols. La técnica consiste en rodar tres o cuatro veces sobre la superficie de una placa de agar sangre, con la ayuda de unas pinzas estériles, el segmento intravascular del catéter (3-5 cm del extremo distal). Cuando en el cultivo crecen  $\geq 15$  UFC por placa, se considera que el catéter está colonizado. La especificidad de ésta técnica fue del 76%. Este método, por su sencillez ha sido aceptado por la mayoría de los laboratorios de microbiología y es la técnica de referencia. Sin embargo, tiene algunas limitaciones, ya que la mayoría de los catéteres utilizados en estos estudios fueron catéteres periféricos y por otra parte es imposible calcular la sensibilidad de la técnica ya que las definiciones de IRC, de BRC y de fungemia relacionada con catéter (FRC) exigen un cultivo positivo de la punta del catéter. Un cultivo de catéter positivo por la técnica de Maki tiene escaso valor predictivo positivo (VPP) de BRC. Dicho valor sólo puede ser aumentado si se seleccionan catéteres de pacientes con sospecha clínica de BRC. Aunque la simplicidad técnica de esta prueba diagnóstica ha generalizado su uso, no hay que olvidar que existe alrededor de un 15% de bacteriemias de origen endoluminal, especialmente en catéteres de larga duración, que podrían no ser diagnosticadas si sólo se realiza el cultivo semicuantitativo.

- **Cultivo cuantitativo del catéter.** Requiere la realización de lavados intraluminales y diluciones. Un recuento superior a 1000 UFC/ml se considera criterio de infección del catéter. Se trata de técnicas laboriosas. Combinado con el método de Maki permite la evaluación de la superficie endoluminal y exoluminal. No está disponible en nuestro centro.

- **Técnicas de diagnóstico rápido de la IRC con retirada del catéter.** Todas las técnicas de diagnóstico de la IRC descritas hasta el momento precisan de cultivos microbiológicos y, por tanto, se necesitan como mínimo de 18 a 24 horas para conocer el resultado. Existen técnicas rápidas por tinción de la punta del catéter, pero requieren su retirada. La sensibilidad y especificidad fue superior al 80% y han demostrado su utilidad en el diagnóstico de las IRC, especialmente las causadas por levaduras.

A pesar de su rapidez diagnóstica, estas técnicas tienen los inconvenientes de exigir la retirada del catéter y que sólo pueden llevarse a cabo sobre catéteres transparentes cuyas paredes no sean excesivamente gruesas o mediante la utilización de microscopios



especiales. Además, su realización no sustituye al cultivo y su aplicación rutinaria en todos los catéteres supone una gran carga de trabajo para el laboratorio de microbiología. Otros autores estudian la rentabilidad de la tinción de Gram y del cultivo de la piel pericatóter y de la conexión en la predicción de la BCR/FRC y encuentran que estos métodos son rápidos, sencillos y tienen una gran utilidad en el diagnóstico de exclusión de la BCR/ FRC.

### **Recomendaciones específicas para el diagnóstico microbiológico de las infecciones relacionadas con catéter (IRC)**

\* Catéteres periféricos venosos:

1. Si se sospecha IRC, se debe cultivar la punta por el método semicuantitativo y extraer dos hemocultivos antes del tratamiento antibiótico.
2. Si existen signos de infección local se puede enviar un frotis del exudado para realizar tinción de Gram y cultivo.

\* Catéteres venosos centrales (CVC) no tunelizados:

1. No deben retirarse rutinariamente los catéteres en los pacientes con fiebre cuya enfermedad no reviste gravedad.
2. Los CVC deben retirarse y cultivarse cuando el paciente presenta exudado purulento en el punto de salida del catéter o cuando existen síntomas clínicos de sepsis grave o shock séptico. Si el nuevo catéter se ha introducido con una guía de acero y el resultado del cultivo del catéter antiguo es positivo, el catéter nuevo debe retirarse y colocar otro en una nueva localización.
3. El CVC se puede conservar en los pacientes sin evidencia de BRC o cuando el microorganismo es un estafilococo coagulasa negativa y no hay sospecha de complicaciones locales o metastásicas.
4. Si la BRC persiste o el paciente no mejora clínicamente después de la retirada del catéter y de la instauración de un tratamiento antimicrobiano adecuado debe sospecharse la presencia de trombosis séptica, endocarditis infecciosa u otras infecciones metastásicas.



5. Se debe vigilar atentamente a aquellos pacientes neutropénicos o con valvulopatías, en los que a pesar de tener hemocultivos negativos tienen cultivos semicuantitativos o cuantitativos del catéter con crecimiento significativo de *S. aureus* o *Candida spp.* Si se considera necesario se realizarán nuevos hemocultivos.

6. En los pacientes con BRC en los que se ha retirado el catéter y se ha instaurado un tratamiento antibiótico adecuado se puede volver a colocar un catéter no tunelizado.

### 7.2.2. Métodos diagnósticos manteniendo el catéter

- **Cultivos superficiales semicuantitativos.** Este método se basa en la aplicación del conocimiento de las dos vías principales de acceso de los microorganismos a la punta del catéter, la piel circundante al punto de entrada (vía extraluminal) y la conexión como vía de acceso a una progresión endoluminal. La técnica consiste en la detección de microorganismos en cualquiera de los dos puntos en recuento "significativo". Consiste en frotar con una torunda la piel que rodea la puerta de entrada del catéter en un área de aproximadamente 1-2 cm de radio. En la conexión o conexiones se introduce una torunda de alginato (por su menor tamaño) que se hace circular 2 ó 3 veces por el interior de la misma. Ambas torundas deben cultivarse rápidamente sobre placas de agar sangre para recuento semicuantitativo, extendiéndolas sobre el total de la superficie de las mismas. Se considera que una piel o una conexión son positivas en este recuento semicuantitativo cuando el número de bacterias de una especie determinada por placa es  $\geq 15$  UFC. Los cultivos y tinciones de muestras superficiales tienen un elevado VPN. El VPP aumenta considerablemente tanto si se cultivan los primeros dos centímetros subcutáneos del catéter como si las muestras se toman en la proximidad del momento de la retirada del mismo y en pacientes con sospecha de sepsis asociada a CIV. Se recomienda este procedimiento como un método de aproximación sencillo y barato al diagnóstico conservador de la infección de la punta del catéter.

