

Procedimientos en Microbiología Clínica

Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades
Infecciosas y Microbiología Clínica

Editores: Emilia Cercenado y Rafael Cantón

15.

Diagnóstico microbiológico
de las infecciones
asociadas a catéteres
intravasculares

2 0 0 4

Coordinador: Álvaro Pascual
Autores: Emilio Bouza
Josefina Liñares
Álvaro Pascual



ISBN: 84-609-2290-1

ÍNDICE DEL DOCUMENTO CIENTÍFICO

- 1. Introducción**
- 2. Epidemiología**
- 3. Etiopatogenia**
- 4. Definiciones**
- 5. Diagnóstico microbiológico de las infecciones relacionadas con catéteres (IRC)**
 - 5.1. Procedimientos microbiológicos de diagnóstico realizados sobre catéteres retirados
 - 5.1.1. Métodos diagnósticos
 - 5.1.1.1. Cultivo cualitativo de la punta del catéter
 - 5.1.1.2. Cultivo semicuantitativo de la punta del catéter
 - 5.1.1.3. Cultivos cuantitativos de la punta del catéter
 - 5.1.1.4. Técnicas de diagnóstico rápido de la IRC con retirada del catéter
 - 5.1.2. Identificación de los microorganismos aislados
 - 5.1.3. Recomendaciones específicas para el diagnóstico microbiológico de las IRC
 - 5.2. Procedimientos de diagnóstico microbiológico manteniendo el catéter
 - 5.2.1. Métodos diagnósticos
 - 5.2.1.1. Cultivos superficiales semicuantitativos
 - 5.2.1.2. Cultivo y tinciones de sangre aspirada por el catéter
 - 5.2.1.3. Técnicas basadas en la velocidad de crecimiento de hemocultivos cualitativos
 - 5.2.1.4. Examen mediante cepillado intraluminal
 - 5.2.2. Recomendaciones para el uso de procedimientos diagnósticos conservadores
- 6. Conclusiones**
- 7. Bibliografía**

INDICE DE LOS DOCUMENTOS TÉCNICOS

- 1. Propósito y alcance**
- 2. Fundamento**
- 3. Documentos de consulta**
- 4. Toma de la muestra**
- 5. Medios de cultivo, reactivos y productos**
- 6. Aparatos y material**
- 7. Procesamiento**
 - 7.1. Realización de la técnica
 - 7.2. Lectura
- 8. Obtención y expresión de resultados**
- 9. Responsabilidades**
- 10. Anotaciones al procedimiento**
- 11. Limitaciones del procedimiento**
- 12. Bibliografía**

Procedimientos en Microbiología Clínica

Recomendaciones de la Sociedad Española de Enfermedades
Infecciosas y Microbiología Clínica

Editores: Emilia Cercenado y Rafael Cantón

15. DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES INTRAVASCULARES. 2004

Coordinador: Álvaro Pascual

**Autores: Emilio Bouza
Josefina Liñares
Álvaro Pascual**

1. INTRODUCCIÓN

La utilización de catéteres intravasculares con fines diagnósticos o terapéuticos es cada vez más frecuente, especialmente en pacientes en situación crítica o con patologías agudas o crónicas graves. Las infecciones asociadas a catéteres constituyen la principal causa de bacteriemia nosocomial y están relacionadas con una alta morbilidad y mortalidad. Existen numerosos tipos de catéteres o dispositivos intravasculares con características y finalidades diferentes (Tabla 1). En este procedimiento, salvo mención específica, nos centraremos especialmente en los catéteres venosos centrales (CVC) que son la causa del 90% de las infecciones asociadas a catéteres.

2. EPIDEMIOLOGIA

Según datos del Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE), el 50% de los pacientes hospitalizados son portadores de un catéter vascular. La prevalencia de bacteriemia asociada a su uso es de 2,5 a 3,4 episodios/1.000 enfermos. La mayoría de estos catéteres están colocados en venas periféricas, situación con poco riesgo potencial de complicaciones infecciosas por su corto periodo de utilización. En más del 5% de los casos los catéteres se colocan en venas centrales o en arterias durante periodos prolongados de tiempo con un riesgo elevado de complicaciones infecciosas locales o sistémicas que varían en función del tipo y la composición del catéter.

En España, según los datos del programa de vigilancia de infecciones en pacientes ingresados en unidades de cuidados intensivos (UCI), se producen 6-8 bacteriemias por cada 1.000 días de utilización de catéteres. En los programas de vigilancia del Servicio Catalán de Salud, se observa que del 9% al 12% de los pacientes no ingresados en UCI y portadores de CVC no utilizados para nutrición parenteral desarrollan una bacteriemia asociada al catéter. En el caso de las bacteriemias asociadas a la nutrición parenteral las cifras alcanzan entre 2,5 y 3,6 episodios por 1.000 días de utilización de catéteres. En Estados Unidos se producen alrededor de 90.000 casos de bacteriemias relacionadas con el uso de CVC en UCI. La extrapolación de estas cifras a España revela unas 10.000 bacteriemias en pacientes ingresados en UCI. La mortalidad atribuible varía del 14% al 28%, la media de estancia hospitalaria adicional es de 7 días y el coste aproximado se cifra en unos 29.000 dólares por episodio.

El indicador actualmente recomendado para estudiar las bacteriemias asociadas a CVC es el número de bacteriemias asociadas a catéteres por 1.000 días de utilización de CVC. El valor estándar que se recomienda para este indicador es de 6 episodios/1.000 días de CVC en pacientes ingresados en UCI.

3. ETIOPATOGENIA

Los microorganismos que producen con más frecuencia las infecciones asociadas a CVC son aquellos cuyo hábitat natural es la piel. Prácticamente el 60% de los casos están producidos por diferentes especies de estafilococos aunque *Enterococcus* spp. está aumentando en los últimos años. Otros microorganismos involucrados son los bacilos gramnegativos y diferentes especies del género *Candida*. En la tabla 2 se presentan como ejemplo la etiología de las bacteriemias asociadas a catéteres intravasculares en la UCI del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla en el periodo 2000-2001. En ella se destaca el papel relevante de *Staphylococcus epidermidis* entre los estafilococos coagulasa negativa (ECN), siendo la causa del 46% de las infecciones. *Staphylococcus aureus* ha sido la segunda especie en frecuencia produciendo el 14% de los casos. En los últimos años se ha observado un incremento de las infecciones producidas por levaduras del género *Candida*. Otros microorganismos involucrados en las infecciones asociadas a CVC son *Corynebacterium* spp. y *Bacillus* spp.

La vía que utilizan los microorganismos para alcanzar la superficie del catéter varía en función del tiempo de permanencia del mismo. Los catéteres de duración corta (<8 días) se colonizan por microorganismos de la piel en un 70-90% de los casos. Los microorganismos migran desde la piel hasta alcanzar la superficie intravascular del catéter a través de la fibrina extraluminal que se constituye tras la inserción del catéter. La vía endoluminal, en la que las bacterias acceden por el interior del catéter desde las conexiones del mismo, está involucrada en el 10-50% de los casos, la vía hematológica en el 3-10% de los casos y el uso de fluidos contaminados en menos del 3%. La vía hematológica adquiere mucha mayor relevancia si nos referimos a los pacientes ingresados en UCI, aunque sigue siendo poco frecuente. Para los catéteres de duración superior a los 8 días, en los que el grado de manipulación de las conexiones es considerablemente superior, la vía de colonización más frecuente es la endoluminal (66%) seguida de la extraluminal (25%).

4. DEFINICIONES

- **Flebitis (vena periférica):**

- Induración o eritema con calor y dolor en el punto de entrada y/o en el trayecto del catéter.

- **Infección del punto de entrada:**

- *Clinicamente documentada:* signos locales de infección en el punto de entrada del catéter; enrojecimiento, induración, calor y salida de material purulento.

- *Microbiológicamente documentada:* signos locales de infección en el punto de entrada del catéter más un cultivo positivo del punto de entrada del catéter, pero sin bacteriemia concomitante.

