

**RECOMENDACIONES INTERSOCIEDADES  
PARA LA COLOCACIÓN, CUIDADOS, DIAGNÓSTICO DE  
INFECCION Y MANEJO DE CATÉTERES  
INTRAVASCULARES EN ADULTOS Y NIÑOS.**

**Año 2008**



Sociedad **ARGENTINA**  
**DE INFECTOLOGÍA**



**ADECI**  
**Asociación Argentina de**  
**Enfermeros**  
**en Control de Infecciones**

### **Sociedades participantes.**

**Sociedad Argentina de Infectología (SADI), Sociedad Argentina de Terapia Intensiva ( SATI), Asociación de Enfermeros en Control de Infecciones ( ADECI)**

La Coordinación General estuvo a cargo de los representantes de las comisiones de trabajo de cada una de las instituciones a saber:

Lic ECI Elena Andión (ADECI)

Dra Mariela Paz (SATI)

Dr Javier E. Desse (SADI)

### **Integrantes.**

**SADI:** Corazza Rosana, Daciuk Lucia, Del Castillo Marcelo, Desse Javier, Durlach Ricardo, Efron Ernesto, Victor Rosenthal **SATI:** Paz Mariela, Reina Rosa, Videla Juan **ADECI:** Andión Elena, Giuffre Carolina, Margalejo Silvia

### **TEMA RESPONSABLES:**

#### **SATI:**

**CATETERES:** ALBERTO CREMONA, MIRIAM BLANCO

#### **ADECI:**

**CATETERES:** LIC. MÓNICA HAYDÉE DUARTE DE NIS

#### **SADI:**

**CATETERES:** DRA LUCIA DACIUK, DRA ROZANA CORAZZA

### **REVISORES:**

**CATETERES:** DRA E. BOGDANOWICZ, DR JORGE MARTINEZ

### **Objetivos:**

Estas recomendaciones están diseñadas para reducir las complicaciones infecciosas relacionadas con el uso de catéteres intravasculares. Las recomendaciones deben ser consideradas en el contexto de la experiencia que la institución tiene con las infecciones relacionadas al catéter, la experiencia con otras complicaciones adversas relacionadas con catéter (p.e: trombosis, hemorragia y neumotórax) y la disponibilidad de personal calificado en la colocación de dispositivos intravasculares. Las recomendaciones son dadas para 1) uso de catéter intravascular en general; 2) dispositivos específicos; y 3) circunstancias especiales (ej: uso de dispositivos intravasculares en pacientes pediátricos y uso de CVC para nutrición parenteral y acceso para hemodiálisis). También se dan recomendaciones con respecto a la frecuencia de cambio de catéteres, apósitos, equipos de infusión y soluciones parenterales (Apéndice B). Cada recomendación está categorizada sobre las bases de información científica existente, racionalidad teórica, grado de evidencia, aplicabilidad e impacto económico. Se validaron las recomendaciones a través del instrumento AGREE.<sup>(241)</sup>

El sistema de CDC/HICPAC para la categorización de recomendaciones se establece del siguiente modo:

**Categoría IA.** Fuertemente recomendada para implementación y fuertemente apoyada por estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos bien diseñados.

**Categoría IB.** Fuertemente recomendada para implementación y apoyada por algunos estudios experimentales, clínicos o epidemiológicos y una fuerte racionalidad teórica.

**Categoría IC.** Requerida por regulaciones, normas o estándares estatales o federales.

**Categoría II.** Sugerida para implementación y apoyada por estudios sugestivos clínicos o epidemiológicos o una racionalidad teórica.

**Estudios sin resolver.** Representa estudios en los cuales la evidencia es insuficiente o no hay consenso con respecto a la eficacia.

Categorización de recomendaciones según Instrumento [Agree:](#)

| <b>1. Niveles de evidencia para estudios intervencionales</b> |  |
|---|--|
| <b>Nivel de Evidencia</b>                                     | <b>Tipo de evidencia</b>   |
| <b>1++</b>  | Meta-análisis de alta calidad, revisiones sistemáticas de estudios randomizados y controlados (ERC), o ERC con bajo riesgo de sesgo.   |
| <b>1+</b>   | Meta-análisis bien conducidos, revisiones sistemáticas de ERC, o ERC con bajo riesgo de sesgo  |
| <b>1-</b>   | Meta-análisis, revisiones sistemáticas de ERC, o ERC con alto grado de sesgo*  |
| <b>2++</b>  | Revisiones sistemáticas de alta calidad de caso control o estudios de cohorte. Estudios de caso control o de cohorte de alta calidad con bajo riesgo de Elementos confundidores o sesgo y elevada probabilidad de que la relación sea causal |
| <b>2+</b>   | Estudios caso control o de cohorte bien conducidos con un bajo riesgo de confundidores o sesgo y una moderada probabilidad que la relación es causal   |
| <b>2-</b>   | Estudios caso control o de cohorte con un alto riesgo de sesgo o confundidores y un riesgo significativo de que la relación no es causal   |
| <b>3</b>  | Estudios no analíticos( por ej: reporte de casos, de series)   |
| <b>4</b>  | Opinión de expertos, consenso formal   |

Estudios con un nivel de evidencia (-) no deberían ser utilizados como base para realizar una recomendación

| <b>Tabla 2. Clasificación de las recomendaciones</b> |   |
|--|---|
| <b>Clase</b>   | <b>Evidencia</b>  |
| <b>A</b>   | Por lo menos un meta-análisis, revisión sistemática, o ERC que sea considerad como <b>1++</b> , y es directamente aplicable a la población en estudio o una revisión sistemática de ERC o un cuerpo de evidencia que consista en estudios que sean considerados <b>1+</b> , y que sea directamente aplicable a la población en estudio y demuestre en su totalidad consistencia de resultados |
| <b>B</b>   | Un cuerpo de evidencia que incluye estudios que sean considerados como <b>2++</b> , que sean directamente aplicables a la población en estudio y demuestre en su totalidad consistencia de resultados, o evidencia extrapolada de estudios considerados como <b>1++</b> o <b>1+</b>   |
| <b>C</b>   | Evidencia que incluya estudios considerados como <b>2+</b> , que sean directamente aplicables a la población en estudio y demuestre en su totalidad consistencia de resultados, o evidencia extrapolada de estudios considerados como <b>2++</b>  |
| <b>D</b>   | Nivel de evidencia <b>3</b> o <b>4</b> , o evidencia extrapolada de estudios considerados como o consenso formal  |
| <b>BPC</b>   | Una buena práctica clínica es una recomendación para la mejor práctica basada en la experiencia del Grupo de Desarrollo de la Guía  |

**Metodología:**

Estas recomendaciones han sido desarrolladas por especialistas pertenecientes a tres Sociedades Científicas. Los participantes han sido seleccionados en razón de su experiencia hospitalaria en la participación de programas de control de infecciones e higiene hospitalaria. La presente actividad se genera en el marco de los acuerdos de "intercambio científico" entre las distintas sociedades/asociaciones.

Los participantes que intervinieron en esta guía se reunieron en forma plenaria el 7 de setiembre de 2006 en la sede de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva donde se realizó el intercambio de información entre los grupos de trabajo, se presentaron y discutieron los documentos previamente trabajados y enviados a cada grupo. Se dividió la tarea de preparación del documento final en secciones acorde a la especialidad de cada grupo y posteriormente se realizó la corrección y actualización final.

Esta guía se presenta en tres secciones principales con su correspondiente bibliografía.

La metodología utilizada consistió en la revisión de la evidencia publicada como así también se ha documentado la experiencia evidenciada en los grupos de trabajo intervinientes.

**Indice:**

**INFECCIÓN ASOCIADA A CATÉTER**

Introducción-----Pag: 8

Patogenia

Etiología

Bibliografía

**PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES VASCULARES.**

**Primer parte**

Educación y entrenamiento de los trabajadores de la salud-----Pag: 12

Vigilancia

Higiene de Manos

Técnica aséptica durante la inserción y el cuidado del catéter

Inserción del catéter, cuidado del sitio del catéter

Criterios para el uso de apósitos en el sitio del catéter

Selección y cambio de catéteres intravasculares

Cambio de los equipos de administración, conexiones, extensiones y soluciones parenterales

Preparación y control de calidad de las mezclas IV

Filtros en línea

Personal de terapia intravenosa

**CATÉTERES VENOSOS PERIFÉRICOS, INCLUYENDO CATÉTERES**

**DE LÍNEA MEDIA, EN PACIENTES ADULTOS Y PEDIÁTRICOS -----Pag: 17**

Selección de catéter periférico

Selección del sitio de inserción del catéter periférico,

Cuidado del catéter y del sitio del catéter

**CATÉTERES VENOSOS CENTRALES, INCLUYENDO CCIP, HEMODIÁLISIS Y CATÉTERES DE ARTERIA PULMONAR,**

**EN PACIENTES ADULTOS Y PEDIÁTRICOS-----Pag:19**

Vigilancia, principios generales

Selección del sitio de inserción del catéter

Barreras de precaución de máxima esterilidad durante la inserción del catéter

Cambio de catéter

Cuidado del catéter y del sitio del catéter

**PREVENCIÓN DE INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES VASCULARES EN NIÑOS**

**Segunda parte**

Tipos de catéteres, recomendaciones generales-----Pag:22

Sitio de inserción, higiene

Curación del sitio de salida

Reemplazo, reemplazo sobre guía  
Catéteres umbilicales  
Metodología Diagnóstica de Infección asociada a catéter  
Cultivo de muestras de sangre  
Catéteres venosos centrales no tunelizados  
Catéteres implantables