Existen pocos trabajos que hayan evaluado las tinciones de Gram de los frotis del punto de inserción en la piel y de la conexión como método rápido y a la vez conservador, en el diagnóstico de sepsis por catéter. En algunos de ellos la sensibilidad de la tinción de Gram fue del 80%, la especificidad del 82%, el VPP del 35% y el VPN del 97%. Una



tinción de Gram negativa de los frotis de piel y conexión, prácticamente descartaría al catéter como origen de la infección. Aunque la tinción de Gram presenta escaso VPP, aporta información inmediata de gran utilidad en los casos en que la tinción es positiva, ya que la visualización de morfotipos concretos puede hacer que el clínico decida modificar la pauta terapéutica del paciente. Los resultados de dichas tinciones superficiales se confirman a las 24 horas al examinar los cultivos correspondientes.

- **Cultivos y tinciones de sangre aspirada por el catéter.** Estos métodos están basados en la búsqueda de bacterias en la sangre aspirada por un catéter supuestamente infectado, bien realizando tinciones de preparaciones de la misma o realizando cultivos que son comparados con los tomados de sangre periférica no obtenida por el catéter.

- **Técnicas basadas en la velocidad de crecimiento de hemocultivos cualitativos.**

Esta técnica utiliza la ventaja de los nuevos sistemas automatizados para el procesamiento de hemocultivos que determinan el tiempo transcurrido desde el inicio de la incubación de los frascos hasta el momento en que se detecta crecimiento significativo. Teóricamente, los hemocultivos que parten de un mayor inóculo bacteriano (los sembrados con sangre obtenida por la luz del catéter) deben tener tiempos de crecimiento más rápido que los inoculados con sangre periférica. Las diferencias en tiempo de crecimiento, por tanto, entre hemocultivos simultáneamente tomados por el catéter o de una vía periférica pueden orientar sobre un origen de la bacteriemia en la punta del catéter. Blot y cols. establecen en 120 minutos la diferencia significativa entre las muestras pareadas. El método permite el uso de hemocultivos ordinarios cualitativos y no requiere maniobras especiales en el laboratorio para su procesamiento. Muestra una sensibilidad del 94% y una especificidad del 91% en el diagnóstico de bacteriemia asociada al catéter y ha sido propuesto para el uso rutinario en la práctica en hospitales que dispongan de sistemas automatizados para la detección de bacteriemia. La mayoría de los catéteres de estos estudios fueron catéteres retirados en UCI, con relativo largo tiempo de implantación, donde la vía endoluminal de infección es más importante. Es preciso comprobar la validez de este método para pacientes con origen de la infección en la vía extraluminal.



## Recomendaciones para el uso de procedimientos diagnósticos conservadores

1.- La primera línea de pruebas cuando intentamos conservar el catéter, reside en los cultivos superficiales en los que debe incluirse una muestra de la conexión y una muestra de la superficie externa de los primeros 2 cm subcutáneos del catéter (cuando pueda ser retrotraído). Alternativamente, si no puede extraerse el catéter 1 ó 2 cm se utilizará un frotis de la piel próxima al punto de entrada. En estas muestras debe realizarse tanto una tinción de Gram como un procesamiento semicuantitativo.

2.- En pacientes con sospecha de BRC, deben realizarse hemocultivos que incluyan al menos una muestra tomada por el catéter y otra de una vena periférica. Los hemocultivos deben procesarse con una técnica que permita analizar las diferencias basadas en la rapidez de crecimiento de los hemocultivos tomados en paralelo.

## CONCLUSIONES

En la conferencia de consenso sobre infecciones asociadas a catéteres intravasculares celebrada conjuntamente entre la SEIMC y la SEMICYUC en el año 2002 se llegó a las siguientes conclusiones en cuanto a su diagnóstico:

- Deben enviarse al laboratorio de Microbiología para cultivo sólo los catéteres procedentes de los pacientes con signos y síntomas de infección. Los cultivos sistemáticos de vigilancia no se consideran indicados.
- El cultivo semicuantitativo de Maki sigue siendo un estándar válido en el uso cotidiano.
- En los pacientes en los que se retira el catéter por sospecha de sepsis, se deben tomar, exclusivamente, hemocultivos de sangre periférica. Se recomienda mantener la cifra de tres hemocultivos en el caso de sospecha de endocarditis; en otras situaciones probablemente es suficiente con dos.



- En los pacientes, en los que se pretende conservar el catéter, se recomienda el estudio semicuantitativo de conexión y piel por su alto VPN.
- En los pacientes críticos con sospecha de sepsis, la tinción de Gram y/o naranja de acridina de piel y conexión permiten, por su VPN, ofrecer una información más rápida para la toma de decisiones. Los resultados deben confirmarse con el cultivo.
- Los hemocultivos cuantitativos diferenciales de sangre, tomada por el catéter y por una vena periférica, son un procedimiento recomendable en la investigación de la sepsis relacionada con el catéter en las vías que se desean conservar.
- La diferencia en el tiempo de crecimiento de los hemocultivos ordinarios, tomados por catéter y de vena periférica, y procesados por métodos automatizados constituye un procedimiento que precisa más estudios para su validación.
- Las muestras de los pacientes con sepsis grave relacionada con el catéter, en situación crítica, demandan una atención de urgencia por parte del microbiólogo.



## 8. TRATAMIENTO

La presencia de fiebre sin foco aparente en un paciente portador de un catéter intravascular plantea, en primer lugar, la necesidad de mantener o retirar el catéter. No siempre está indicado retirar el catéter ya que algunos estudios demuestran que más del 70% de los catéteres retirados por sospecha de infección son estériles.