Tabla 1. Tipos de catéteres intravasculares más utilizados en clínica.

Tipo	Comentarios
Catéter venoso periférico	Se usa en venas del brazo. Es el catéter más utilizado. Produce escasas complicaciones infecciosas.
Catéter arterial periférico	Se usa para evaluar el estado hemodinámico durante periodos cortos. Riesgo de infección similar al CVC*.
CVC no tunelizado	Es el CVC más utilizado. Produce el 90% de las complicaciones infecciosas asociadas a catéteres.
Catéter arterial pulmonar	Se mantiene por periodos no superiores a 3 días. Suele estar recubierto de heparina, lo que disminuye los fenómenos trombóticos y la colonización bacteriana.
CVC insertado por vía periférica	Es la alternativa al CVC normal. Se inserta a través de vía periférica en la vena cava. Presenta menos complicaciones que los CVC normales.
CVC tunelizado	CVC implantado quirúrgicamente (Hickman, Broviac, etc). Tiene un trayecto subcutáneo con un manguito de dacrón en el punto de salida cutánea que impide la entrada de microorganismos del exterior. Se usa para quimioterapia prolongada, terapia ambulatoria o hemodiálisis.
Reservorios implantados	Reservorio subcutáneo con una membrana que permite el acceso con aguja desde el exterior. Bajo riesgo de infección.

*CVC: catéter venoso central

Tabla 2. Principales microorganismos productores de bacteriemias asociadas a catéteres intravasculares. Datos de la Unidad de Cuidados Intensivos del Hospital Universitario Virgen Macarena de Sevilla (2000-2001).

Microorganismo	%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	46
Otros estafilococos coagulasa negativa	21
<i>Staphylococcus aureus</i>	14
Enterobacterias	8
<i>Candida spp.</i>	7
Bacilos Gram negativos no fermentadores	2
<i>Enterococcus spp.</i>	2

- *Colonización del catéter*: aislamiento significativo de microorganismos en la punta del catéter (cultivo cuantitativo o semicuantitativo) o en la conexión sin que existan signos clínicos de infección en el punto de entrada del acceso vascular ni signos clínicos de sepsis.

- **Bacteriemia relacionada con el catéter (BRC):**

Se pueden diferenciar 4 situaciones:

- *Bacteriemia (o fungemia) relacionada con el catéter (diagnóstico tras la retirada del mismo)*: aislamiento del mismo microorganismo (especie e idéntico antibiograma) en el hemocultivo extraído de una vena periférica y en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo de la punta del catéter en un paciente, con cuadro clínico de sepsis y sin otro foco aparente de infección. En el caso de ECN se exigirá el aislamiento del microorganismo, al menos, en dos frascos de hemocultivo periféricos. En la actualidad existen datos que ponen en entredicho la comparación de la identificación (a nivel de especie) y del resultado del antibiograma para establecer la identidad de este microorganismo en las diferentes muestras.

- *Bacteriemia (o fungemia) relacionada con el catéter (diagnóstico sin retirada del catéter venoso)*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, en el que se aísla el mismo microorganismo en hemocultivos simultáneos cuantitativos en una proporción superior o igual a 5:1 en las muestras extraídas a través de catéter respecto a las obtenidas por venopunción, o una diferencia de más de 120 minutos en el tiempo de detección entre el hemocultivo extraído por el catéter y por una vena periférica (sistemas automatizados).

- *Bacteriemia (o fungemia) probablemente relacionada con catéter, en ausencia de cultivo de catéter*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con hemocultivo positivo, en el que desaparece la sintomatología a las 48 horas de la retirada de la línea venosa y sin tratamiento antimicrobiano eficaz frente al microorganismo aislado.

- *Bacteriemia (o fungemia) relacionada con los líquidos de infusión*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con aislamiento del mismo microorganismo en el líquido de infusión y en el hemocultivo extraído por vía percutánea.

5. DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS CON CATÉTERES (IRC)

5.1. PROCEDIMIENTOS MICROBIOLÓGICOS DE DIAGNÓSTICO REALIZADO SOBRE CATÉTERES RETIRADOS

El diagnóstico de la IRC se basa inicialmente en la sospecha clínica ante signos locales o generales de infección, pero los síntomas clínicos son muchas veces inespecíficos, por lo que se necesita la utilización de técnicas microbiológicas para tener un diagnóstico de certeza de IRC. En la mayoría de los casos, el diagnóstico de IRC conlleva la decisión terapéutica de retirar el catéter, sin embargo, muchos

estudios han demostrado que en más del 70% de los catéteres retirados por sospecha de infección, el cultivo fue negativo por lo que su retirada no estaba justificada. Además en pacientes críticos o niños pequeños, con accesos vasculares difíciles, la retirada del catéter puede ser una decisión comprometida y por ello es importante la búsqueda de métodos conservadores de diagnóstico de IRC, que no obliguen su retirada "a priori". En este procedimiento se realizará una revisión de la rentabilidad diagnóstica de las distintas técnicas microbiológicas que pueden realizarse cuando se retira un catéter, destacando los aspectos prácticos de las mismas.

5.1.1. Métodos diagnósticos

5.1.1.1. Cultivo cualitativo de la punta del catéter. Es una técnica sencilla, utilizada en muchos laboratorios con anterioridad a 1977. Consiste en cortar asépticamente el extremo distal del catéter e introducirlo en un tubo con medio de cultivo líquido. A pesar de su gran sencillez y sensibilidad, tiene el inconveniente de ser un método que no cuantifica el número de unidades formadoras de colonias (ufc) y por tanto no permite diferenciar una colonización significativa de la posible contaminación accidental del catéter en el momento de su retirada, ya que un único microorganismo viable puede dar lugar a un cultivo positivo tras 18 horas de incubación a 35°C. En el momento actual no se recomienda el uso del cultivo cualitativo.

5.1.1.2. Cultivo semicuantitativo de la punta del catéter. Fue descrita por primera vez por Maki y cols. en 1977. Este método cultiva la superficie externa de la punta del catéter. 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 (3-4 cm del extremo distal). Cuando en el cultivo crecen ≥ 15 ufc por placa, se considera que el catéter está colonizado. El criterio de positividad (≥ 15 ufc) fue elegido porque la mayoría de los pacientes con recuentos inferiores no presentaban datos sugestivos de infección, mientras que todos los casos que cursaban con bacteriemia tuvieron recuentos superiores a 15 ufc y con frecuencia las colonias fueron incontables. 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 bacteriemia relacionada con catéter (BRC) y de fungemia relacionada con catéter (FRC) exigen un cultivo positivo de la punta del catéter. Diversos estudios con CVC han demostrado la existencia de casos de sepsis asociados a recuentos inferiores a 15 ufc o incluso negativos por esta técnica, particularmente si la sepsis es de origen endoluminal. La disminución del criterio de positividad de 15 a 5 ufc puede mejorar la sensibilidad de la prueba, pero

disminuye su especificidad. 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.

5.1.1.3. Cultivos cuantitativos de la punta del catéter.

En 1980, Cleri y cols. diseñan una técnica de cultivo cuantitativo, que detecta microorganismos de las superficies externa e interna del catéter y que compara los recuentos bacterianos de dos segmentos del catéter, la punta y el segmento intradérmico o subcutáneo. Esta técnica consiste en introducir cada segmento del catéter en 2 mL de caldo nutritivo y lavar tres veces la luz del catéter con la ayuda de una aguja y una jeringuilla. Posteriormente, se realiza el recuento del número de bacterias del caldo por siembra de 0,1 mL de las diluciones 1:10 y 1:100, sobre placas de agar sangre. Esta técnica tiene la ventaja sobre el cultivo semicuantitativo que permite conocer y cuantificar la colonización global del catéter en ambas superficies, externa e interna. Para estos autores, todos los catéteres que se asociaron con bacteriemia tuvieron recuentos superiores a 10^3 ufc/segmento, por ello se aceptó esta cifra como el valor umbral a partir del cual un catéter se consideraba colonizado. Recuentos inferiores a 10^3 ufc, eran considerados como posible contaminación o en una fase temprana de colonización. Con este criterio de positividad, la sensibilidad fue del 100% y la especificidad del 92,5% en los casos de bacteriemia. Este umbral, avalado en estudios posteriores, se considera como el más adecuado para el diagnóstico de BRC. El principal inconveniente de este método es el tiempo que lleva realizarlo.