**RECOMENDACIONES BASADAS EN LA EVIDENCIA PARA EL  
DIAGNOSTICO Y MANEJO DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A  
CATETERES.**

**TERCERA PARTE**

Recomendaciones generales:-----Pag: 27

Cultivo de catéteres:

Cultivo de muestras de sangre:

Recomendaciones específicas:-----Pag: 27

Catéteres venosos periféricos:

Catéteres venosos centrales no tunelizados

Catéteres tunelizados e implantables

Catéteres de hemodiálisis

Figura1-----Pag: 30

Figura 2-----Pag: 31

Figura 3-----Pag: 32

Figura 4-----Pag: 33

Referencias-----Pag: 34

**GLOSARIO- CRITERIOS**-----Pag: 54

**TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO DE BLOQUEO (“Lock therapy”)**----- Pag: 60

**Guías para la prevención de infecciones asociadas con el uso  
de accesos venosos centrales, resumen:**-----Pag: 61

## **INFECCIÓN ASOCIADA A CATÉTER**

### **1. - INTRODUCCIÓN**

Desde su incorporación, en 1945, los catéteres revolucionaron la terapia endovenosa, se emplean para la administración de líquidos, fármacos, etc). Su uso vino acompañado de complicaciones, principalmente infecciosas tales como bacteriemias, tromboflebitis séptica, endocarditis, osteomielitis, etc.

Aproximadamente un tercio del total de las bacteriemias nosocomiales están relacionadas a los catéteres venosos (causa más frecuente de bacteriemia nosocomial), aumenta esta proporción a 40% a 50% en la UCI. El 90% de las BAC se debe a los catéteres venosos centrales (CVC) de corta permanencia <sup>(1)</sup>.

Las infecciones asociadas a catéteres (IAC) son las terceras en frecuencia entre las infecciones nosocomiales asociadas a dispositivos biomédicos, con un 16%; luego de la infección urinaria asociada a sonda vesical y neumonía asociada a asistencia respiratoria mecánica con el 31% y el 27%, respectivamente. Estas representan más del 70% de las infecciones nosocomiales <sup>(5)</sup>.

La tasa de infección varía según el tamaño del hospital, el servicio o unidad, y el tipo de catéter. En EEUU el National Nosocomial Infection Surveillance (NNIS-Sistema Nacional para la Vigilancia de Infecciones Nosocomiales-), estimó que se utilizan 15 millones de catéteres/ día al año (número de días catéter de una población seleccionada en un tiempo determinado) en Unidad de Cuidados Intensivos (UCI), con un promedio de 5.3 bacteriemia asociada a catéter (BAC) 1000 días pacientes. Se calcula 80.000 BAC/ año en UCI y más de 250.000 BAC/ año, si se considera toda la población hospitalaria <sup>(1, 2, 3)</sup>.

En Europa se realizó un estudio de prevalencia de infecciones nosocomiales en UCI (EPIC) publicado en 1995, realizado en 1417 UCI con un total de 10.038 pacientes, en este estudio la bacteriemia representó el 12% de las infecciones nosocomiales <sup>(4)</sup>.

Las bacteriemias nosocomiales tienen como consecuencia el incremento de los costos de atención, prolongan la internación y aumentan la morbi-mortalidad de los pacientes. En E.E.U.U. las BAC en pacientes con CVC tienen una mortalidad atribuible entre el 12 y el 25%.

La existencia de un equipo especializado dedicado a colocación y manejo de catéteres endovasculares permite que en una Institución se alcancen altos estándares en el cuidado de los mismos.

## 2. PATOGENIA

No existe un solo factor determinante para que se produzca la colonización y posterior infección de un catéter, sino que se debe a una compleja interacción entre los gérmenes, el huésped y la superficie del dispositivo. En 1995, Raad y col. demostraron que la vía que utilizan los MO para alcanzar la superficie del catéter depende del tiempo de permanencia del mismo. Los catéteres de corta permanencia se colonizan por flora de piel en la mayoría de los casos. Los MO migran desde la piel hasta alcanzar la superficie interna del catéter (previa colonización de la fibrina extraluminal que se forma tras la inserción del mismo). La vía endoluminal, en la que las bacterias acceden por el interior del catéter desde las conexiones, está involucrada en el 10-50% de los casos, la vía hematogena en el 3-10% de los casos y el uso de fluidos contaminados en menos del 3%. Para los catéteres de duración superior a los 8 días la vía de colonización más frecuente es la endoluminal (66%) seguida de la extraluminal (25%).

A las 24-48 hs de inserción de un catéter se forma en la porción intravascular un capuchón de fibrina con depósito de plaquetas, plasma y proteínas tisulares que permite a los MO adherirse, multiplicarse y permanecer a resguardo de las defensas del huésped y los antibióticos. Los gérmenes se unen a este capuchón más que al catéter en sí; primero mediante una unión reversible e inespecífica (mediada por fuerzas del tipo de Van der Waals y atracción electrostática) y luego una unión específica e irreversible con secreción de distintos materiales glicoproteicos de los MO y el huésped.

Una vez que los microorganismos se establecen y multiplican, secretan una matriz extracelular de glicocalix que determinan la formación del biofilm o slime.

En el slime las bacterias se comportan muy diferente de las bacterias que crecen libremente (bacterias planctónicas). Dentro del mismo crecen mucho más lentas que las planctónicas, posiblemente debido a la falta de nutrientes y de oxígeno, además secretan señales químicas cuya expresión depende de la densidad poblacional ("**Quórum sensing**"), que tiene un papel importante en el desarrollo del biofilm. Esto permite la persistencia de los gérmenes en los cuerpos extraños, pero como un factor independiente y distinto del que produce el establecimiento inicial de la infección.

El "slime" actúa como una barrera de permeabilidad para los antimicrobianos y fagocitos, y en el mismo las bacterias se encuentran en un estado metabólico deprimido, lo que las hace menos susceptible a los antimicrobianos. (8, 10).

El avance del biofilm sobre la superficie interna del catéter ocurre en 1 a 3 días. Aunque la mayoría de los biofilms se componen de un sólo germen, pueden estar formados por una mezcla de hasta cinco microorganismos. Varios estudios sugieren que las bacterias planctónicas encontradas en los cultivos de sangre periférica pueden no reflejar la población bacteriana que crece dentro del biofilm.

La trombogenicidad de los materiales con que está construido el catéter también desempeña un papel importante en el desarrollo de la infección. Los dispositivos de Teflón o poliuretano son más resistentes a la adherencia bacteriana que los de polietileno o siliconas. Las irregularidades presentes en la superficie de algunos materiales, aumentan la posibilidad de adherencia de ciertas

especies como *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN), *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa* (PAE).

### 3.- ETIOLOGÍA

Los agentes etiológicos de las IAC dependen del período de tiempo considerado, de cada hospital y de la población analizada, pero los MO más frecuentemente asociados con IAC son los que forman parte de la flora de piel.

Según distintas series, 60-80% de los casos están producidos por diferentes especies de cocos (tanto *Staphylococcus aureus* (SAU) como SCN). *Corynebacterium spp*, *Enterococcus spp.*, bacilos gram negativos (BGN), *Candida spp.* y *Bacillus spp.* suelen aislarse más de catéteres de larga permanencia que de otros.

En Argentina; entre los meses de Julio y Diciembre de 2004 se desarrolló el Proyecto Validar (proyecto para la implementación y validación de un set de indicadores de calidad vinculados con la vigilancia y el control de las infecciones hospitalarias en Argentina) que incluyó 107 hospitales de todo el país <sup>(6)</sup>.

Los resultados obtenidos a través de este estudio con relación a la IAC mostraron que la tasa de IAC de CVC presentó una media global de 5.8 episodios por 1000 días catéter en las UCI médico-quirúrgicas de adultos de hospitales terciarios con actividad académica y de 4.6 episodios por 1000 días catéter en el resto. El 90.5 % (790 episodios) de las bacteriemias primarias asociadas a acceso vascular tuvo confirmación microbiológica <sup>(7)</sup>.

El 70% de los SAU y el 84% SCN presentaron resistencia a la meticilina y el 17% de los *Enterococcus spp.* aislados presentó resistencia a la vancomicina.