### **Criterios de retirada del catéter:**

Se debe retirar siempre que sea fácil volverlo a colocar, en los casos con sepsis grave o shock séptico, inmunodepresión, metástasis sépticas, tromboflebitis supurada, en pacientes con valvulopatías, marcapasos o material protésico y cuando existen signos evidentes de infección local (flebitis, celulitis, exudado purulento). En el resto de casos el catéter puede mantenerse hasta disponer del resultado de los cultivos. El aislamiento de *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida spp*, *Enterococcus*, *Corynebacterium JK*, *Mycobacterium spp*, *Aspergillus spp* y bacilos gramnegativos multirresistentes también es indicación de retirada de catéter.

### **Tratamiento empírico:**

- a) Elección: Vancomicina 1g/12h.
- b) En pacientes con sepsis, críticos o con catéteres venosos centrales de inserción femoral: Vancomicina 1g/12h + Aminoglucósido o Ceftazidima.
- c) En caso de aviso de crecimiento de *S. aureus*, añadir Cloxacilina al tratamiento con Vancomicina hasta que se disponga de antibiograma.

Adicionalmente, cuando se mantiene el catéter, se puede realizar el sellado de la luz. Este procedimiento consiste en instilar antibióticos a una concentración varias veces superior a la concentración mínima inhibitoria a través de la luz de catéter, a los que se añade heparina, siempre que sea posible, para evitar la obstrucción del mismo. (Anexo I)





## Tratamiento dirigido:

El resultado de los hemocultivos plantea, de nuevo, la necesidad de retirar el catéter en los casos que se mantiene inicialmente insertado y permite realizar el tratamiento antimicrobiano ajustado al antibiograma según el siguiente esquema:

### 1.- *Staphylococcus coagulasa* negativo.

- Si es sensible a meticilina: Cloxacilina IV 2g/ 4-6 h o Cefazolina 2g/8 h.
- Si es resistente a meticilina y alergia a  $\beta$ -lactámicos: Vancomicina 1g/12 h.
- En caso de resistencia a meticilina y/o alergia a  $\beta$ -lactámicos y CMI >1 a Vancomicina: Daptomicina 6 mg/kg/día.

Cuando no está contraindicado por otros motivos se puede mantener el catéter.

### 2.- *Staphylococcus aureus*.

- Si es sensible a meticilina: Cloxacilina IV 2g/4 h.
- Si es resistente a meticilina y en alergia a  $\beta$ -lactámicos: Vancomicina 1g/12h
- En caso de resistencia a meticilina y/o alergia a  $\beta$ -lactámicos y CMI >1 a Vancomicina: Daptomicina 6 mg/kg/día.

Si no se ha hecho previamente, se recomienda retirar el catéter.

En caso de bacteriemia persistente (cultivo positivo a las 72h tras inicio de tratamiento eficaz), portador de válvulas o material protésico, se debe solicitar ecocardiograma para descartar endocarditis.

Debe sospecharse tromboflebitis séptica asociada al uso de catéteres centrales en pacientes con bacteriemia persistente después de 72h de terapia antimicrobiana apropiada. En estos pacientes estaría indicado realizar eco doppler para confirmar el diagnóstico.



3.- Gramnegativos. Tratamiento dirigido según antibiograma. Si no se ha hecho previamente se recomienda retirar el catéter en infecciones por bacilos Gramnegativos multirresistentes.

4.- *Candida* spp.

- Pacientes sin exposición previa a azoles ni colonización conocida por una especie resistente a los mismos (*C. glabrata*, *C. Krusei*): Fluconazol IV 800mg/24h el 1º día seguido de 400mg/24h.
- Pacientes no neutropénicos sépticos, con exposición previa a azoles o colonización conocida por una especie resistente a los mismos (*C. glabrata*, *C. Krusei*): Anidulafungina 200mg el 1º día seguido de 100 mg/24 h.
- Pacientes neutropénicos sépticos, con exposición previa a azoles o colonización conocida por una especie resistente a los mismos (*C. glabrata*, *C. Krusei*): Caspofungina 70mg/24h el día 1º seguido de 50 mg/24h.

Si no se ha hecho previamente se recomienda retirar el catéter. Deben realizarse hemocultivos seriados para el control de la infección, el primero a las 72h y luego con frecuencia semanal.

Se debe realizar estudio del fondo de ojo para descartar coriorretinitis.

En caso de fungemia persistente (cultivo positivo a las 72h tras inicio de tratamiento eficaz), portador de válvulas o material protésico, se debe solicitar ecocardiograma para descartar endocarditis.



## Duración del tratamiento:

### a) Infecciones asociadas a catéter sin complicaciones:

- Si se retira el catéter y tanto los hemocultivos como los cultivos de la punta son negativos, el tratamiento antibiótico puede suspenderse al 3º día de la defervescencia o tras la mejoría de la clínica local.
- En las infecciones por estafilococos coagulasa negativos y bacilos Gramnegativos, si se retira el catéter, el tratamiento puede suspenderse a los 3-5 días de la defervescencia y si se mantiene insertado el tratamiento se prolonga durante 7 días para los estafilococos coagulasa negativos y 14 días para los bacilos Gramnegativos.
- Si se aísla *S. aureus* en los hemocultivos el tratamiento debe mantenerse un mínimo de 14 días.
- La infección por *Candida* spp requiere continuar el tratamiento hasta 14 días después del último hemocultivo positivo.

### b) Infecciones asociadas a catéter con complicaciones (en todos ellos se recomienda retirada del catéter):

- Estafilococo coagulasa negativo con metástasis sépticas, endocarditis o tromboflebitis séptica: Mantener el tratamiento 4 semanas.
- *S. aureus* con endocarditis: Mantener el tratamiento 4-6 semanas.
- Bacilos Gramnegativos con endocarditis o tromboflebitis séptica: Mantener el tratamiento 4-6 semanas.
- *Candida* spp con afectación en el fondo de ojo: Mantener el tratamiento 4 semanas. Cuando no se retira el catéter se recomienda mantener el sellado durante 10-14 días.