En 1990, Brun-Buisson y cols. simplifican la técnica de Cleri introduciendo el segmento del catéter en un tubo con 1 mL de agua destilada estéril y tras un minuto de agitación en un vórtex siembran 0,1 mL de la suspensión en una placa de agar sangre. Los autores utilizan el mismo punto de corte de Cleri ($>10^3$ ufc/ml) y obtienen una sensibilidad del 97,5% y una especificidad del 88% en los catéteres de pacientes con signos clínicos de infección, parámetros que alcanzan el 100% cuando se considera el subgrupo de catéteres que producen bacteriemia.

También en 1990, Sherertz y cols. describen otro método de cultivo cuantitativo que consiste en sonicar durante un minuto la punta del catéter sumergida en 10 ml de caldo de tripticasa-soja. Posteriormente se siembra 0,1 ml del caldo original así como 0,1 ml de sus diluciones 1:10 y 1:100 en placas de agar sangre para cuantificar la colonización. Con un número de 100 ufc/ml como umbral, permite diagnosticar la IRC y distinguir infección de colonización con una sensibilidad del 93% y una especificidad del 94% y VPP y valor predictivo negativo (VPN) del 72% y 99% respectivamente. Este

método es utilizado en estudios posteriores por estos mismos autores y encuentran que la sonicación fue más sensible que el método semicuantitativo en la detección de la colonización del catéter. Sin embargo, el hallazgo más importante cuando comparan tres métodos (semicuantitativo, lavado de la luz del catéter y sonicación) es que ninguno de ellos estudiados individualmente tuvo una sensibilidad superior al 58% en la detección de una colonización significativa del catéter. La sonicación detectó el 80% de la colonización intraluminal, mientras que el método semicuantitativo sólo lo hizo en el 57%. Por contra este último método fue más sensible que los otros para detectar la colonización extraluminal. Otros autores sugieren elevar el umbral de positividad de la técnica de sonicación a $\geq 10^3$ ufc/ml, ya que con recuentos inferiores no encuentran una buena correlación con BCR o FCR.

Todos los métodos mencionados hasta ahora no distinguen por separado la colonización de la superficie interna del catéter de la externa. Liñares y cols. describen en 1985, una modificación al método cuantitativo de Cleri que permite conocer la colonización de la luz del catéter, lavando la superficie interna de la punta del catéter con 2 mL de caldo de cultivo, sembrando 0,1 mL en una placa de agar sangre y haciendo diluciones seriadas del caldo de cultivo para contabilizar los microorganismos en la superficie interna del catéter. A continuación el catéter se siembra por el método semicuantitativo de Maki, para conocer la colonización de la superficie externa del mismo. La utilización conjunta de ambas técnicas ha permitido esclarecer las vías patogénicas de la infección asociada a catéteres y tiene una sensibilidad del 100% en casos de IRC y BRC, sin embargo la aplicación rutinaria de éste método en el laboratorio está limitada por su laboriosidad. Diferentes estudios prospectivos de infección asociada a catéter encontraron que tanto el método de Maki como el de Brun-Buisson tienen similar sensibilidad y especificidad. En la actualidad la técnica de Maki, por su rapidez y sencillez, sigue siendo la más utilizada en los laboratorios de microbiología clínica.

5.1.1.4. 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. Se han descrito diferentes técnicas que utilizan la tinción de Gram y la de naranja de acridina. Los catéteres, tras ser teñidos, se observan directamente al microscopio y se considera positiva la presencia de al menos un microorganismo por cada 20 campos observados con objetivo de inmersión. La sensibilidad y especificidad fue superior al 80% y han demostrado su utilidad en el diagnóstico de las IRC, especialmente en 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.

5.1.2. Identificación de los microorganismos aislados

El diagnóstico de certeza de la IRC necesita métodos que demuestren que los microorganismos aislados en los distintos segmentos del catéter, en la piel, en los hemocultivos o en el líquido de perfusión son idénticos. El estudio de sensibilidad y la identificación bioquímica de las especies han sido los métodos utilizados clásicamente. Aunque biotipo y patrón de sensibilidad a los antimicrobianos son técnicas sencillas, rápidas y asequibles en los laboratorios clínicos, presentan limitaciones referentes a su reproducibilidad, estabilidad y poder de discriminación, que pueden hacerse extensivas a otras técnicas fenotípicas. Probablemente dichos métodos son suficientes cuando los microorganismos involucrados en un caso de IRC no forman parte de la microbiota cutánea habitual, pero cuando los supuestos agentes etiológicos son ECN, especialmente *S. epidermidis*, es difícil el diagnóstico de certeza. En algunos casos se utilizan las técnicas moleculares para establecer la identidad de los microorganismos así como para detectar infecciones mixtas por ECN. Estas técnicas moleculares de tipificación varían desde sencillos análisis de los patrones plasmídicos hasta técnicas más complejas que analizan el polimorfismo generado tras restricción del ADN cromosómico, así como técnicas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa.

5.1.3. Recomendaciones específicas para el diagnóstico microbiológico de las 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 debe enviar un frotis del exudado para realizar tinción de Gram y cultivo.

♦ **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/FRC o cuando el microorganismo es un ECN y no hay sospecha de complicaciones locales o metastásicas.
4. Si la BRC/FRC 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.

Como conclusión, es importante resaltar que no existe un método ideal para el diagnóstico de la IRC. Los métodos cuantitativos tienen mayor sensibilidad, pero son más laboriosos que el método semicuantitativo de Maki, por lo que éste continúa siendo la técnica de referencia en la mayoría de los laboratorios de microbiología. Cuando no se puedan realizar cultivos cuantitativos, se recomienda el semicuantitativo de la punta del catéter conjuntamente con la realización de las tinciones de Gram y los cultivos de la piel pericatóter y de la conexión. Son técnicas sencillas y rápidas al alcance de cualquier laboratorio de microbiología. El cultivo de la conexión nos ofrece información sobre la colonización endoluminal y el método semicuantitativo sobre la colonización de la superficie externa del catéter.

5.2. PROCEDIMIENTOS DE DIAGNÓSTICO MICROBIOLÓGICO MANTENIENDO EL 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

Como se mencionó anteriormente, diversos estudios han demostrado que más del 70% de los catéteres retirados por sospecha de infección son estériles y que por lo tanto se retiran

innecesariamente. Además, la retirada del catéter intravascular (CIV) puede ser una decisión comprometida en pacientes críticos, en niños pequeños, en pacientes con acceso difícil al espacio intravascular, y en otras circunstancias.

A la anterior realidad hay que sumarle el hecho recientemente aceptado de la posibilidad de erradicar a corto o más largo plazo algunas infecciones asociadas a CIV permitiendo completar el periodo terapéutico programado y prolongar la vida eficiente del mismo. Por todo lo anterior, es importante la búsqueda de métodos diagnósticos de IRC que podríamos denominar como “conservadores” y que deben basarse en estrategias que no obliguen a disponer de la punta ni de fragmentos del catéter para su estudio.

5.2.1. Métodos diagnósticos

5.2.1.1. 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”.

Snydman y cols. propusieron en 1982 la utilización de los cultivos cutáneos para conocer el grado de colonización de las cánulas. En su experiencia, la sensibilidad de este método fue del 100% y la especificidad de un 84%. El VPN y VPP de los cultivos de la piel fueron respectivamente del 98 y 61%. Otros autores no lograron reproducir estos resultados, pero al igual que Snydman y su grupo no tuvieron en cuenta la posibilidad de la vía endoluminal de contaminación. Liñares y cols. estudiaron 135 catéteres venosos centrales y compararon los métodos cuantitativo y semicuantitativo modificado. Realizaron cultivos de los segmentos intravascular, subcutáneo, conexión así como un frotis cutáneo de la zona que rodea el punto de inserción del catéter. En 20 pacientes con sepsis asociada al catéter, la sensibilidad del procedimiento semicuantitativo para la infección de la punta fue del 90%. La ausencia de datos para los catéteres sin sepsis impide valorar la especificidad en este estudio. Otros autores, trabajando también con catéteres de nutrición parenteral, demostraron que el VPP del cultivo de la piel asociado al cultivo de la conexión fue del 44% y el VPN del 93%.