Distribución de MO de BAC (Validar):

|  |           |
|--|-----------|
| <i>Staphylococcus aureus</i>             | 115 (30%) |
| <i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> | 64 (17%)  |
| <i>Pseudomonas aeruginosa</i>            | 36 (9%)   |
| <i>Acinetobacter spp.</i>                | 34 (9%)   |
| <i>Enterococcus faecalis</i>             | 22 (5%)   |
| <i>Klebsiella pneumoniae</i>             | 22 (5%)   |
| <i>Escherichia coli</i>                  | 10 (2%)   |
| <i>Candida albicans</i>                  | 8 (2%)    |
| <i>Candida spp.</i>                      | 10 (2%)   |

#### 4. – BIBLIOGRAFÍA

- 1- Mermel LA, Farr BM, Shererts RJ, Raad II, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis* 2001; 32:1249-72.
- 2- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catéter-Related Infections. *Clin Infect Dis* 2002; 35:1281-307.
- 3- National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System Report, data summary from January 1992 through June 2004, issued October 2004. *Am J Infect Control* 2004; 32:470-85.
- 4- Vincent JL, Bihari DJ, Suter PM, Bruining HA, et al. The Prevalence of Nosocomial Infection in Intensive Care Units in Europe: Results of the European Prevalence of Infection In Intensive Care (EPIC) Study. *JAMA* 1995; 274: 639-44.
- 5- Richards MJ, Edwards JR, Culver DH, Gaynes RP. Nosocomial Infections in medical intensive care units in the United States. *Crit Care Med* 1999; 29: 887-92.
- 6- Validar. Proyecto para la implementación y validación de un set de indicadores de calidad vinculados con la vigilancia y el control de las infecciones hospitalarias en Argentina. [www.sadi.org.ar](http://www.sadi.org.ar)
- 7- Garner JS, Jarvis WR, Emori TG, Horan TC, Hughes JM. CDC definitions for nosocomial infections. *Am J Infect Control* 1988; 16:128-40.
- 8- Prevention and Control of Nosocomial Infections. R. P. Wenzel. 3° Edition (Cap. 34).
- 9- Prevention and Control of Nosocomial Infections. R. P. Wenzel. 4° Edition (Cap. 34).
- 10- Principles and Practice of Infectious diseases. Mandell, Bennet, Dolin. 6° Edition (Cap. 300).

# PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES VASCULARES.

## Primera parte

### I. Educación y entrenamiento de los trabajadores de la salud

A. Educar a los trabajadores de la salud sobre las indicaciones para el uso de catéteres intravasculares, procedimientos apropiados para la inserción, mantenimiento y medidas apropiadas para la prevención y control de infecciones relacionadas con catéter intravascular. Diseñar programas a tal fin (1-11).

#### **Categoría IA. Clase D**

B. Evaluar el conocimiento y adherencia a las guías en forma periódica de todas las personas que insertan y manipulan catéteres intravasculares (1, 4, 6, 12-15).

#### **Categoría IA**

C. Asegurar niveles apropiados del personal de enfermería de UCI para minimizar la incidencia de bacteriemias relacionadas con catéter (16-18). **Categoría IB**

### II. Vigilancia

A. Examinar regularmente a través del apósito el sitio donde está localizado el catéter en forma visual o por palpación, dependiendo de la situación clínica individual del paciente. Si los pacientes tienen sensibilidad en el sitio de inserción, fiebre sin una causa obvia, u otras manifestaciones que sugieren localización o bacteriemia, el apósito debe ser retirado para permitir el examen directo.(19-22).

#### **Categoría IB**

B. Estimular a los pacientes para que informen cualquier cambio en el sitio del catéter o cualquier incomodidad. (23) **Categoría II**

C. Registrar el nombre de quien realizó el procedimiento, fecha y hora de inserción, retiro o cambio de apósito en el formato diseñado para tal fin. (14, 15, 23) **Categoría II**

D. No cultivar rutinariamente las puntas de catéter (24-26). **Categoría IA**

### III. Higiene de Manos

A. Verificar la realización apropiada de la higiene de manos, con jabones antisépticos convencionales y agua o con alcohol gel (en ausencia de suciedad visible) garantizando el tiempo y método recomendados para el lavado quirúrgico. Verificar la higiene de manos antes y después de palpar los sitios de inserción del catéter, así como también antes y después de insertar, cambiar, acceder, reacomodar o cubrir un catéter intravascular. La palpación del sitio de inserción no debe ser realizada luego de la aplicación de antiséptico, a menos que se mantenga una técnica aséptica. (12, 14, 15, 27-32). **Categoría IA. CLASE A**

B. El uso de guantes no excluye el lavado de manos.(12, 30, 31). **Categoría IA**

#### **IV. Técnica aséptica durante la inserción y el cuidado del catéter**

A. Mantener una técnica aséptica para la inserción y el cuidado de catéteres intravasculares (33-36). **Categoría IA. Clase B**

B. Usar guantes no estériles o estériles (de acuerdo con el tipo de catéter) al insertar un catéter intravascular de acuerdo con las normas de bioseguridad, salud ocupacional y Occupational Safety and Health Administration Bloodborne Pathogens Standar. 23) **Categoría IC.**

C. El uso de guantes no estériles en lugar de los guantes estériles es aceptado para la inserción de catéteres venosos periféricos si el sitio de acceso no es tocado después de la aplicación del antiséptico de la piel. Los guantes estériles deben ser usados para la inserción de catéteres centrales y arteriales. (12, 30, 31)

**Categoría IA. Clase D**

D. Utilizar siempre guantes (limpios o estériles) al cambiar el apósito de los catéteres intravasculares (23) **Categoría IC**

#### **V. Inserción del catéter**

A. No realizar rutinariamente procedimientos de venodisección o arteriodisección como método para insertar catéteres (37, 38). **Categoría IA**

#### **VI. Cuidado del sitio del catéter**

A. Antisepsia cutánea.

1. Desinfectar la piel limpia con un antiséptico apropiado antes de la inserción del catéter y durante el cambio de apósitos. Puede utilizarse tintura de yodo, un yodóforo o alcohol al 70%. Si se dispone utilizar clorhexidina al 2% (39-42).

**Categoría IA. Clase A**

2. No se recomienda el uso de clorhexidina o iodopovidona en menores de 2 meses de vida (23) **Estudio sin resolver.**

3. Permitir que el antiséptico quede en el sitio de inserción y se seque antes de la inserción del catéter. Permitir que la yodopovidona quede en la piel durante 2 minutos o más si es que no está seco antes de la inserción (39-42). **Categoría IB**

**Clase D/BPC**

4. No aplicar solventes orgánicos (p.e: acetona y éter) a la piel antes de la inserción del catéter o durante el cambio de apósitos (43) **Categoría IA Clase**

**D/BPC**

#### **VII. Criterios para el uso de apósitos en el sitio del catéter**

A. Utilizar gasa estéril o apósitos estériles, transparentes, semipermeables para cubrir el sitio de salida del catéter (44-47). **Categoría IA Clase D**

- B. Los sitios de CVC tunelizados que están bien curados podrían no requerir apósitos (23) **Categoría II**
- C. Si el paciente está diaforético, o si el sitio de inserción está sangrando, un apósito de gasa es preferible a un apósito transparente, semipermeable (44-47). **Categoría II Clase D**
- D. Cambiar el apósito del sitio del catéter si está húmedo, despegado o visiblemente sucio (44, 45). **Categoría IB Clase D**
- E. Cambiar los apósitos al menos semanalmente en pacientes adultos y adolescentes, dependiendo de las circunstancias de cada paciente individual (46). **Categoría II Clase D**
- F. No utilizar pomadas o cremas de antibiótico tópicos en los sitios de inserción (excepto al utilizar catéteres para diálisis) por su potencial de producir infecciones fúngicas y resistencia antimicrobiana (48, 49). **Categoría IA** (ver la sección II.I de CVC, incluyendo CCIP, hemodiálisis y catéter de arteria pulmonar en pacientes adultos y pediátricos) **Clase D/BPC**
- G. No sumergir el catéter bajo el agua. Tomar una ducha puede permitirse sólo si se toman precauciones para reducir la posibilidad de introducir organismos en el catéter (p.e: si el catéter y el dispositivo de conexión están protegidos con una cubierta impermeable durante la ducha (50, 51). **Categoría II**

#### **VIII. Selección y cambio de catéteres intravasculares**

- A. Seleccionar el catéter, la técnica de inserción y el sitio de inserción con el menor riesgo de complicaciones (infecciosas y no-infecciosas) para el tipo y duración de la terapia intravenosa (IV) planeada (33, 52-56). **Categoría IA Clase D/BPC**
- B. Retirar inmediatamente cualquier catéter intravascular que ya no sea esencial (57, 58). **Categoría IA**
- C. No cambiar rutinariamente catéteres venosos centrales o arteriales con el sólo propósito de reducir la incidencia de infección (59-61). **Categoría IB. Clase A**
- D. Cambiar catéteres venosos periféricos al menos cada 72-96 horas en adultos para prevenir flebitis (62). Dejar los catéteres venosos periféricos insertados en niños hasta completar la terapia IV, a menos que ocurran complicaciones (p.e. flebitis e infiltración) (63-66). **Categoría IB**
- E. Cuando el cumplimiento de la técnica aséptica no puede ser asegurado (p.e. cuando los catéteres son insertados durante una emergencia médica), cambiar los catéteres tan pronto como sea posible, antes de 48 horas (33, 34, 36, 67). **Categoría II**
- F. Utilizar el juicio clínico para determinar cuándo cambiar un catéter que podría resultar en una fuente de infección (p.e: no cambiar rutinariamente los catéteres en pacientes en quienes la sola indicación de infección es fiebre). No cambiar catéteres venosos en pacientes que están bacteriémicos o micóticos si la fuente de infección no proviene del catéter (68). **Categoría II**