## **Actuación en otras situaciones**

Cuando está recomendado retirar el catéter pero éste es imprescindible y su sustitución resulta muy compleja puede optarse por el recambio del catéter a través de una guía. El inconveniente de este procedimiento es el riesgo de contaminación del nuevo catéter. Para minimizar ese riesgo se administra una dosis de glucopéptido inmediatamente antes del cambio y otra a continuación, lentamente, durante 10-12h. Alternativamente, la segunda dosis puede administrarse con la técnica de sellado.

En la tromboflebitis supurada se recomienda añadir tratamiento con heparina y recurrir a la extirpación o ligadura de la vena si persiste la fiebre, la bacteriemia o se producen embolismos sépticos. Es posible realizar tratamiento conservador en los pacientes portadores de catéteres tunelizados o totalmente implantados que no cumplen ningún criterio de retirada.



## 9. PREVENCIÓN

El riesgo de infección asociada a catéter depende de varios factores como los que se muestran en esta tabla. En igualdad de condiciones, y siempre que sea posible, se deben evitar las situaciones de más riesgo.

<b>Factor de riesgo</b>	<b>Grado de riesgo</b>
Tipo de acceso	Central > Periférico; Central no tunelizado > Central tunelizado
Localización	Femoral > Yugular interna > Subclavia; Extremidad inferior > Extremidad superior; Muñeca > Mano
Material del catéter	Polivinilo y polietileno > Teflón
Números de luces	Más riesgo a cuanto mayor es el número
Duración de la cateterización	Prolongada > Breve
Condiciones de inserción	Urgente > Electiva
Personal	No entrenado > Entrenado
Piel bajo el apósito	Húmeda > Seca
Condiciones del paciente	Enfermedades crónicas, trasplante de médula ósea, inmunodeficiencia (especialmente neutropenia), malnutrición, administración de NPT, edades extremas, pérdida de la integridad cutánea (p.e. quemados)



La adherencia estricta a las recomendaciones de la higiene de las manos y el uso de técnicas asépticas durante la inserción y el cambio de apósitos representan las medidas más importantes para la prevención de las infecciones asociadas a catéter.

### Recomendaciones para la prevención de infecciones asociadas a CVC:

**1.- Selección del catéter:** Seleccionar el número de lúmenes según las necesidades de cada paciente.

**2.- Lugar de inserción:** Seleccionar en primera opción la vena basilíca y si no es posible la subclavia mejor que la yugular o la femoral.

### **3.- Higiene de manos y utilización guantes:**

- Lavar las manos con una solución alcohólica (si están limpias) o con agua y jabón antiséptico (si están sucias), antes y después de palpar, insertar, cambiar el apósito y acceder a un catéter vascular.
- Utilizar guantes estériles para insertar el catéter y cambiar el apósito.
- El uso de guantes no obvia la higiene de manos.
- Evitar palpar el lugar de inserción una vez se ha aplicado el antiséptico.

### **4.- Inserción del catéter:**

- Máximas medidas de barrera: la persona que inserta el catéter debe usar bata y guantes estériles, máscara, protección ocular y casquete. Las tallas tienen que ser estériles y suficientemente amplias.
- Antisepsia cutánea: Limpiar la piel del lugar de inserción con agua y jabón, a continuación aplicar clorhexidina, preferiblemente clorhexidina alcohólica al 2%, y esperar que se seque.
- Fijar el catéter para evitar que pueda salir.
- Evitar la utilización de llaves de tres vías y conectores innecesarios.
- No aplicar pomadas o cremas antibióticas en el punto de inserción.
- Registrar de forma estandarizada la fecha, hora, lugar de inserción y los cambios de apósito.



### **5.- Apósito:**

- Utilizar apósitos estériles.
- Cambiar el apósito cada 72h los de gasa, cada 7 días los transparentes y siempre que esté sucio, húmedo o desenganchado.

### **6.- Cambio de catéter:** No cambiar de rutina los catéteres venosos centrales.

**7.- Cambio de equipo de infusión:** Cambiar el equipo de infusión, dosifix, llaves de tres vías y conectores cada 72h, excepto los equipos para administrar para administrar sangre y derivados, que se retiran cada vez que se acabe la transfusión.

### **8.- Administración de medicamentos o nutrición por catéter:**

- Antes de acceder al sistema, desinfectar el punto de acceso.
- Utilizar una vía o luz exclusivamente para la nutrición.

### **9.- Observación del catéter y actuación ante la sospecha de sepsia por catéter:**

- Diariamente palpar la zona de inserción (por encima del apósito) para valorar la posible inflamación.
- Educar al paciente a que manifieste si ha detectado cambios en el punto de inserción o discomfort.
- Si aparece fiebre o flebitis hacer hemocultivos (vena donde no esté insertado el catéter) y cultivo de la punta del catéter.



## 10.- RESUMEN DE MÉTODOS DE DIAGNÓSTICO

### **Catéteres periféricos venosos:**

1. Si se sospecha IRC y decide retirarse el catéter, se debe cultivar la punta (cortar los últimos 5 cm) por el método semicuantitativo y extraer dos hemocultivos de venopunción periférica antes del tratamiento antibiótico.
2. Si existen signos de infección local (flebitis) se puede enviar un frotis del exudado para realizar tinción de Gram y cultivo.

### **Catéteres venosos centrales (CVC) no tunelizados:**

1. No deben retirarse rutinariamente los catéteres en los pacientes con fiebre cuya enfermedad no reviste gravedad.
2. Los CVC deben retirarse y cultivarse cuando el paciente presenta exudado purulento en el punto de salida del catéter o cuando existen síntomas clínicos de sepsis grave o shock séptico. Si el nuevo catéter se ha introducido con una guía de acero y el resultado del cultivo del catéter antiguo es positivo, el catéter nuevo debe retirarse y colocar otro en una nueva localización.
3. El CVC se puede conservar en los pacientes sin evidencia de BRC o cuando el microorganismo es un estafilococo coagulasa negativa y no hay sospecha de complicaciones locales o metastásicas.
4. Si la BRC persiste o el paciente no mejora clínicamente después de la retirada del catéter y de la instauración de un tratamiento antimicrobiano adecuado debe sospecharse la presencia de trombosis séptica, endocarditis infecciosa u otras infecciones metastásicas.