En 1990, en un estudio que incluía todo tipo de catéteres, se acuñó el término “cultivos superficiales”. 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 ≥ 15 ufc. La sensibilidad y especificidad de esta técnica fueron del 97% y 68%, respectivamente, destacando el alto VPN que asciende al 99% cuando tanto la piel como la conexión no alcanzan valores críticos. El VPP es de 34%.

Fortún y cols. han intentado mejorar el VPP y la especificidad de los cultivos superficiales en un estudio prospectivo sobre 124 catéteres venosos centrales no “tunelizados”. Añadieron a la técnica previa un cultivo del primer segmento subcutáneo del catéter tras tirar hacia el exterior unos 2 cm. La especificidad y VPP del segmento subcutáneo fueron mejores que los de la piel (94% y 88,5%) con lo que la pareja ideal de cultivos superficiales, cuando sea posible retraer algo el catéter, son la conexión y los primeros 2 cm subcutáneos del mismo.

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.

En resumen, 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.

5.2.1.2. 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.

Rusforth y cols. describieron en 1933 una nueva técnica que consistía en aspirar una muestra de 50 μ L de sangre a través del catéter cuyos hematíes se someten a lisis con suero salino hipotónico. Los leucocitos se sedimentan por centrifugación y se prepara una capa rica en los mismos mediante cito-centrifugación. Las preparaciones se tiñen con naranja de acridina y se examinan al microscopio de fluorescencia. Se considera la prueba positiva cuando se observan bacterias. En este caso, la segunda preparación se

tiñe con tinción de Gram para caracterizar de qué tipo de bacterias se trata. Los autores encuentran esta técnica sensible (87%) y específica (94%) en la población pediátrica en la que la ensayaron.

La tinción de la capa rica en leucocitos ha sido posteriormente validada en adultos por otros autores. La sensibilidad de la tinción de Gram del frotis de leucocitos de la sangre obtenida a través del catéter fue del 96% y la especificidad del 92% con VPP de 91% y VPN del 97%. Comparativamente, el procedimiento de Maki, el lavado intraluminal y el cepillado intraluminal de la punta del catéter mostraron sensibilidades del 90%, 95% y 92%, respectivamente. La técnica es sencilla, económica y se realiza en menos de 30 minutos.

Los cultivos cuantitativos de sangre, se basan en que el número de ufc/ml de bacterias, obtenidas de la sangre a través de un catéter infectado es mayor que el número de ufc/ml en la sangre extraída por una vena periférica del mismo paciente. Un cociente superior a 5 – 10, entre los recuentos de ambos hemocultivos es muy indicativo de BRC. Esta técnica se utilizó por primera vez en el diagnóstico de BRC por Wing y cols. en 1979.

Algunos autores recomiendan que las muestras de sangre obtenidas a través del catéter se deben aspirar por cada una de sus luces. La sensibilidad de este método es de 79-80% y su especificidad del 94%-100%. Sin embargo, la sensibilidad es baja (20%-40%) si no existe bacteriemia detectada periféricamente. En otro estudio que confirma los anteriores hallazgos se encuentra que un recuento >100 ufc/mL en sangre obtenida del catéter en presencia de un hemocultivo cualitativo positivo para el mismo microorganismo en sangre periférica es también altamente sugerente de BRC. Desde entonces, diversos autores han utilizado este método sobre todo en pacientes pediátricos, oncológicos y de UCI con resultados dispares.

La mayor ventaja de la técnica cuantitativa, realizada mediante el procedimiento de lisis-centrifugación, es que permite el diagnóstico de certeza de la IRC, en el caso de hemocultivos positivos, y evita la retirada innecesaria del catéter, en aquellos casos con hemocultivos negativos. Su mayor problema es que requiere la existencia de un reflujo de sangre adecuado y que se trata de un procedimiento muy laborioso y relativamente caro. Los hemocultivos de lisis-centrifugación requieren una atención inmediata por parte del microbiólogo lo que los hace poco viables en instituciones que no pueden disponer de este servicio 24 horas diarias.

5.2.1.3. 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.

En otros estudios los autores establecen el punto de corte óptimo en tres horas o más de diferencia entre los tiempos de cultivo. Con este punto, la sensibilidad es de un 81% y la especificidad del 100%.

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. Otros autores encuentran cifras algo inferiores, con una sensibilidad y especificidad del procedimiento del 73% y 69% respectivamente y con VPP y VPN del 85% y 56%, respectivamente. A nuestro juicio es necesario investigar más este método antes de convertirlo en un procedimiento recomendado en el uso diario.

5.2.1.4. Examen mediante cepillado intraluminal. La introducción de un pequeño cepillo montado sobre una guía metálica, capaz de poder progresar hasta la punta del catéter y arrastrar la biocapa, parecía "a priori" un procedimiento muy adecuado para obtener muestras que pongan de manifiesto la infección de la punta del catéter y fue propuesta en 1989. Los cepillos se han utilizado fundamentalmente de dos maneras: para movilizar las bacterias englobadas en la biocapa con posterior obtención de cultivos de sangre, o de forma directa, estudiando las bacterias incorporadas al cepillo tras su retirada.

En lo referente al primer procedimiento (cepillado seguido de cultivos de sangre) se realizó un estudio prospectivo con dos grupos de 50 enfermos con sospecha de sepsis relacionada con el catéter. En un grupo se realizó una técnica de examen de la capa rica en leucocitos de la sangre aspirada y en otro esta técnica se complementó con un cepillado intraluminal previo al aspirado de sangre. En el grupo sin cepillado previo, 17 puntas de catéter estaban infectadas pero la prueba de tinción de leucocitos fue positiva sólo en 2 casos (12%). En el grupo con cepillado previo, hubo 18 puntas infectadas y la tinción de leucocitos fue positiva en 15 enfermos (83%). En otro estudio se analizaron prospectivamente 230 catéteres venosos centrales en 216 enfermos. El método consistió en combinar el cepillado intraluminal con la toma de hemocultivos de sangre periférica. Tras retirar el cepillo se introduce

en tampón fosfato salino (PBS), se sonica y se siembran cuantitativamente alícuotas en placas de cultivo. Los resultados se comparan con los que se obtienen al cultivar la punta del catéter tras su retirada por los métodos de Maki y Cleri. Sólo un 16% de los 128 enfermos se confirmaron como casos de IRC. El procedimiento de Maki fue positivo en el 92% de los casos frente a una positividad del cepillado endoluminal y de la técnica de Cleri del 43% en ambos casos. Cuando se compararon exclusivamente los catéteres causantes de sepsis, el cepillado intraluminal fue más sensible y específico (95% y 84%, respectivamente) que el sistema extraluminal con el método de Maki (82% y 66%). En estos resultados no se tiene en cuenta el orden en que se realizaron los cultivos de la punta ya que el cepillado intraluminal puede hacer que muchos microorganismos no estén presentes en los cultivos subsiguientes.

El uso primario del cepillo como procedimiento directo de cultivo no ha proporcionado resultados satisfactorios. En primer lugar es preciso disponer de cepillos con guías metálicas de distintos tamaños para adaptarse a cada tipo de catéteres y calcular bien la parte a introducir. En segundo lugar, en catéteres cuyas luces tienen una salida lateral no es fácil alcanzar el extremo. Finalmente, el procedimiento es caro y ofrece una sensibilidad de 30% y una especificidad del 95% cuando se comparó con el cultivo de la punta de catéter realizada inmediatamente después. Existe también un riesgo de embolización y de bacteriemia secundaria al procedimiento. La implantación de este procedimiento, aparentemente y a primera vista tan adecuado, ha sido muy baja.