- G. Cambiar cualquier CVC de corto plazo si se observa drenaje purulento en el sitio de inserción, lo cual indica infección (68, 69). **Categoría IB**
- H. Cambiar todos los CVC si el paciente está hemodinámicamente inestable y se sospecha una bacteriemia relacionada con catéter (68, 69). **Categoría II**
- I. No utilizar técnicas de cambio con guía para cambiar catéteres en pacientes con sospecha de infección relacionada con catéter (59, 60). **Categoría IB. Clase A**
- J. Cultivar la punta de catéter cuando el paciente tenga fiebre u otro signo de infección en presencia de CVC y en ausencia de otro foco claro (23) **Categoría II**

## **IX. Cambio de los equipos de administración, conexiones, extensiones y soluciones parenterales**

### **A. Equipos de administración**

1. Cambiar los equipos de administración, incluyendo las conexiones y extensiones, en intervalos no superiores a 72 horas a menos que se sospeche o documente una infección relacionada con catéter (70-73). **Categoría IA. Clase A**
2. Cambiar los equipos de infusión utilizados para administrar sangre y derivados o emulsiones lipídicas (aquellas combinadas con aminoácidos y glucosa en mezclas 3 en 1 o infusiones separadas) dentro de las 24 horas de iniciada la infusión(74-78). **Categoría IB. Clase D.** Si la solución contiene sólo dextrosa y aminoácidos, el equipo de administración no necesita ser cambiado antes de 72 horas (75). **Categoría II. Clase D**
3. Cambiar el equipo de infusión utilizado para administración de propofol cada 6 o 12 horas, dependiendo de su uso, por recomendación del fabricante (79).  
**Categoría IA**

### **B. Dispositivos intra-vasculares sin agujas**

1. Cambiar estos componentes por lo menos con la misma frecuencia que el equipo de administración (80-86). **Categoría II**
2. Cambiar los tapones con una frecuencia cada 72 horas o siguiendo las recomendaciones del fabricante (80, 82, 84, 86). **Categoría II. Clase D/BPC**
3. Verificar que todos los componentes del sistema son compatibles para minimizar fugas y roturas (87). **Categoría II. Clase D/BPC**
4. Minimizar el riesgo de contaminación limpiando la vía de acceso con un antiséptico apropiado y accediendo a la vía por medio de agujas estériles (82, 84, 87). **Categoría IB. Clase D**

### **C. Sistema de solución parenteral.**

Utilizar sistema de solución parenteral cerrado de plástico colapsable que no permita la entrada de aire; esto implica la ausencia de un filtro de aire (88-102)  
**Categoría IA**

#### D. Líquidos parenterales

1. Completar la infusión de soluciones que contienen lípidos (p.e: soluciones 3 en 1) dentro de las 24 horas de iniciada la solución (74, 75, 78, 103, 104). **Categoría IB**
2. Completar la infusión de emulsiones lipídicas solas dentro de las 12 horas de iniciada. Si las consideraciones del volumen requieren más tiempo, la infusión debería completarse dentro de las 24 horas (74, 103, 104). **Categoría IB**
3. Completar las infusiones de sangre y derivados sanguíneos dentro de las 4 horas de iniciadas (105-108). **Categoría II**
4. No se pueden hacer recomendaciones acerca del tiempo de permanencia de otros líquidos parenterales (23) **Estudio sin resolver.**

#### X. Vías de inyección IV

- A. Limpiar las vías de inyección con alcohol 70% (83, 109, 110). **Categoría IA**  
Clase D/BPC
- B. Cubrir todas las llaves de 3 vías cuando no estén siendo utilizadas (109).  
**Categoría IB**

#### XI. Preparación y control de calidad de las mezclas IV

- A. Es preferible mezclar todos los líquidos parenterales de rutina en la farmacia en flujo laminar utilizando técnica aséptica (111, 112). **Categoría IB**
- B. No utilizar ningún envase de líquido parenteral que esté visiblemente turbio, presente filtraciones, roturas o algún problema en particular o si ha pasado la fecha de expiración. (111). **Categoría IB**
- C. Utilizar viales de dosis única para aditivos o medicaciones parenterales siempre que sea posible (111, 113). **Categoría II**
- D. No combinar el contenido sobrante de viales de dosis única para un uso posterior. (111, 113). **Categoría IA**
- E. Si se utilizan viales multidosis
  1. Refrigerar los viales multidosis una vez abiertos si así lo recomienda el fabricante (23). **Categoría II**
  2. Limpiar el diafragma de acceso de viales multidosis con alcohol al 70% antes de insertar la aguja en el vial (110). **Categoría IA**
  3. Utilizar un dispositivo estéril para acceder a un vial multidosis y evitar la contaminación por roce del dispositivo antes de penetrar en el diafragma de acceso (109, 114). **Categoría IA**
  4. Descartar el vial multidosis si la esterilidad se ve comprometida (109, 114).  
**Categoría IA**

## **XII. Filtros en línea**

No utilizar filtros rutinariamente para el control de infecciones(115, 116). **Categoría IA Clase D**

## **XIII. Personal de terapia intravenosa**

Es preferible designar personal entrenado para la inserción y mantenimiento de catéteres intravasculares (4, 5, 45, 117). **Categoría IA**

## **XIV. Antimicrobianos profilácticos**

A. No administrar profilaxis antimicrobiana intranasal o sistémica rutinariamente antes de la inserción o durante el uso de catéter intravascular para prevenir la colonización del catéter o una bacteriemia (118-121). **Categoría IA Clase A**

B. No utilizar de rutina catéteres impregnados con antibióticos o antisépticos. Solo se debe considerar su uso luego de haber implementado el 100% de las otras .medidas demostradas (23) **Categoría II. Clase A.** No está demostrado su asociación a una reducción en la mortalidad ni en el costo /efectividad (23)

**Categoría II.** Más estudios deben realizarse para demostrar la potencial asociación en la reducción de episodios de bacteriemia asociada a catéter.

C. No utilizar en forma rutinaria bloqueo con antibióticos (23) **Categoría II. Clase D**

## **CATÉTERES VENOSOS PERIFÉRICOS, INCLUYENDO CATÉTERES DE LÍNEA MEDIA, EN PACIENTES ADULTOS Y PEDIÁTRICOS**

### **I. Selección de catéter periférico**

A. Seleccionar catéteres basándose en el propósito buscado y duración del uso, complicaciones conocidas (p.e: flebitis e infiltración) y la experiencia individual de operadores de catéteres (122-124). **Categoría IB**

B. Evitar el uso de agujas de acero para la administración de fluidos y medicación que pueda causar necrosis del tejido si ocurre una extravasación (122, 123).

### **Categoría IA**

C. Utilizar un catéter de línea o CCIP cuando la duración de la terapia IV exceda los 6 días (124). **Categoría IB**

D. Se sugiere utilizar catéteres periféricos cortos (Abbocath intermitente) para tratamientos que durarán 10 a 14 días (recordar cambiarlos cada 4 días) y CCIP para tratamientos más prolongados. **Recomendación de expertos.**

## **II. Selección del sitio de inserción del catéter periférico**

A. En adultos, utilizar un sitio de una extremidad superior en lugar de una inferior para la inserción del catéter. Cambiar un catéter insertado en un sitio de una extremidad inferior a un sitio de una extremidad superior lo más pronto posible (122, 125). **Categoría IA**

B. En pacientes pediátricos, la mano, el dorso del pie o el cuero cabelludo pueden ser utilizados como sitios de inserción del catéter (23). **Categoría II**

C. Cambio del catéter:

1. Evaluar diariamente el sitio de inserción del catéter, por medio de palpación a través del apósito para identificar sensibilidad y por medio de inspección si un apósito transparente es utilizado. Las gasas y los apósitos opacos no deben ser retirados si el paciente no muestra signos clínicos de infección. Si el paciente tiene sensibilidad local u otro signo de una posible bacteriemia relacionada con catéter, el apósito opaco debe ser retirado y el sitio inspeccionado visualmente (23)

### **Categoría II**

2. Retirar catéteres venosos periféricos si el paciente desarrolla signos de flebitis (p.e: calor, sensibilidad, eritema y cordón venoso palpable), infección o de un mal funcionamiento del catéter (126). **Categoría IB**

3. En adultos, reemplazar los catéteres venosos periféricos cortos al menos cada 72-96 horas para reducir el riesgo de una flebitis. Si los sitios de acceso venoso están limitados y no hay evidencia de una flebitis o una infección, los catéteres venosos periféricos pueden ser dejados en su lugar por períodos más largos, aunque el paciente y el sitio de inserción deben ser valorados de cerca (126, 62, 127). **Categoría IB**

4. No cambiar rutinariamente los catéteres de línea media para reducir el riesgo de infección (128). **Categoría IB**

5. En pacientes pediátricos, dejar el catéter venoso periférico en el lugar hasta que la terapia IV termine, a menos que ocurra una complicación (p.e: flebitis e infiltración) (63-66). **Categoría IB**

## **III. Cuidado del catéter y del sitio del catéter**

No aplicar rutinariamente antimicrobianos tópicos profilácticos, pomada o cremas antisépticas en el sitio de inserción de catéteres venosos periféricos (48, 49).