5. Se debe vigilar atentamente a aquellos pacientes neutropénicos o con valvulopatías, en los que a pesar de tener hemocultivos negativos tienen cultivos semicuantitativos o cuantitativos del catéter con crecimiento significativo de *S. aureus* o *Candida spp.* Si se considera necesario se realizarán nuevos hemocultivos.

6. En los pacientes con BRC en los que se ha retirado el catéter y se ha instaurado un tratamiento antibiótico adecuado se puede volver a colocar un catéter no tunelizado.

### **Recomendaciones para el uso de procedimientos diagnósticos conservadores**

1.- La primera línea de pruebas cuando intentamos conservar el catéter, reside en los cultivos superficiales en los que debe incluirse una muestra de la conexión y una muestra de la superficie externa de los primeros 2 cm subcutáneos del catéter (cuando pueda ser retrotraído). Alternativamente, si no puede extraerse el catéter 1 ó 2 cm se utilizará un frotis de la piel próxima al punto de entrada. En estas muestras debe realizarse un procesamiento semicuantitativo.

2.- En pacientes con sospecha de BRC, deben realizarse hemocultivos que incluyan al menos una muestra tomada por el catéter y otra de una vena periférica. Los hemocultivos deben procesarse con una técnica que permita analizar las diferencias basadas en la rapidez de crecimiento de los hemocultivos tomados en paralelo.

## 11.- RESUMEN DE LOS TRATAMIENTOS DE ELECCIÓN

Tipo de infección	Tratamiento	Comentarios
Tratamiento empírico	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elección Vancomicina 1g/12h.</li> <li>- Sepsis, críticos o CVC femoral: Vancomicina 1g/12h + AG o Ceftazidima.</li> <li>- <i>S.aureus</i>: Vancomicina 1g/12h + Cloxacilina 1-2g/4-6h hasta antibiograma.</li> </ul>	<p>Cuando se mantiene el catéter puede realizarse sellado antibiótico del mismo.</p>
Staphylococcus coagulasa negativo	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensible a meticilina: Cloxacilina 1-2g/4-6h ó Cefazolina 2g/8h.</li> <li>- Resistente a meticilina y alergia a <math>\beta</math>-lactámicos: Vancomicina 1g/12h.</li> <li>- Resistencia a meticilina y/o alergia a <math>\beta</math>-lactámicos y CMI&gt;1 a vancomicina: Daptomicina 6 mg/Kg/día.</li> </ul>	<p>Cuando no está contraindicado por otros motivos se puede mantener el catéter.</p> <p>Si se retira el catéter, el tratamiento puede suspenderse a los 3-5 días de la defervescencia, y si se mantiene prolongarlo 7 días.</p>
<i>S. aureus</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sensible a meticilina: Cloxacilina 1-2g/4-6h.</li> <li>- Resistente a meticilina y alergia a <math>\beta</math>-lactámicos: Vancomicina 1g/12h.</li> <li>- Resistencia a meticilina y/o alergia a <math>\beta</math>-lactámicos y CMI&gt;1 a vancomicina: Daptomicina 6 mg/Kg/día.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda retirada del catéter.</li> <li>- Solicitar ecocardiograma si bacteriemia persistente, portador de válvulas o material protésico.</li> <li>- Realizar eco doppler si bacteriemia persistente tras 72h de tratamiento adecuado.</li> <li>- Duración del tto antibiótico: 14 días.</li> </ul>
Gramnegativos	Tratamiento dirigido según antibiograma.	<p>Se recomienda retirada del catéter si Gramnegativos multirresistentes.</p> <p>Si se retira el catéter, el tratamiento puede suspenderse a los 3-5 días de la defervescencia, y si se mantiene prolongarlo 14 días.</p>
<i>Candida</i> spp	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sin exposición previa a azoles ni colonización conocida por especie resistente a los mismos: Fluconazol 800 mg el 1º día seguido de 400 mg/24h.</li> <li>- Pacientes no neutropénicos sépticos, con exposición previa a azoles o colonización conocida por una especie resistente a los mismos: Anidulafungina 200 mg el 1º día seguido de 100 mg/24h.</li> <li>- Pacientes neutropénicos sépticos, con exposición previa a azoles o colonización conocida por una especie resistente a los mismos: Caspofungina 70 mg el 1º día seguido de 50 mg/24h..</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se recomienda retirada del catéter.</li> <li>- Realizar hemocultivos seriados. El primero a las 72h y luego semanal.</li> <li>- Realizar estudio de fondo de ojo.</li> <li>- Solicitar ecocardiograma si bacteriemia persistente, portador de válvulas o material protésico.</li> <li>- Duración: hasta 14 días después del último hemocultivo negativo.</li> </ul>



## 12. BIBLIOGRAFÍA

1. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, Raad II, Rijnders BJ, Sherertz RJ, Warren DK. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1-45 18
2. Safdar N, Fine JP, Maki DG. Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device-related bloodstream infection. *Ann Intern Med*. 2005;142(6):451-66.
3. Maki, DG, Kluger, DM, Crnich, CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc* 2006; 81:1159.
4. Infección de un catéter endovenoso. Contaminación de un líquido perfundida. En: Mensa J, Gatell JM, Azanza JR, Domínguez-Gil A, García JE, Jiménez de Anta MT, et al, editores. *Guía de terapéutica antimicrobiana*. 18ª edición. Barcelona: Elsevier-Masson; 2008. p. 408-10.
5. Bouza E, Liñares J, Pascual A. Diagnóstico microbiológico de las infecciones asociadas a catéteres intravasculares. En: Cercenado E, Cantón R, eds. *Procedimientos en Microbiología Clínica. Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica [15]*. SEIMC; 2004.
6. Carmen Ferrer y Benito Almirante. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*, 2014;32(2):115-124.
- 7.- Josep A. Capdevila, María Guembe, José Barberán, Aristides de Alarcón, Emilio Bouza, M. Carmen Fariñas, Juan Gálvez, Miguel Ángel Goenaga, Francisco Gutiérrez, Martha Kestler, Pedro Llinares, José M. Miró, Miguel Montejo, Patricia Muñoz, Marta Rodríguez-Creixems, Dolores Sousa, José Cuenca, Carlos-A. Mestres on behalf the SEICAV, SEMI, SEQ and SECTCV Societies. 2016 Expert consensus document on



prevention, diagnosis and treatment of short-term peripheral venous catheter-related infections in adult. *Rev Esp Quimioter* 2016;29(4): 230-238.