5.2.2. 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 la cuantificación del número de ufc/ml de tal manera que puedan compararse los tomados por el catéter con los obtenidos a través de una vena periférica. Las diferencias basadas en la rapidez de crecimiento de los hemocultivos tomados en paralelo no tienen todavía el sustrato científico suficiente como para recomendarse rutinariamente.

3.- En pacientes con sospecha de bacteriemia debe realizarse un frotis de la capa rica en leucocitos en la sangre obtenida retrógradamente por el catéter y teñirlo con naranja de acridina y la tinción de Gram.

4.- No se recomienda el uso de procedimientos basados en el cepillado intraluminal.

6. 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:

- Se recomienda la identificación de los microorganismos, relacionados con la infección asociada al catéter, a nivel de género y especie, determinación del biotipo y el estudio del patrón de sensibilidad a los antimicrobianos. Las técnicas de tipificación molecular quedan reservadas para estudios de investigación.
- 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 procedimiento semicuantitativo de Maki sigue siendo un estándar válido en el uso cotidiano. La técnica cuantitativa de Bruin Buisson se considera una alternativa adecuada.
- No deben realizarse cultivos cualitativos de catéteres.
- Los procedimientos cuantitativos, que se basan en el desprendimiento de bacterias por medio de ultrasonidos (sonicación), se deben comparar con otros métodos antes de convertirse en un estándar equivalente de los anteriores.
- 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.
- Una alternativa válida para el estudio de la infección relacionada con el catéter es la tinción de Gram y naranja de acridina de muestras de sangre aspiradas por el catéter y, posteriormente, lisadas.
- 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.

7. BIBLIOGRAFIA

1. Blot F, Schmidt E, Nitenberg G, Tancrede C, Leclercq B, Laplanche A, Andreumont A. Earlier positivity of central-venous- versus peripheral-blood cultures is highly predictive of catheter-related sepsis. *J Clin Microbiol* 1998; 36:105-109.
2. Brun-Bruissin C, Abrouk F, Legran P, Huet Y, Larabi S, Rapin M. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med* 1987; 147:873-877.
3. Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, Gasser I, Almirante B, Pahissa A, Crespo E, Martínez-Vázquez JM. Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992; 11: 403-407.
4. 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; 150:1417-1420.
5. Cleri DJ, Corrado ML, Seligman SJ. Quantitative culture of intravenous catheters and others intravascular inserts. *J Infect Dis* 1980; 141:781-786.
6. Collignon PJ, Soni N, Pearson IY, Woods WP, Munro R, Sorrell TC. Is semiquantitative culture of central vein catheter tips useful in the diagnosis of catheter associated bacteremia? *J Clin Microbiol* 1986; 24:532-535.
7. Cooper GL, Hopkins CC. Rapid diagnosis of intravascular catheter associated infection by direct gram staining of catheter segments. *N Eng J Med* 1985; 312:1142-1147.
8. Fan ST, Teoh-Chan CH, Lau KF, Chu KW, Kwan AK, Wong KK. Predictive value of surveillance skin and hub cultures in central venous catheters sepsis. *J Hosp Infect* 1988; 12:191-198.
9. Fortún J, Pérez-Molina JA, Asensio A, Calderón C, Casado JL, Mir N, Moreno A, Guerrero A. Semiquantitative culture of subcutaneous segment for conservative diagnosis of intravascular catheter-related infection. *J Parenter Enteral Nutr* 2000; 24:210-214.
10. Liñares J, Sitges-Serra A, Garau J, Pérez JL, Martín R. Pathogenesis of catheter sepsis: A prospective study using quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985; 21:357-360.
11. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter related infection. *N Eng J Med* 1977; 296:1305-1309.
12. Mosca R, Curtas S, Forbes B, Meguid MM. The benefits of Isolator cultures in the management of suspected catheter sepsis. *Surgery* 1987; 102:718-23.
13. Pascual A. Pathogenesis of catheter-related infections: lessons for new designs. *Clin Microbiol Infec* 8: 256-261, 2002.
14. Rusforth J, Hoy C, Kite P, Puntis J. Rapid diagnosis of central venous catheter sepsis. *Lancet* 1993; 342:402-403.
15. Conferencia de consenso SEIMC-SEMICYUC: infecciones por catéter. Drug Farma SL. Madrid. 2002.
16. Sherertz RJ, Heard SO, Raad II. Diagnosis of triple-lumen catheter infection: comparison of roll plate, sonication, and flushing methodologies. *J Clin Microbiol* 1997; 35:641-646.
17. Snyderman D, Murray S, Kornfeld S, Majka J, Ellis C. Total parenteral nutrition-related infections. Prospective epidemiologic study using semiquantitative methods. *Am J Med* 1982; 73:695-699.
18. Wing EJ, Norden CW, Shadduck RK, Winkelstein A. Use of quantitative bacteriologic techniques to diagnose catheter-related sepsis. *Arch Intern Med* 1979; 139:482-483.

DOCUMENTO TÉCNICO

PNT-CIV-01
CULTIVO SEMICUANTITATIVO DE CATÉTER
(Técnica de Maki)

ELABORADO		REVISADO Y APROBADO Jefe de Servicio	
Nombre/Firma	Fecha	Nombre/Firma	Fecha

EDICIÓN	FECHA	ALCANCE MODIFICACIONES
01		Edición inicial

COPIA REGISTRADA N°ASIGNADA A.....

Este documento es propiedad del Servicio de Microbiología del Hospital La información en él contenida no podrá reproducirse total ni parcialmente sin autorización escrita del Responsable. Las copias no registradas no se mantienen actualizadas a sus destinatarios.

Servicio de Microbiología	Cultivo semicuantitativo de catéter (técnica de Maki)	Fecha: PNT-CIV-01	
Hospital.....		Edición Nº 01	Página 2 de 2

1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Descripción de la sistemática de procesamiento, lectura e interpretación de cultivos de las puntas de catéteres vasculares para el diagnóstico microbiológico de colonización de vías vasculares y el estudio de las infecciones asociadas a dichos catéteres.

2. FUNDAMENTO

La contaminación de los dispositivos intravasculares es una causa frecuente y grave de infección hospitalaria. El cultivo de dicho catéter puede ayudar al clínico a determinar si el cuadro que presenta el paciente es debido al catéter y actuar en consecuencia. Este procedimiento se aplicará en aquellos catéteres intravasculares en los que se solicite **cultivo semicuantitativo de punta de catéter (Técnica de Maki)**.

3. DOCUMENTOS DE CONSULTA

Manual de recogida y procesamiento de muestras
Manual de instrucciones de las técnicas aplicadas
Normas de bioseguridad

4. TOMA DE LA MUESTRA

La muestra a procesar es el segmento distal del catéter intravascular (3-5 cm) en pacientes con sospecha de infección sistémica. Este segmento debe enviarse al laboratorio de microbiología en un frasco estéril, preferentemente de boca ancha. Si el segmento del catéter recibido fuese de una longitud superior, debe cortarse con un bisturí o tijeras estériles en el momento de proceder a su cultivo y procesar los 3-5 cm correspondientes a la punta.

5. MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS Y PRODUCTOS

Medios de cultivo:

Agar sangre

6. APARATOS Y MATERIAL

Estufa de cultivo a 35°C con control diario de temperatura.

Pinzas estériles

7. PROCESAMIENTO

7.1. REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

Siembra: con la ayuda de unas pinzas estériles se rueda el segmento del catéter hacia delante y atrás 3 o 4 veces sobre una placa de agar sangre.

Incubación: incubar la placa sembrada a una temperatura de 35°C en condiciones de aerobiosis durante 18-48 h.

7.2. LECTURA

Examinar la placa de agar sangre tras 18-24 h de incubación

Si existe crecimiento de colonias efectuar su recuento

Si no existe crecimiento bacteriano prolongar la incubación 24 h y realizar una nueva lectura

En aquellos cultivos en los que se obtiene un crecimiento de colonias igual o superior a 15 por placa (a las 24 o 48 horas) se efectuará la identificación de género y especie según los procedimientos de identificación del laboratorio. El estudio de sensibilidad a los antimicrobianos se realizará según el PNT correspondiente.