### **Categoría IA**

## **CATÉTERES VENOSOS CENTRALES, INCLUYENDO CCIP, HEMODIÁLISIS Y CATÉTERES DE ARTERIA PULMONAR, EN PACIENTES ADULTOS Y PEDIÁTRICOS**

### **I. Vigilancia**

A. Realizar vigilancia en UCI y en otras poblaciones de pacientes para determinar las tasas de bacteriemia relacionadas con catéter, monitorear las tendencias de estas tasas y ayudar en la identificación de las fallas en las prácticas de control de infecciones (129-137). **Categoría IA**

B. Expresar los datos de UCI como el número de bacteriemias relacionadas con catéter por 1000 días de catéter tanto para adultos como para niños y estratificar por categorías de peso al nacer para UCI neonatales para facilitar comparaciones con datos nacionales en poblaciones de pacientes comparables y servicios de salud (129-137). **Categoría IB**

C. Investigar eventos o brotes epidémicos que llevan a una inesperada amenaza de vida o resultados fatales. Esto incluye cualquier variación en el proceso por la cual una recurrencia puede llevar a un resultado adverso (23) **Categoría IC**

### **II. Principios generales**

A. Utilizar un CVC con el mínimo número de vías o lúmenes esenciales para el manejo del paciente (138-141). **Categoría IB**

B. De acuerdo con la disponibilidad y pertinencia utilizar un CVC impregnado de antiséptico en adultos cuyo catéter se espera que permanezca en el lugar por más de 5 días sólo si, después de implementar las estrategias para reducir las tasas de bacteriemias relacionadas con catéter, persisten por encima del objetivo establecido por la institución basado en las tasas internacionales y factores locales (Tabla 2). Las estrategias

implementadas deben incluir los siguientes tres componentes: educar a las personas que insertan y mantienen los catéteres, utilizar barreras de precaución de máxima esterilización y clorhexidina al 2% para la antisepsia de la piel durante la inserción del CVC (142-147).

#### **Categoría IB**

C. No está demostrado su asociación a una reducción en la mortalidad ni en el costo /efectividad (23) **Categoría II**. Más estudios deben realizarse para demostrar la potencial asociación en la reducción de episodios de bacteriemia asociada a catéter.

D. Ninguna recomendación puede hacerse para el uso de catéteres impregnados en niños (23) **Estudio sin resolver**.

E. Asignar personal que haya sido entrenado y demuestre competencia en la inserción de catéteres y para supervisar a quienes se entrenan en la inserción de catéteres (1, 2, 4, 6, 11, 13). **Categoría IA**

F. Utilizar dispositivos de acceso totalmente implantables para pacientes que requieran acceso vascular intermitente de largo plazo. Para pacientes que requieran acceso continuo o frecuente, es preferible un CCIP o un CVC tunelizado (148, 149) **Categoría II**

G. Utilizar un CVC tunelizado para diálisis si se prevee una prolongación del acceso temporal (p.e: >3 semanas) (150,151). **Categoría IB**

H. Utilizar una fístula o injerto en lugar de un CVC para un acceso permanente para diálisis (52) **Categoría IB**

I. No utilizar catéteres de hemodiálisis para extracción de sangre u otras aplicaciones además de la hemodiálisis excepto durante el proceso de diálisis o bajo una circunstancia de emergencia. **Categoría II**

J. Utilizar pomada antiséptica de yodopovidona en el sitio de salida del catéter de hemodiálisis luego de la inserción del catéter y al final de cada sesión de diálisis sólo si la pomada no interacciona con el material del catéter de hemodiálisis por recomendación del fabricante (150,153, 154). **Categoría II**

### **III. Selección del sitio de inserción del catéter**

A. Calcular el riesgo y los beneficios de colocar un dispositivo en un sitio recomendado para reducir las complicaciones infecciosas contra el riesgo de complicaciones mecánicas (p.e: neumotórax, punción de la arteria subclavia, laceración y estenosis de vena subclavia, hemotórax, trombosis, embolismo de aire y mala localización del catéter) (3, 52, 53, 56). **Categoría IA**

B. Utilizar la vía subclavia (en lugar de la vía yugular o femoral) en pacientes adultos para minimizar el riesgo de infección en la colocación de CVC no-tunelizados (52, 53, 155) **Categoría IA**

C. Colocar catéteres utilizados para hemodiálisis y féresis en una vena yugular o femoral es preferible a una vena subclavia para evitar estenosis venosa si el acceso del catéter fuera necesario (59-163). **Categoría IA**

### **IV. Barreras de precaución de máxima esterilidad durante la inserción del catéter**

A. Utilizar técnica aséptica incluyendo el uso de gorros, barbijos, camisolines, guantes estériles y un campo estéril grande para la inserción de los CVC (incluyendo los CCIP) o cambio con guía (33 34) **Categoría IA**

B. Utilizar una funda estéril para proteger el catéter de arteria pulmonar durante la inserción (164) **Categoría IB**

### **V. Cambio de catéter**

A. No cambiar rutinariamente los CVC, CCIP, catéteres de hemodiálisis o catéteres de arteria pulmonar para prevenir infecciones relacionadas con catéter (59, 60, 165). **Categoría IB**

B. No retirar los CVC o CCIP basados solamente en la presencia de fiebre. Utilizar el juicio clínico para evaluar si es apropiado retirar el catéter a pesar de la evidencia de infección en otro lugar (a distancia) ó si se sospecha alguna causa no-infecciosa de la fiebre (68, 166). **Categoría II**

C. El reemplazo de CVC se recomienda para infección del trayecto subcutáneo (ITS) (145, 167, 168).

D. Cambio con guía

1. No realizar cambio con guía rutinariamente de catéteres no-tunelizados para prevenir infecciones (60, 169). **Categoría IB**

2. Realizar cambio con guía para reemplazar un catéter no-tunelizado en mal funcionamiento si no hay evidencia de infección presente (60, 169). **Categoría IB**

3. Utilizar un nuevo juego de guantes estériles antes de manipular un nuevo catéter cuando se realiza el cambio con guía (33, 34). **Categoría II**

## **VI. Sistema de solución parenteral**

Utilizar sistema de solución parenteral cerrado de plástico colapsable que no permita la entrada de aire; esto implica la ausencia de un filtro de aire, o de una aguja pinchada en su superficie (88-102). **Categoría IA**

## **VII. Cuidado del catéter y del sitio del catéter**

A. Medidas generales:

Elegir una vía exclusiva para hiperalimentación si un catéter multilumen es utilizado para administrar nutrición parenteral (170). **Categoría II**

B. Criterios para el apósito del sitio del catéter

1. Cambiar el apósito cuando se torne húmedo, despegado o sucio o cuando una inspección del sitio sea necesaria (44, 46, 171). **Categoría IA**

2. Cambiar los apósitos utilizados en sitios de CVC de corto plazo cada 2 días para apósitos de gasa y al menos cada 7 días para apósitos transparentes, excepto en aquellos pacientes pediátricos en quienes el riesgo de desplazamiento del catéter es mayor a los beneficios del cambio de apósito. **Categoría IB**

3. Cambiar los apósitos utilizados en catéteres tunelizados o implantados no más de una vez por semana, hasta que se haya curado el sitio de inserción (46).