8.- Naomi P. O'Grady, Mary Alexander, Lillian A. Burns, E. Patchen Dellinger, Jeffrey Garland, Stephen O. Heard, Pamela A. Lipsett, Henry Masur, Leonard A. Mermel, Michele L. Pearson, Issam I. Raad, Adrienne G. Randolph, Mark E. Rupp, Sanjay Saint, and the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee (HICPAC). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2011;39:S1-34.

9.- Charles A. Schiffer, Pamela B. Mangu, James C. Wade, Dawn Camp-Sorrell, Diane G. Cope, Bassel F. El-Rayes, Mark Gorman, Jennifer Ligibel, Paul Mansfield, and Mark Levine. Central Venous Catheter Care for the Patient With Cancer: American Society of Clinical Oncology Clinical Practice Guideline. *J Clin Oncol* 31:1357-1370.

10.- Acedo J, Feliu J, Barriuso J. Catheter-related thrombosis: A critical review. *Supportive Cancer Therapy* 2007;4(3):145-51.



## Anexo

### PREPARACIÓN DE VANCOMICINA 2 MG/ML EN 100 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con IRC en los que la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente así como la ausencia de signos locales de infección en catéteres cuya canalización haya sido dificultosa o su recambio suponga un elevado riesgo de complicaciones pueden hacer aconsejable la retención del catéter de larga duración. Para cobertura de microorganismos gran positivos, recomendado para el tratamiento de *S. meticilin-resistente* y enterococo ampicilin-resistente.

#### MODUS OPERANDI<sup>1</sup>

Vial vancomicina 500 mg  
Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)  
API ampolla de 10 ml  
Suero Fisiológico 100 ml  
Jeringa de 5 ml  
Agujas

1. Reconstituir el vial de vancomicina con 10 ml de API. Extraer 10 ml de SF de la bolsa de 100ml y añadir los 10 ml de vancomicina reconstituida. **Esta solución tiene una concentración de 5mg/ml de vancomicina y es estable 96 horas en nevera.**
2. Extraer 0,5 ml de heparina (500 UI) con una jeringa de 5 ml.
3. Cambiar de aguja y coger 2 ml de la solución de vancomicina, completar con SF hasta 5 ml. Esta solución tiene una concentración de 2 mg/ml en 100UI /ml de heparina. Esta preparación deber realizarse diariamente.

Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

---

<sup>1</sup> Del Pozo JL, García Cenoz M, Hernández S et al. Effectiveness of teicoplanin versus vancomycin lock therapy in the treatment of port-related coagulase-negativi staphylococci bacteriemia: a prospective case-series analysis. Inter J Antimicrob Agents 2009;34:482-5



## PREPARACIÓN DE AMPICILINA 10 MG/ML EN 10 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con IRC en los que la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente así como la ausencia de signos locales de infección en catéteres cuya canalización haya sido dificultosa o su recambio suponga un elevado riesgo de complicaciones pueden hacer aconsejable la retención del catéter de larga duración. Recomendado para el tratamiento de enterococo sensible a ampicilina.

### MODUS OPERANDI<sup>2</sup>

Vial ampicilina 1000 mg (Gobemicina®)  
Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)  
Vaso de precipitados pequeño  
API ampolla de 4 ml  
Suero Fisiológico 10 ml  
Jeringa de 5 ml  
Agujas

1. Reconstituir el vial de ampicilina con 4 ml de API. Cogemos 1 ml y añadimos 9 ml de SF. **Esta solución tiene una concentración de 25 mg/ml de ampicilina y es estable 24 horas a Tª ambiente.**
2. Extraer 0,5 ml de heparina (500 UI) se diluye en un vaso de precipitados con 4,5 ml de SF (100 UI/ml).
3. En una jeringa de 5 ml tomamos 2 ml de solución de ampicilina (50 mg) y añadimos 0,5 ml de la solución de heparina (50 UI), completar con SF hasta 5 ml. Esta solución tiene una concentración de 10 mg/ml en 10 UI /ml de heparina. Esta preparación debe realizarse diariamente.
4. Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

---

<sup>2</sup> Robinson JL, Tawfik G, Saxinger L et al. Stability of heparin and physical compatibility of heparin/antibiotic solutions in concentrations appropriate for antibiotic lock therapy. J Antimicrob Chemother 2005;56:951-3.



## PREPARACIÓN DE GENTAMICINA 2 MG/ML EN 20 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con IRC en los que la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente así como la ausencia de signos locales de infección en catéteres cuya canalización haya sido dificultosa o su recambio suponga un elevado riesgo de complicaciones pueden hacer aconsejable la retención del catéter de larga duración. Recomendado para el tratamiento de bacilos G-.

### MODUS OPERANDI<sup>3</sup>

Vial gentamicina 20 mg/2ml (Gentamicina®)

Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)

Vaso de precipitados pequeño

SF ampolla de 10 ml

Jeringa de 5 ml

Agujas

1. Tomamos 1 ml del vial de gentamicina (10 mg/ml). Lo añadimos al vaso de precipitados
2. Extraer 0,1 ml de heparina (100 UI) y lo añadimos a la anterior solución.
3. Añadimos 3,9 ml de SF.
4. En una jeringa de 5 ml cogemos la anterior solución. Esta solución tiene una concentración de 2 mg/ml en 20UI /ml de heparina. Esta preparación deber realizarse diariamente. **Estabilidad 24 h a T<sup>a</sup> ambiente.**
5. Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

Debe visualizarse la solución previamente a la administración, por posibilidad de precipitación. Concentraciones de gentamicina  $\geq 10$  mg/ml son incompatibles con heparina y precipitan.