8. OBTENCIÓN Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Si en el cultivo no se observa crecimiento bacteriano o éste es inferior a 15 colonias, informar como: negativo.

Si en el cultivo hay crecimiento bacteriano: especificar el número exacto o aproximado (si éste es muy elevado) de colonias y las especies bacterianas aisladas, valorando habitualmente sólo aquellos recuentos iguales o superiores a 15 colonias por placa.

9. RESPONSABILIDADES

Básicamente serán las siguientes:

Área de recogida y procesamiento de muestras: recepción, identificación y procesamiento de las muestras. Rechazo de las muestras remitidas en condiciones defectuosas y adopción de medidas correctoras.

Personal técnico: lectura de las placas e identificación presuntiva de los microorganismos. Registro de resultados. Archivo de hojas de trabajo.

Facultativo responsable: Supervisión del trabajo y de los resultados, resolución de dudas técnicas, interconsultas, adopción de medidas correctoras de errores cometidos, firma de informes de resultados.

10. ANOTACIONES AL PROCEDIMIENTO

Cualquier microorganismo que se cultive en cantidad suficiente (≥ 15 ufc/placa) se considera como potencialmente patógeno y se debe identificar. En general, bastará un diagnóstico genérico para organismos tales como *Corynebacterium* spp. y estafilococo coagulasa negativa.

11. LIMITACIONES

Este procedimiento no detecta las infecciones asociadas a catéteres por microorganismos de crecimiento lento. Asimismo, no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos que no crecen en las condiciones establecidas (*Malassezia furfur*, *Haemophilus* spp.).

El tratamiento antimicrobiano previo a la obtención de la muestra puede alterar los resultados de los cultivos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Clinical Microbiology Procedures Handbook. Ysenberg H. D. (Ed). ASM Press. Washington D.C. 1997.
2. Manual of Clinical Microbiology. Murray P.R., Baron, E.J. Jorgensen J. H., Pfaller M. A. Tenover F. C., Tenover J. C. (Eds). 8ª Edición. ASM Press. Washington D.C. 2003.
3. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter related infection. N Eng J Med 1977; 296: 1305-1309.

PNT-CIV-02
CULTIVO CUANTITATIVO DE CATÉTER
(Técnica de Brun-Buisson)

ELABORADO		REVISADO Y APROBADO Jefe de Servicio	
Nombre/Firma	Fecha	Nombre/Firma	Fecha

EDICIÓN	FECHA	ALCANCE MODIFICACIONES
01		Edición inicial

COPIA REGISTRADA Nº.ASIGNADA A.....

Este documento es propiedad del Servicio de Microbiología del Hospital La información en él contenida no podrá reproducirse total ni parcialmente sin autorización escrita del Responsable. Las copias no registradas no se mantienen actualizadas a sus destinatarios.

Servicio de Microbiología	Cultivo cuantitativo de catéter (técnica de Brun-Buisson)	Fecha: PNT-CIV-02	
Hospital.....		Edición Nº 01	Página 2 de 3

1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Descripción de la sistemática de procesamiento, lectura e interpretación de cultivos de las puntas de catéteres vasculares para el diagnóstico microbiológico de colonización de vías vasculares y el estudio de las infecciones asociadas a dichos catéteres.

2. FUNDAMENTO

La contaminación de los dispositivos intravasculares es una causa frecuente y grave de infección hospitalaria. El cultivo de dicho catéter puede ayudar al clínico a determinar si el cuadro que presenta el paciente es debido al catéter y actuar en consecuencia. Este método permite, teóricamente, evaluar de manera conjunta la colonización intra y extraluminal. Este procedimiento se aplicará en aquellos catéteres intravasculares en los que se solicite **cultivo cuantitativo de punta de catéter (Técnica de Brun-Buisson)**.

3. DOCUMENTOS DE CONSULTA

Manual de recogida y procesamiento de muestras
Manual de instrucciones de las técnicas aplicadas
Normas de bioseguridad

4. TOMA DE LA MUESTRA

La muestra a procesar es el segmento distal del catéter intravascular (3-5 cm) en pacientes con sospecha de infección sistémica. Este segmento debe enviarse al laboratorio de microbiología en un frasco estéril, preferentemente de boca ancha. Si el segmento del catéter recibido fuese de una longitud superior, debe cortarse con un bisturí o tijeras estériles en el momento de proceder a su cultivo y procesar los 3-5 cm correspondientes a la punta.

5. MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS Y PRODUCTOS

Medios de cultivo:

Caldo BHI
Agar sangre

6. APARATOS Y MATERIAL

Estufa de cultivo a 35°C (control diario de temperatura)
Agitador Vortex
Pinzas estériles
Asa calibrada
Pipeta automática

7. PROCESAMIENTO

7.1. REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

Siembra:

- Introducir el segmento del catéter con pinzas estériles en un tubo con 1 ml de caldo BHI
- Agitar el tubo en vortex durante 1 minuto
- Sembrar 0,1 ml del caldo en placa de agar sangre para recuento (ocupando toda la superficie de la placa)

Incubación:

- Incubar las placas sembradas a una temperatura de 35°C en condiciones de aerobiosis durante 18-48 horas.

7.2. LECTURA

Examinar la placa de agar sangre tras 18-24 horas de incubación.

Si existe crecimiento de colonias efectuar su recuento y referirlo a ufc/ml, multiplicando por 10 el número de colonias (un recuento de 100 colonias en la placa es significativo).

Si no existe crecimiento bacteriano prolongar la incubación 24 h y realizar una nueva lectura.

En aquellos cultivos en que se obtiene un crecimiento de colonias igual o superior a 10^3 ufc/ml se efectuará la identificación de género y especie según los procedimientos de identificación del laboratorio. El estudio de sensibilidad a los antimicrobianos se realizará según el PNT correspondiente.

8. OBTENCIÓN Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

Si en el cultivo no se observa crecimiento bacteriano o éste es inferior a 10^3 colonias /ml, informar como: negativo.

Si en el cultivo hay crecimiento bacteriano: informar que se aísla $\geq 10^3$ colonias/ml y las especies bacterianas aisladas.

9. RESPONSABILIDADES

Básicamente serán las siguientes:

Área de recogida y procesamiento de muestras: recepción, identificación y procesamiento de las muestras. Rechazo de las muestras remitidas en condiciones defectuosas y adopción de medidas correctoras.

Personal técnico: lectura de las placas e identificación presuntiva de los microorganismos. Registro de resultados. Archivo de hojas de trabajo.

Facultativo responsable: Supervisión del trabajo y de los resultados, resolución de dudas técnicas, interconsultas, adopción de medidas correctoras de errores cometidos, firma de informes de resultados.

10. ANOTACIONES AL PROCEDIMIENTO

Cualquier microorganismo que se cultive en cantidad suficiente ($\geq 10^3$ ufc/ml) se considera como potencialmente patógeno y debe ser identificado.

Generalmente bastará un diagnóstico genérico para organismos tales como *Corynebacterium* spp. y estafilococo coagulasa negativa.

11. LIMITACIONES

Este procedimiento no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos de crecimiento lento. Asimismo, no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos que no crecen en las condiciones establecidas (*Malassezia furfur*, *Haemophilus* spp.).

Servicio de Microbiología Hospital.....	Cultivo cuantitativo de catéter (técnica de Brun-Buisson)	Fecha: PNT-CIV-02	
		Edición Nº 01	Página 3 de 3

Este procedimiento impide conocer la vía de colonización del catéter.