### **Categoría IB**

D. Ninguna recomendación puede hacerse por el uso de apósitos de esponjas de clorhexidina para reducir la incidencia de infección (23). **Estudio sin resolver.**

E. No utilizar apósitos de esponja de clorhexidina en neonatos <7 días o de edad gestacional <26 semanas (172). **Categoría II**

F. Ninguna recomendación puede hacerse para el uso seguro de dispositivos sin sutura (23) **Estudio sin resolver.**

G. Asegurar que el cuidado del sitio del catéter es compatible con el material del catéter (173,174). **Categoría IB**

H. Usar funda estéril para catéter de arteria pulmonar (164) **Categoría IB**

I. En neonatos es posible utilizar yodopovidona para antisepsia de la piel, si luego se elimina por completo el exceso de yodo (23). **Categoría II**

J. Poner bloqueo con heparina en catéteres centrales en adultos (23). **Categoría II**

## **PREVENCIÓN DE INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES VASCULARES EN NIÑOS**

### **Segunda parte**

#### **Tipos de catéteres**

- 1) Catéter venoso periférico: Insertado usualmente en venas de la mano o del pié en lactantes pequeños. Raramente asociado a infecciones bacteriémicas.
- 2) Catéter arterial periférico: Catéter utilizado para monitoreo hemodinámica en pacientes críticos. Menor riesgo de infección asociada que los catéteres venosos estimándose de 6,2% (2-20).
- 3) Catéter venoso central no tunelizado Es el catéter más utilizado en pacientes críticos y el asociado con mayor frecuencia a infecciones sistémicas.
- 4) CVC tunelizado semi-implantable: Implantado quirúrgicamente (Hickman, Broviac, Quinton).
- 5) Catéter implantable: Catéter con reservorio y bolsillo (espacio virtual subcutáneo en el que se encuentra colocado el reservorio del catéter). Es el de uso más frecuente en pacientes oncológicos pediátricos.
- 6) Catéter umbilical: Catéteres centrales. Habitualmente se utiliza uno arterial y otro venoso. Generalmente de < 6 cm de longitud dependiendo del peso del neonato. Presentan riesgo similar de infección sistémica asociada.
- 7) Catéter arteria pulmonar: Insertado a través de un introductor de teflón. Generalmente su permanencia no es mayor a 3 días. Son catéteres heparinizados a fin de reducir riesgos de trombosis.

#### **Recomendaciones Generales**

##### **Sitio de inserción:**

A. Estudios realizados en pediatría demostraron que los catéteres venosos centrales no tunelizados femorales tienen baja incidencia de complicaciones mecánicas y de infección siendo equivalente el riesgo a los no femorales (158, 175, 176)

##### **Higiene:**

A. La palpación del sitio de inserción no debe de reiterarse después de la aplicación del antiséptico a menos que se mantenga la técnica aséptica (177).

##### **Categoría IA**

B. Mantener técnica aséptica durante el procedimiento (177). **Categoría IA**

C. Precauciones máximas de barrera durante la inserción. El uso de barbijo, camisolín guantes estériles y un campo estéril lo suficientemente amplio (179).

##### **Categoría IA**

D. Antisepsia de la piel: Clorhexidina al 2% demostró ser superior a iodopovidona al 10%, su uso se encuentra contraindicado en neonatos, prefiriéndose tintura de yodopovidona o alcohol al 70% (180). Es importante aclarar que en nuestro país la solución disponible para uso hospitalario es solución jabonosa de Clorhexidina al 4%.. **Categoría IA**

E. Existen actualmente protocolos promisorios con clorhexidina al 0,5% y al 1% en neonatos pero se requiere de mayor número e pacientes a evaluar (181)

D. La inserción de los catéteres implantables se deberá de realizar en ambiente quirúrgico (179)

### **Curación del sitio de salida**

A. Se podrá utilizar gasas estériles ó apósitos transparentes semipermeables de poliuretano no habiéndose demostrado beneficio de uno sobre otro (171, 182).

#### **Categoría IA**

B. Catéteres tunelizados con buena fijación no requiere cobertor. **Categoría II.**

C. Debe de realizarse reemplazo del cobertor cada vez que este se moje, manche con sangre ó desprenda de la piel (182, 183). **Categoría IB**

D. Reemplazar la gasa estéril cada 2 días en CVC de corta permanencia y el apósito semipermeable cada 7 días (184). **Categoría IB**

E. En CVC tunelizado o implantable reemplazar el apósito no más de 1 vez por semana. (184). **Categoría IB**

F. No utilizar cremas antisépticas ni antibióticos tópicos en el sitio de inserción dado su potencial en seleccionar microorganismos resistentes y promover infecciones fúngicas (185, 186). **Categoría IA**

### **Reemplazo**

A. No reemplazar el catéter arterial o venoso central con el propósito de reducir el riesgo de infección (187-189). **Categoría IB**

B. En catéteres venosos periféricos pediátricos a diferencia de los adultos, no es el tiempo de permanencia (72hs) lo que se relaciona con el desarrollo de flebitis sino el tipo de fluido infundido por lo que no se recomienda cambio sistemático sino mantener hasta terminar con la terapia EV o hasta que la complicación ocurra (flebitis, infiltración) (64-190-192). **Categoría IB**

C. Cuando la técnica aséptica de inserción del CVC no tunelizado no puede ser asegurada por colocación de urgencia , cambiar el catéter antes de las 48hs, lo más rápido posible (179, 193-196). **Categoría II**

### **Reemplazo sobre guía (187, 188)**

A. No realizar recambio sobre guía en forma rutinaria en catéteres venosos no tunelizados con el objeto de prevenir infección (187-197). **Categoría IB**

B. Utilizar recambio sobre guía ante catéteres con mal funcionamiento si no hay evidencia de infección (187,197). **Categoría IB**

C· Utilizar un nuevo set de guantes estériles antes del recambio para la colocación del nuevo catéter cuando la guía ya ha sido colocada y el catéter antiguo ha sido retirado (179). **Categoría II**

D· No es de utilidad realizar radiografía de tórax en forma sistemática , para corroborar el sitio de colocación, luego de realizado el recambio del catéter a través de una guía sin haberse presentado inconvenientes durante el procedimiento (8).

### **Catéteres umbilicales**

A· Aunque la zona periumbilical se coloniza rápidamente después del nacimiento, los catéteres umbilicales son utilizados frecuentemente en unidades neonatales.

B· De preferencia se recomienda catéter de un solo lumen. En ciertas ocasiones y ante requerimientos de inotrópicos se preferirá catéter multilumen. Neonatos de peso menor 1500gr requieren usualmente catéteres arteriales 3,5 Fr, neonatos mayores utilizarán catéter 5 Fr arterial y venoso.

C· El área del cordón debe higienizarse con alcohol al 70%.

D· Previa a la inserción del catéter y posteriormente a higienizar el área con alcohol 70% el cordón es cortado a unos 2cm de la piel utilizando técnica quirúrgica (196).

E· Durante la colocación del catéter es importante observar la coloración de los miembros inferiores. Ante cambios evidentes asociados con vaso espasmo el catéter deberá de ser removido inmediatamente y lentamente hasta la resolución del problema (196, 198).

F· La incidencia de infección relacionada a catéter es similar tanto en el venoso como en el arterial. Se estima que el 55% de los catéteres arteriales se colonizan y de ellos 5% resultan en infección, mientras que un 22% a 59% de los venosos se colonizan y un 3% a 8% resulta en infección (199).

G· Los catéteres umbilicales arteriales de posición superior ( por encima del diafragma D6-D9) presentan menor riesgo de infección y complicaciones que los inferiores ( por debajo diafragma L3-L4) (199).

H· Neonatos de < 1000 gr presentan mayor riesgo de infección asociada a catéter arterial que los mayores luego de recibir terapia EV por más de 10 días. Neonatos mayores que recibieron nutrición parenteral presentaron mayor riesgo de infección asociada a catéter venoso (200).

I· Retirar y no reemplazar el catéter venoso ante signos de insuficiencia vascular o signos de infección (201). **Categoría II**

J· No utilizar antibióticos tópicos ni ungüentos sobre el sitio de inserción ya que se promueven las infecciones fúngicas y la selección de microorganismos resistentes (180, 199, 200, 202). **Categoría IA**

K· Remover el catéter umbilical rápidamente ante no requerimiento. De necesitarse podrá permanecer más de 14 días si es manejado asépticamente (196, 203). **Categoría II**

L· Remover el catéter arterial si no es necesario su uso. Se recomienda que el mismo no permanezca más de 5 días (201, 204). **Categoría II**

## Metodología Diagnóstica de Infección asociada a catéter

### Cultivo de muestras de sangre:

A· El cultivo de catéteres se debería hacer sólo cuando se sospecha infección en sangre relacionada a catéteres. **Categoría B II**

B· En caso de sospecha de episodio nuevo de infección asociada a catéter debe tomarse al menos una muestra de hemocultivo periférico y otra a través del catéter (retrocultivo). **Categoría AII**. Se recomienda mantener el mismo volumen de sangre en ambas muestras (205,207).

C· En pacientes con catéteres de larga permanencia, implantables y semiimplantables, los cuales no deben ser removidos rutinariamente se recomienda tomar muestras pareadas a fin de realizar cultivo cuantitativo diferencial (muestra de sangre periférica y muestra a través del catéter en jeringas heparinizadas, no usar frascos de hemocultivo). Si se posee sistema automatizado tomar muestras pareadas de hemocultivo periférico y hemocultivo a través del catéter manteniendo iguales volúmenes de extracción a fin de realizar monitoreo continuo del tiempo diferencial de positividad (206, 207). **Categoría AII**

### Catéteres venosos centrales no tunelizados:

A· El manejo de las infecciones asociadas a CVC difiere en niños respecto a la de adultos dado que la colocación de accesos vasculares puede ser muy difícil especialmente en neonatos de bajo peso. La remoción de catéteres percutáneos para propósitos diagnósticos es ciertas veces difícil dada la imposibilidad de recolocación de otro acceso vascular por lo cual, es habitual en la práctica clínica la realización de cultivos a través del catéter (retrocultivos) a fin de determinar conducta posterior (208).