---

<sup>3</sup> Fortún J, Gill F, Martín-Dávila P et al. Treatment of long-term intravascular catheter-related bacteraemia with antibiotic-lock therapy. J Antimicrob Chemother 2006;58:816-21.



## PREPARACIÓN DE CLOXACILINA 100 MG/ML EN 600 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con IRC en los que la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente así como la ausencia de signos locales de infección en catéteres cuya canalización haya sido dificultosa o su recambio suponga un elevado riesgo de complicaciones pueden hacer aconsejable la retención del catéter de larga duración. Recomendado para el tratamiento de *Staphylococcus sp.*

### MODUS OPERANDI<sup>4</sup>

Vial cloxacilina 1g (Cloxacilina®)

Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)

Vaso de precipitados pequeño

API ampolla de 10 ml

Jeringa de 5 ml

Agujas

1. Reconstituir el vial de cloxacilina con 4 ml de API. **Esta solución tiene una concentración de 250 mg/ml de cloxacilina y es estable 24 horas a T<sup>a</sup> ambiente.**
2. Tomamos 2 ml del vial de cloxacilina (250 mg/ml). Lo añadimos al vaso de precipitados
3. Extraer 3 ml de heparina (3000 UI) y lo añadimos a la anterior solución.
4. En una jeringa de 5 ml cogemos la anterior solución. Esta solución tiene una concentración de 100 mg/ml en 600UI /ml de heparina. Esta preparación deber realizarse diariamente. **Estabilidad 24 h a T<sup>a</sup> ambiente.**
6. Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

---

<sup>4</sup> Davanipur M, Pakfetrat M, Roozbeh J. Cloxacillin as an antibiotic lock solution for prevention of catheter-associated infection. Iran J Kidney Dis. 2011;5(5):328-31.





## PREPARACIÓN DE CEFAZOLINA 5 MG/ML EN 2500 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con infección por *Staphylococcus sp meticillin sensible*.

### MODUS OPERANDI<sup>5</sup>

Vial cefazolina 1g (Cefazolina®)  
Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)  
Vaso de precipitados pequeño  
API ampolla de 10 ml  
SF ampolla de 10 ml  
Jeringa de 5 ml  
Agujas

1. Reconstituir el vial de cefazolina con 10 ml de API. Cogemos 1 ml y añadimos 9 ml de SF. **Esta solución tiene una concentración de 10 mg/ml de cefazolina y es estable 8 horas a T<sup>a</sup> ambiente y 24 horas en nevera.**
2. Cogemos 5 ml de la solución anterior (50 mg). Lo añadimos al vaso de precipitados y diluimos con 8,6 ml de SF
3. Extraer 5 ml de heparina (5000 UI) se añade a la solución anterior.
4. Cogemos 5 ml con una jeringa de 5 ml.
5. Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

---

<sup>5</sup> Bookstaver PB, Williamson JC, Tucker BK, Raad II, Sherertz RJ. Activity of novel antibiotic lock solutions in a model against isolates of catheter-related bloodstream infections. Ann Pharmacother. 2009 Feb;43(2):210-9.



## PREPARACIÓN DE CIPROFLOXACINO 0,2 MG/ML EN 100 UI/ML DE HEPARINA

**INDICACIONES:** Para mantenimiento del catéter en pacientes con IRC en los que la estabilidad clínica y hemodinámica del paciente así como la ausencia de signos locales de infección en catéteres cuya canalización haya sido dificultosa o su recambio suponga un elevado riesgo de complicaciones pueden hacer aconsejable la retención del catéter de larga duración. Para cobertura de microorganismos gram negativos.

### MODUS OPERANDI

Frasco de ciprofloxacino 200 mg/100 ml  
Suero fisiológico 0,9% ampolla de 10 ml  
Vial de Heparina el 1% de 5 ml (1.000 UI/ml)  
Jeringa de 5 ml  
Agujas

4. Extraer 0,5 ml del frasco de 100 ml de ciprofloxacino (1 mg) y añadir 4 ml de SF.
  5. Cambiar de aguja y extraer 0,5 ml de heparina (500 UI).
  6. Se aplicarán 2 ml en cada luz del catéter o 5 ml en caso de tratarse de un porth a cath y se mantendrá sellado durante 24 horas.
- Estabilidad de la bolsa de ciprofloxacino una vez abierta: 7 días en nevera. Antes de reutilizar la bolsa abierta, limpiar el tapón de goma con una gasa empapada en alcohol de 70° y sellarlo con papel parafilm al terminar.



## PREPARACIÓN DE ANFOTERICINA B 2.5 MG/ML + HEPARINA SÓDICA 100 UI/ML

### MODUS OPERANDI:

- a. Reconstituir un vial de Anfotericina B de 25 mg (guardado en frigorífico) con 5 ml de API. Se obtiene una solución de Anfotericina B 5 mg/ml.
- b. Añadir 1 ml de heparina 1% (1000 UI/ml) y 4 ml de API para obtener 10 ml de una solución de Anfotericina B 2.5 mg/ml y heparina 100 UI/ml.
- c. Cargar una jeringa con 2-4 ml para cada luz del catéter central.

### ADMINISTRACIÓN:

Se inyectarán 2 a 4 ml en la luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.

### ESTABILIDAD:

La solución de Anfotericina B 2.5 mg/ml + heparina 100 UI/ml es estable 24 horas a T<sup>a</sup> ambiente y 7 días en nevera (2-8) °C. Conservación: en frigorífico hasta su uso.