El tratamiento antimicrobiano previo a la obtención de la muestra puede alterar los resultados de los cultivos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Clinical Microbiology Procedures Handbook. Ysenberg H. D. (Ed). ASM Press. Washington D.C. 1997.
2. Manual of Clinical Microbiology. Murray P.R., Baron, E.J. Jorgensen J. H., Pfaller M. A. Tenover F. C., Tenover R. H. (Eds). 8ª Edición. ASM Press. Washington D.C. 2003.
3. Brun-Bruissson C, Abrouk F, Legran P, Huet Y, Larabi S, Rapin M. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. Arch Intern Med 1987; 147:873-877.

PNT-CIV-03
CULTIVOS SUPERFICIALES DE PIEL Y CONEXIONES

ELABORADO		REVISADO Y APROBADO Jefe de Servicio	
Nombre/Firma	Fecha	Nombre/Firma	Fecha

EDICIÓN	FECHA	ALCANCE MODIFICACIONES
01		Edición inicial

COPIA REGISTRADA N°.ASIGNADA A.....

Este documento es propiedad del Servicio de Microbiología del Hospital La información en él contenida no podrá reproducirse total ni parcialmente sin autorización escrita del Responsable. Las copias no registradas no se mantienen actualizadas a sus destinatarios.

Servicio de Microbiología	Cultivos superficiales de piel y conexiones	Fecha: PNT-CIV-03	
Hospital.....		Edición N° 01	Página 2 de 3

1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Descripción de la sistemática de procesamiento, lectura e interpretación de los cultivos superficiales de la piel que rodea el punto de inserción del catéter y de las conexiones del mismo para el diagnóstico microbiológico de colonización de vías vasculares y el estudio de infecciones asociadas a dichos catéteres.

2. FUNDAMENTO

La contaminación de los dispositivos intravasculares es una causa frecuente y grave de infección hospitalaria. El cultivo de dicho catéter puede ayudar al clínico a determinar si el cuadro que presenta el paciente es debido al catéter y actuar en consecuencia. El diagnóstico de esta entidad requiere hasta el momento actual, la retirada del catéter para realizar cultivo de la punta, aunque posteriormente en al menos el 50% de los casos el resultado del cultivo es estéril o no significativo.

Se han descrito diferentes métodos conservadores de diagnóstico de bacteriemia y/o infección asociada a catéter que no requieren la retirada del mismo. Esta técnica ofrece un elevado valor predictivo negativo y evalúa de manera conjunta la posible colonización intraluminal y extraluminal del catéter. Este procedimiento se aplicará a las muestras recibidas en torunda para las que se soliciten **cultivos superficiales de piel y conexión de catéter**.

3. DOCUMENTOS DE CONSULTA

Manual de recogida y procesamiento de muestras
Manual de instrucciones de las técnicas aplicadas
Normas de bioseguridad

4. TOMA DE LA MUESTRA

Piel: Toma de muestra con torunda de la zona que rodea el punto de inserción del catéter. Para ello frotar con una torunda la piel (diámetro: 1-2 cm) que rodea el punto de inserción del catéter. Tapar la torunda tras realizar la toma e identificarla con los datos del paciente. Normalmente se utilizan torundas sin medio de transporte, por tanto, la torunda debe enviarse inmediatamente al laboratorio para su procesamiento. Si no se va a procesar inmediatamente se debe utilizar una torunda con medio de transporte.

Conexión del catéter: Se utiliza una torunda de alginato (ya que dado su menor tamaño que la de algodón permite introducirla en el orificio de las conexiones). En los catéteres multiluminales se debe tomar una muestra por cada conexión. Para ello se introduce una torunda de alginato en cada conexión y se gira 2 o 3 veces por el interior de la misma. Se debe identificar cada torunda a medida que se realizan las tomas de muestra de cada conexión. En cada torunda se deben especificar los datos del paciente y de la conexión a la que pertenece. Una buena medida es identificar las muestras con el color de cada conexión. Normalmente se utilizan torundas

de alginato sin medio de transporte, por tanto, la torunda debe enviarse inmediatamente al laboratorio para su procesamiento. Si no se va a procesar inmediatamente se debe introducir la torunda en un medio de transporte.

5. MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS Y PRODUCTOS

Medios de cultivo:

Agar sangre

6. APARATOS Y MATERIAL

Estufa de cultivo a 35°C (control diario de temperatura)

Torundas de algodón

Torundas de alginato

7. PROCESAMIENTO

7.1. REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

Siembra:

- **Piel:** realizar rápidamente siembra para recuento semicuantitativo en placa de agar sangre (la propia torunda se utilizará para sembrar ocupando toda la superficie de la placa). Rotular la placa con "Piel catéter" y la fecha.
- **Conexiones:** para cada conexión realizar rápidamente siembra para recuento semicuantitativo en placa de agar sangre (la propia torunda se utilizará para sembrar ocupando toda la superficie de la placa). Rotular la placa con "Conexión de catéter" y la fecha.

Incubación: incubar la placa sembrada a una temperatura de 35°C en condiciones de aerobiosis durante 18-48 h.

7.2. LECTURA

- Examinar la placa de agar sangre tras 18-24 horas de incubación.

- Si existe crecimiento de colonias efectuar su recuento.

- Si no existe crecimiento bacteriano prolongar la incubación 24 h y realizar una nueva lectura.

- En aquellos cultivos en los que se obtiene un crecimiento de colonias igual o superior a 15 se efectuará la identificación presuntiva de género según los procedimientos de identificación del laboratorio.

8. OBTENCIÓN Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

- Si en los cultivos no se observa crecimiento bacteriano o éste es inferior a 15 colonias por placa, informar como: negativo. En este caso se descarta prácticamente que el catéter sea el origen de la infección del paciente.

- Si en el cultivo hay crecimiento bacteriano, especificar el número exacto o aproximado (si éste es muy elevado) de colonias y la identificación presuntiva de los microorganismos aislados,

Servicio de Microbiología	Cultivos superficiales de piel y conexiones	Fecha: PNT-CIV-03	
Hospital.....		Edición Nº 01	Página 3 de 3

valorando habitualmente sólo aquellos recuentos iguales o superiores a 15 colonias por placa.

9. RESPONSABILIDADES

Básicamente serán las siguientes:

Area de recogida y procesamiento de muestras: recepción, identificación y procesamiento de las muestras. Rechazo de las muestras remitidas en condiciones defectuosas y adopción de medidas correctoras.

Personal técnico: lectura de las placas e identificación presuntiva de los microorganismos. Registro de resultados. Archivo de hojas de trabajo.

Facultativo responsable: Supervisión del trabajo y de los resultados, resolución de dudas técnicas, interconsultas, adopción de medidas correctoras de errores cometidos, firma de informes de resultados.

10. ANOTACIONES AL PROCEDIMIENTO

Cualquier microorganismo que se cultive en cantidad suficiente (≥ 15 colonias por placa) se considera como potencialmente patógeno y debe ser valorado.

Es importante tener en cuenta que la negatividad de esta técnica descarta la infección relacionada con el catéter, pero su positividad no implica necesariamente una infección. Por ello, generalmente bastará con la identificación presuntiva de los microorganismos aislados a partir de muestras de piel y de conexión, y solamente serán identificados a nivel de especie y se les realizará antibiograma si se solicita específicamente.

11. LIMITACIONES

Este procedimiento no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos de crecimiento lento. Asimismo, no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos que no crecen en las condiciones establecidas (*Malassezia furfur*, *Haemophilus* spp.).

El tratamiento antimicrobiano previo a la obtención de la muestra puede alterar los resultados de los cultivos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Clinical Microbiology Procedures Handbook. Ysenberg H. D. (Ed). ASM Press. Washington D.C. 1997.
2. Manual of Clinical Microbiology. Murray P.R., Baron, E.J. Jorgensen J. H., Pfaller M. A. Tenover F. C., Tenover K. C. (Eds). 8ª Edición. ASM Press. Washington D.C. 2003.
3. Cercenado E, Ena J, Rodríguez-Créixems M, Romero I, Bouza E. A conservative procedure for the diagnosis of catheter related infections. Arch Intern Med 1990; 150:1417-1420.