B· Los CVC no tunelizados en pacientes con fiebre y enfermedad moderada podrían no ser removidos rutinariamente (209). **Categoría DIII**

C· Ante presencia de signos de infección en el sitio de salida o signos claros de sepsis el catéter deberá de ser removido (210). **Categoría BII**

D· EL CVC puede ser retenido en pacientes sin bacteriemia persistente o ante infección por estafilococo coagulasa negativo sin evidencia de complicaciones locales o metastáticos (210). **Categoría CIII** En el caso de bacteremias asociadas a SCN si el catéter no fue removido el tiempo de tratamiento deberá ser de 10 a 14 días IV asociado a terapia de bloqueo (210).

E· Remover y recolocar catéter en sitio distinto al constatar colonización significativa en catéter recambiado con guía. **Categoría BII**

F· Ante bacteriemia o funguemia persistente el catéter deberá de ser removido dentro de las 72 hs del inicio de la misma (209, 211). **Categoría AII**

G· Se recomienda retirar el catéter en las infecciones por SAU pues la demora en la extracción se asocia a bacteriemias persistentes (212). **Categoría BII**

H· La persistencia de bacteriemia o ausencia de mejoría clínica después de 72hs de retirado el catéter e iniciado tratamiento adecuado obliga a realizar búsqueda de focos metastáticos y realizar cultivos a las 48-96 horas de iniciado el tratamiento para evaluar el clearance de la bacteremia **Categoría BII.**

I· La presencia de candida como agente etiológico obliga a realizar la remoción del catéter (211). **Categoría AII**

J· Las infecciones candidiásicas asociadas a catéter se deberán de tratar no menos de 14 días desde el último hemocultivo con desarrollo y cuando los signos y síntomas se han resuelto (213). **Categoría AIII**

### **Catéteres implantables:**

A· El catéter debe retirarse ante presencia de celulitis, supuración del túnel o del bolsillo subcutáneo indicándose de 7 a 10 días de tratamiento posterior a la extracción. (210). **Categoría CIII**

B· Realizar cuidadosa evaluación mediante cultivos semicuantitativos o con sistema automatizado por tiempo diferencial de positividad a fin de certificar compromiso intraluminal (214). **Categoría BII**

C· Retirar catéter implantable ante infecciones complicadas (210). **Categoría BII**

D· Infecciones asociadas a catéter por *Staphylococcus* se podrá realizar terapia de bloqueo manteniendo solución concentrada de vancomicina (3 a 5 mg/ml) en el dispositivo conjuntamente con la terapia EV por un tiempo no inferior a dos semanas (215). **Categoría BII.**

E· Luego de realizada la extracción del catéter implantable, si es posible, no recolocar hasta haber realizado tratamiento EV de acuerdo a agente etiológico y constatar hemocultivos sin desarrollo en forma reiterada (210,216). **Categoría CII**

F· Pacientes con CVC tunelizado que no puede ser removido, con infección por gram negativo sin signos de disfunción del catéter, hipotensión, o fallo multisistémico podrán ser tratados sistémicamente con ATB adecuado y terapia de bloqueo con quinolonas (210.216). **Categoría CIII**

G· Ante bacteriemias asociada a catéter por bacilos gram negativos no fermentadores se recomienda la extracción del mismo dada la persistencia y las fallas de tratamiento con la permanencia del mismo (210). **Categoría CIII**

## Recomendaciones basadas en la evidencia para el diagnóstico y manejo de las infecciones asociadas a catéteres. Tercera parte

### I. Recomendaciones generales:

#### Cultivo de catéteres:

- A. El cultivo de catéteres se debería hacer sólo cuando se sospecha bacteriemia o funguemia relacionada a catéter (2-12). **Categoría B II**
- B. Se recomiendan cultivos de catéteres cuantitativos para los de larga permanencia y semicuantitativos para los de permanencia corta (6-12). **Categoría A II**
- C. No se recomiendan cultivos de crecimiento cualitativo de catéteres (12-14). **Categoría E-II**
- D. Cuando se cultiva un segmento de catéter venoso central, la muestra puede ser tanto la punta o un segmento subcutáneo (6). **Categoría B-III**
- E. Ante la sospecha de infección por catéter de arteria pulmonar, se debería hacer el cultivo de la punta introductoria que provee mayor rendimiento en comparación con la punta del catéter de arteria pulmonar (15). **Categoría A-II**

#### Cultivo de muestras de sangre:

- A. En todos los pacientes con sospecha de bacteriemia relacionada a catéter se deberían realizar dos muestras de sangre para cultivo, con al menos una muestra tomada percutáneamente o periférica (12, 15,17-21). **Categoría A-II**
- B. Para el diagnóstico de infección relacionada a catéter, especialmente cuando el catéter de larga permanencia no puede ser removido, se recomienda realizar hemocultivos pareados cuantitativos (hemocultivo y retrocultivo) o hemocultivos pareados con un monitoreo continuo del tiempo diferencial de la positividad. (Las muestras deben tener la misma cantidad de sangre) (12,17,19-21). **Categoría A II**

### Recomendaciones específicas:

#### Catéteres venosos periféricos:

- A. Si hay sospecha de infección por catéter periférico, el catéter debería ser removido, cultivar la punta de catéter por un método semicuantitativo y obtener dos muestras de sangre separadas para cultivo antes de comenzar con el tratamiento antibiótico y de remover el catéter (14). **Categoría A-II**
- B. Si hay signos de infección local, debería enviarse cualquier exudado en el sitio de salida para realizar coloración de Gram y cultivo, realizando la extracción por punción aspiración (2). **Categoría A-II**