## PROTOCOLO DE PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE COLISTINA 2 MG/ML + HEPARINA SÓDICA 100 UI/ml PARA SELLADO DE CATÉTERES

### INDICACIONES:

- a. Sepsis por catéter confirmada mediante hemocultivo, cuyo agente causal es *Acynetobacter baumannii*, cuando sea difícil o problemática la retirada del catéter; por ejemplo los catéteres de inserción quirúrgica o los centrales de larga duración.
- b. El tratamiento conservador en caso de sepsis por catéter debe tener como objetivo la esterilización de la vía infectada y el tratamiento sistémico de la sepsis.

### PREPARACIÓN:

1. Especialidad farmacéutica de partida:
  - a. Colistimetato de sodio 80 mg = 1 MUI vial con polvo para solución inyectable
  - b. Heparina sódica 1% = 1000 UI/ml vial 5 ml
2. Preparación de la solución antibiótica con heparina para el sellado del catéter:
  - a. Reconstituir el vial de colistimetato de sodio con 4 ml de SSF. Se obtiene una solución de colistimetato de sodio 20 mg/ml vial 4 ml.
  - b. Del vial de colistimetato de sodio reconstituido, extraer 1 ml (20 mg colistimetato) y llevar hasta un volumen de 10 ml añadiendo 1 ml de heparina 1% y 8 ml de SSF. Desechar los viales abiertos.
  - c. Se obtienen 10 ml de una solución de colistimetato de sodio 2 mg/ml y heparina 100 UI/ml.
3. Acondicionamiento de la fórmula magistral para su dispensación:
  - a. Mediante filtro esterilizante de 0,22 micras, filtrar 5 ml de la solución de colistina en heparina a una jeringa estéril de 5 ml. Repetir este proceso para cargar una segunda jeringa.
  - b. Se considera que se necesitará un volumen de 2 ml para cada luz del catéter central .
  - c. Dispensar las dos jeringas para su utilización diaria.

### ADMINISTRACIÓN:

- a. Se inyectarán 1.5 a 2 ml en la luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas.  
Duración aproximada del tratamiento: 7 a 14 días.

### ESTABILIDAD:

- a. La solución de colistina 2 mg/ml + heparina 100 UI/ml acondicionada en jeringas de 5 ml se administrará el mismo día de su preparación.
- b. Estabilidad: 24 horas a 2-8 °C. Conservación: en frigorífico hasta su uso.

### ETIQUETADO:

Nombre y apellidos:

Servicio:

Fecha: \_\_/\_\_/\_\_

Colistimetato sódico .....2 mg/ml

Heparina sódica ..... 100 UI/ml

Solución salina 0.9% c.s.p.....5 ml

Estabilidad: Administrar el mismo día de la preparación

Aplicar 2 ml en cada luz del catéter y mantener cerrado durante 24 horas.



## **PROTOCOLO DE PREPARACIÓN DE UNA SOLUCIÓN DE DAPTOMICINA 3,5 MG/ML + Calcio 0,045MG/ ML + HEPARINA SÓDICA 100 UI/ML PARA SELLADO DE CATÉTERES**

### **INDICACIONES:**

- a. Sepsis por catéter confirmada mediante hemocultivo cuando sea difícil o problemática la retirada del catéter; por ejemplo los catéteres de inserción quirúrgica o los centrales de larga duración.
- b. El tratamiento conservador en caso de sepsis por catéter debe tener como objetivo la esterilización de la vía infectada y el tratamiento sistémico de la sepsis.

### **PREPARACIÓN;**

1. Especialidad farmacéutica de partida:
  - a. Daptomicina 350 mg vial de CUBICIN® con polvo para solución inyectable
  - b. Heparina sódica 1% = 1000 UI/ml vial 5 ml
2. Preparación de la solución antibiótica con heparina para el sellado del cateter
  - a. Reconstituir el vial de Daptomicina con 10 mL de Ringer Lactato. Se obtiene una solución de Daptomicina 35mg/ml vial 10 ml.
  - b. Del vial de daptomicina reconstituido, extraer 1 ml (35 mg daptomicina) y llevar hasta un volumen de 10 ml añadiendo 8 mL de Ringer Lactato y 1 ml de heparina 1%. Se obtienen 10 ml de una solución de daptomicina 3,5 mg/ml y heparina 100UI/ml.
  - c. Repetir el paso b para preparar un lote suficiente para completar stock (se obtienen 10 jeringas de 10ml de daptomicina 3,5 mg/ml y heparina 100UI/ml.).
3. Acondicionamiento de la fórmula magistral para su dispensación:
  - a. Mediante filtro esterilizante de 0,22 micras, filtrar 10 ml de la solución de daptomicina y heparina y repartir en cinco jeringas estériles de 2 ml.
  - b. Se considera que se necesitará un volumen de 2ml para cada luz del catéter central.
  - c. Cada jeringa es de uso exclusivo para una luz del catéter.
4. Preparación de un lote: por cada vial reconstituido se obtienen 50 jeringas de 2 ml para sellado de daptomicina 3,5 mg/ml y heparina 100UI/ml. Conservar en congelador (máximo 15 días).

### **ADMINISTRACIÓN:**

- a. Se inyectarán 2ml en cada luz del catéter y se mantendrá sellado durante 24 horas. Duración aproximada del tratamiento: 7 a 14 días.

### **ESTABILIDAD:**

- a. La solución de daptomicina 3,5 mg/ml + heparina 100 UI/ml acondicionada en jeringas de 2ml es estable 24 h a T<sup>a</sup> ambiente y conservación en frigorífico hasta su uso.

### **Bibliografía:**

- Roveta S et al. Activity of daptomycin on biofilms produced on a plastic support by Staphylococcus spp. International Journal of Antimicrobial Agents 2008; 31(4): 321-328.
- Santiago Grau, María José Gil, Javier Mateu-de Antonio, Miguel Pera, Mónica Marín-Casin. Antibiotic-Lock Technique Using Daptomycin For Subcutaneous Injection Ports In A Patient On Home Parenteral Nutrition. Journal of Infection. Aosto 2009 (en prensa).
- Bookstaver PB et al. Activity on Novel Antibiotic Lock Solutions in a Model Against Isolates of Catheter-Related Bloodstream Infections. Ann Pharmacother. 2009; 43(2): 210-219.