PNT-CIV-04
**HEMOCULTIVOS CUANTITATIVOS MEDIANTE EL MÉTODO DE LISIS-
CENTRIFUGACIÓN**

ELABORADO		REVISADO Y APROBADO Jefe de Servicio	
Nombre/Firma	Fecha	Nombre/Firma	Fecha

EDICIÓN	FECHA	ALCANCE MODIFICACIONES
01		Edición inicial

COPIA REGISTRADA Nº.ASIGNADA A.....

Este documento es propiedad del Servicio de Microbiología del Hospital La información en él contenida no podrá reproducirse total ni parcialmente sin autorización escrita del Responsable. Las copias no registradas no se mantienen actualizadas a sus destinatarios.

Servicio de Microbiología	Hemocultivos cuantitativos mediante el método de lisis-centrifugación	Fecha: PNT-CIV-04	
Hospital.....		Edición N° 01	Página 2 de 3

1. PROPÓSITO Y ALCANCE

Descripción de la sistemática del procesamiento, lectura e interpretación de la técnica de hemocultivos cuantitativos extraídos a través del catéter y de vía periférica para el diagnóstico microbiológico de colonización del catéter y de la bacteriemia asociada a dicho catéter.

2. FUNDAMENTO

La contaminación de los dispositivos intravasculares es una causa frecuente y grave de infección hospitalaria. El cultivo de dicho catéter puede ayudar al clínico a determinar si el cuadro que presenta el paciente es debido al catéter y actuar en consecuencia. El diagnóstico de esta entidad requiere en la mayoría de los casos, la retirada del catéter para realizar cultivo de la punta, aunque posteriormente en al menos el 50% de los casos el resultado del cultivo es estéril o no significativo.

Se han descrito diferentes métodos conservadores de diagnóstico de bacteriemia y/o infección asociada a catéter que no requieren la retirada del mismo. Esta técnica se basa en que en las bacteriemias asociadas a catéteres intravasculares, el número de microorganismos/ml de sangre obtenida a través de un catéter es mayor que el número de microorganismos/ml de sangre tomado por vía periférica del mismo paciente. Este procedimiento se aplicará en aquellas muestras de sangre en las que se solicite **hemocultivos cuantitativos por el método de lisis-centrifugación**.

3. DOCUMENTOS DE CONSULTA

Manual de recogida y procesamiento de muestras
Manual de procesamiento de hemocultivos
Manual de instrucciones de las técnicas aplicadas
Normas de bioseguridad

4. TOMA DE LA MUESTRA

Extracción de 10 ml (exactos) de sangre a través de cada una de las conexiones del catéter y de una vena periférica. Las medidas de desinfección de la piel serán iguales a las seguidas en los protocolos de extracción de hemocultivos convencionales (ver Procedimiento de Hemocultivos 3A). Cada muestra de sangre se introduce en un tubo de lisis-centrifugación cuyos tapones han sido previamente desinfectados con povidona yodada. Rotular las muestras y los protocolos de petición debidamente. En el caso de que existan varias conexiones puede ser útil emplear los colores de las mismas para diferenciarlos.

5. MEDIOS DE CULTIVO, REACTIVOS Y PRODUCTOS

Medios de cultivo:

- Medios de cultivo: agar sangre, agar chocolate, agar Brucella

Productos:

- Tubos de lisis-centrifugación (Isolator, Oxoid, Reino Unido)

6. APARATOS Y MATERIAL

Estufa de cultivo a 35°C (control diario de temperatura)

Estufa de CO₂

Perforador de tapones de tubos de lisis-centrifugación

Pipetas adaptables a los tubos de lisis-centrifugación

Agitador Vortex

Centrífuga (3000 x g)

Jarra de anaerobiosis

7. PROCESAMIENTO

7.1. REALIZACIÓN DE LA TÉCNICA

Siembra:

- Comprobar que cada tubo de lisis-centrifugación llega acompañado de su volante correspondiente y que los datos que figuran en el volante y en el tubo coinciden
- Asignar a cada extracción (cada tubo) un número correlativo del registro general
- Desinfectar los tapones de los tubos con povidona yodada
- Centrifugar la sangre a 3.000 x g durante 30 minutos
- Perforar el tapón con el aparato específico para esta tarea
- Descartar el sobrenadante con pipeta
- Resuspender el sedimento en agitador vortex
- Repartir el sedimento (aproximadamente 1 ml) en partes iguales en 3 placas de agar sangre, agar chocolate y agar *Brucella*, respectivamente
- Sembrar para recuento (extendiendo por toda la superficie de la placa)

Incubación:

- incubar las placas de agar sangre a temperatura de 35°C y de agar chocolate en estufa de CO₂ a temperatura de 35°C durante 48 horas. Las placas de agar *Brucella* se colocarán en campanas con sobres de anaerobiosis y se incubarán igualmente a 35°C durante 48 h.

7.2. LECTURA

- Examinar las placas de cultivo entre las 18 y las 24 horas. Las placas de anaerobiosis se examinan directamente a las 48 horas.

- Si existe crecimiento de colonias efectuar su recuento, sumando el número de colonias de las tres placas, e informarlo como ufc/ml (teniendo en cuenta que se han procesado 10 ml de sangre).

- Si no existe crecimiento bacteriano prolongar la incubación otras 24 h (placas de aerobiosis) y realizar una nueva lectura.

- En aquellos cultivos en que se obtiene crecimiento se efectuará la identificación de género y especie según los procedimientos de

Servicio de Microbiología	Hemocultivos cuantitativos mediante el método de lisis-centrifugación	Fecha: PNT-CIV-04	
Hospital.....		Edición Nº 01	Página 3 de 3

identificación del laboratorio. El estudio de sensibilidad a los antimicrobianos se realizará según el PNT correspondiente.

8. OBTENCIÓN Y EXPRESIÓN DE RESULTADOS

- Si en los cultivos de la sangre extraída a través de las conexiones no se observa crecimiento bacteriano, informar como: negativo. En este caso se descarta prácticamente que el catéter sea el origen de la bacteriemia del paciente.
- Si en alguno de los cultivos de sangre extraída a través de las conexiones de los catéteres se observa un número de colonias por ml 5 o más veces superior al observado en la sangre extraída por vena periférica, se puede establecer que esa luz del catéter a la que pertenece la conexión es el origen de la bacteriemia.
- Expresar los resultados de los cultivos de la sangre extraída a través de las conexiones y de la extraída por una vía periférica como ufc/ml.

9. RESPONSABILIDADES

Básicamente serán las siguientes:

Area de recogida y procesamiento de muestras: recepción, identificación y procesamiento de las muestras. Rechazo de las muestras remitidas en condiciones defectuosas y adopción de medidas correctoras.

Personal técnico: procesamiento de los hemocultivos. Lectura de las placas e identificación presuntiva de los microorganismos. Registro de resultados. Archivo de hojas de trabajo.

Facultativo responsable: Supervisión del trabajo y de los resultados, resolución de dudas técnicas, interconsultas, adopción de medidas correctoras de errores cometidos, firma de informes de resultados.

10. ANOTACIONES AL PROCEDIMIENTO

Se debe informar el crecimiento de cualquier microorganismo en cualquiera de los cultivos.

11. LIMITACIONES

Este procedimiento es relativamente laborioso y caro. El alto grado de manipulación de las muestras incrementa el riesgo de contaminación de la muestra.

Este procedimiento no detecta las infecciones asociadas a catéteres causadas por microorganismos de crecimiento lento.

El tratamiento antimicrobiano previo a la obtención de la muestra puede alterar los resultados de los cultivos.

12. BIBLIOGRAFÍA

1. Clinical Microbiology Procedures Handbook. Ysenberg H. D. (Ed). ASM Press. Washington D.C. 1997.
2. Manual of Clinical Microbiology. Murray P.R., Baron, E.J. Jorgensen J. H., Pfaller M. A. Tenover F. C., Tenover F. C. (Eds). 8ª Edición. ASM Press. Washington D.C. 2003.
3. Mosca R, Curtas S, Forbes B, Meguid MM. The benefits of Isolator cultures in the management of suspected catheter sepsis. Surgery 1988; 102: 718-23.