### **Catéteres venosos centrales no tunelizados:**

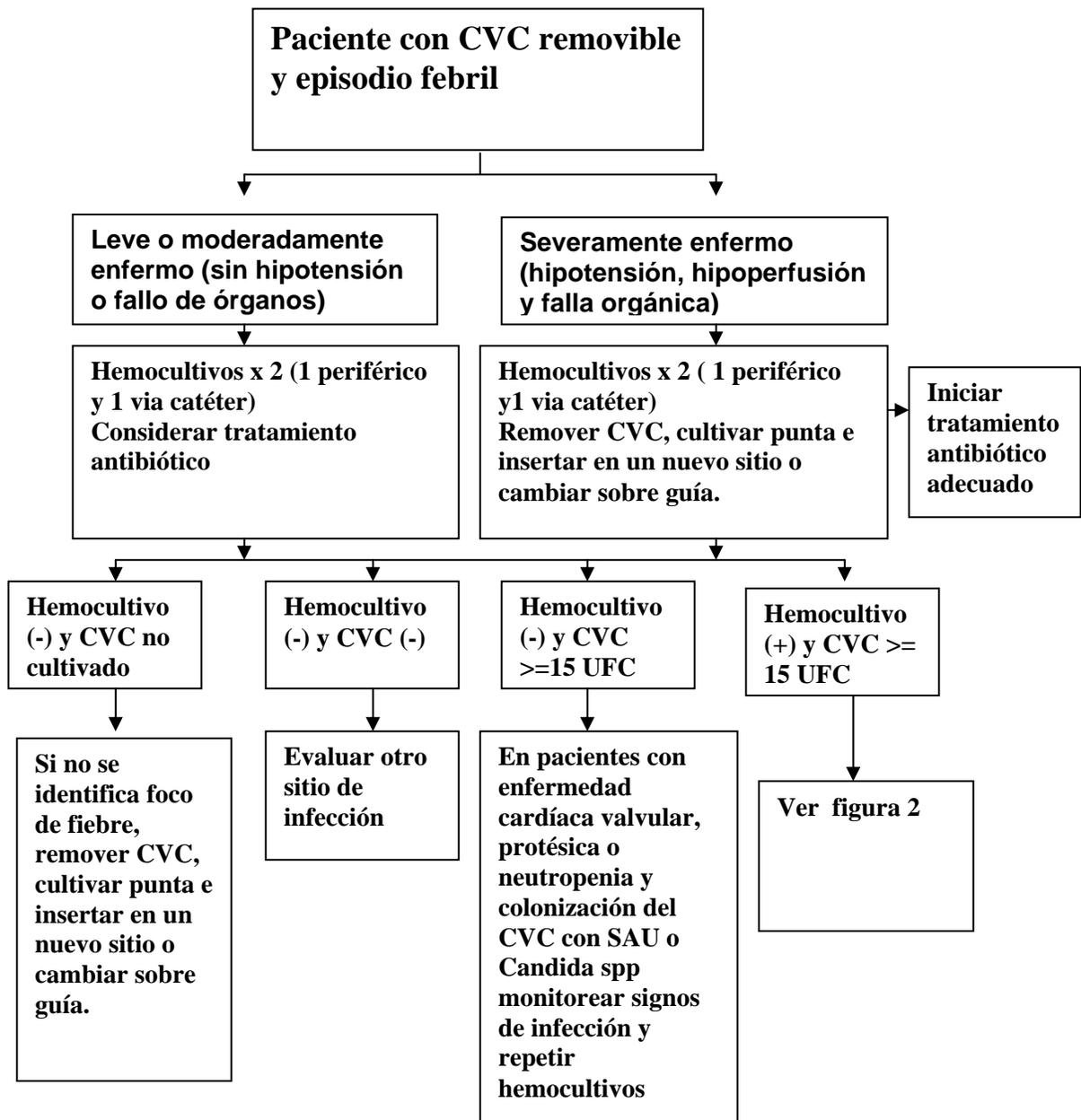
- A. Los CVC en pacientes con fiebre y enfermedad leve a moderada podrían no ser removidos rutinariamente (22). **Categoría D-III**
- B. Los CVC deberían ser removidos y cultivados si el paciente tiene secreción purulenta sobre el sitio de salida del catéter, ó signos clínicos de sepsis (15-25). **Categoría B-III** Si los hemocultivos son positivos o si el CVC es recambiado sobre la guía y tiene colonización significativa de acuerdo con los resultados de los cultivos cuantitativos o semicuantitativos, el catéter debería ser removido y colocado en un nuevo sitio (24-25). **Categoría B-III**
- C. EL CVC puede ser retenido en algunos pacientes sin evidencia de bacteriemia persistente, o si el organismo infectante es SCN y si no hay sospecha de complicaciones locales o metastásicos (26). **Categoría C-III**
- D. En pacientes con bacteriemias por SAU asociadas a catéter y si no esta contraindicado, se debería realizar un ecocardiograma transeofágico (ETE) para evidenciar vegetaciones (27-30). **Categoría B-II** Si el ETE no esta disponible y los resultados del ecocardiograma transtorácico (ETT) son negativos, la duración del tratamiento debe ser decidido clínicamente para cada paciente.
- E. Si después de retirar un catéter colonizado asociado con infección ,hay persistencia de la bacteriemia o de la funguemia o ausencia de mejoría clínica (especialmente después de 3 días de haber retirado el catéter y de haber iniciado un tratamiento antimicrobiano adecuado) se debe realizar una evaluación exhaustiva para descartar trombosis séptica, endocarditis infecciosa y otras infecciones metastásicas (31). **Categoría B-III**
- F. En aquellos pacientes febriles con enfermedad cardíaca valvular o aquellos pacientes con neutropenia con recuentos  $<1000$  PMN/mm<sup>3</sup> cuyos cultivos de punta de catéter revelan un crecimiento significativo de SAU o **Candida spp** en cultivos cuantitativos o semicuantitativos en ausencia de hemocultivos positivos, deberían ser evaluados de cerca con obtención de muestras de hemocultivo acorde a la clínica (6-32-33). **Categoría B-II** Según opinión de algunos expertos podría indicarse un tratamiento corto de 5 a 7 días. En caso de aislamiento de *Candidaspp* en punta de catéter con hemocultivos periféricos negativos opiniones nacionales sugieren tratamiento por 14 días como si se tratase de una candidemia.
- G. En pacientes con infección relacionada a catéteres se puede re insertar un catéter no tunelizado solo después de haber retirado el catéter y de haber realizado una terapéutica antibiótica sistémica adecuada. **Categoría C-III**

### Catéteres tunelizados e implantables:

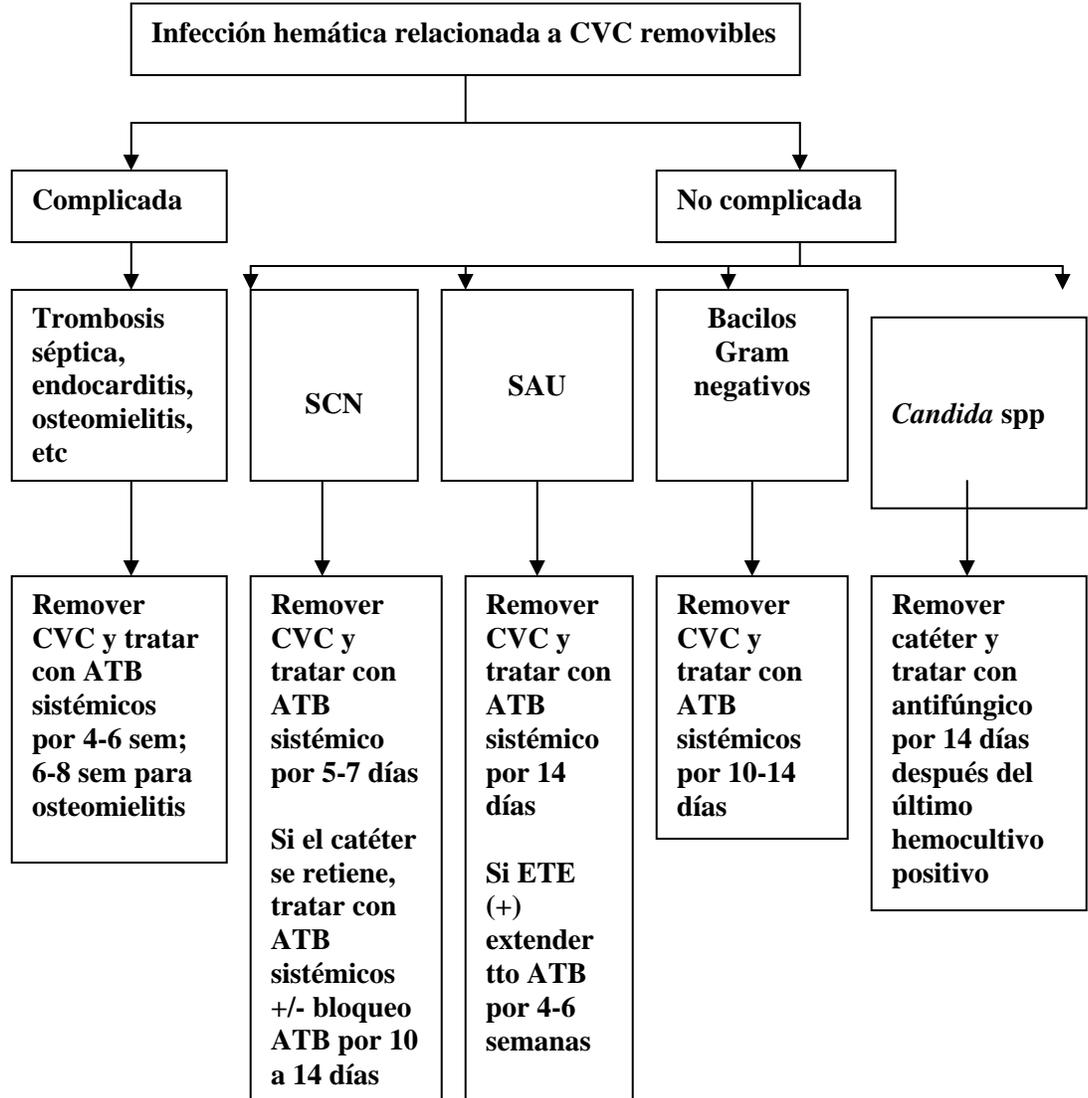
- A. Se recomienda una evaluación clínica exhaustiva para determinar que el CVC tunelizado o implantable es la fuente de la infección sanguínea (no contaminación cutánea ni colonización del catéter) ya que se trata de catéteres implantados quirúrgicamente y en el caso de los catéteres implantables (Ports) difíciles de sacar y costosos (5-34). **Categoría B-III**
- B. En infecciones complicadas (infección y/o absceso del catéter tunelizado, trombosis séptica, endocarditis, osteomielitis) el CVC tunelizado o implantable debería ser removido (36). **Categoría B-II**
- C. Para salvar el CVC implantable en pacientes con infecciones no complicadas, se podría usar terapia de bloqueo con antibióticos por dos semanas junto con terapia sistémica estándar para el tratamiento de bacteriemia relacionada a catéteres debida a SAU, SCN, y bacilos Gram negativos ante la sospecha de infección intraluminal en ausencia de infección del bolsillo o del túnel (37-45). **Categoría B-II**
- D. La infección y/o absceso de bolsillo de los catéteres tunelizados implantables requiere la remoción del catéter y 7-10 días de tratamiento antibiótico adecuado (5). **Categoría C-III**
- E. La reinserción de catéteres tunelizados intravasculares debería ser pospuesta hasta después de que se comience con un tratamiento antibiótico sistémico adecuado, basado en la susceptibilidad del aislamiento y después de hemocultivos repetidos negativos. **Categoría B-III**
- F. Situación controvertida: el manejo de hemocultivo positivo de retrocultivo de un CVC tunelizado o implantable sin que se hayan tomado hemocultivos periféricos: si el paciente está asintomático se repite el retrocultivo pero con técnica cuantitativa; si en esta segunda muestra es positivo ( $>100$  UFC/mm<sup>3</sup>), se hará el tratamiento sólo con terapia de bloqueo. [Recomendación de expertos](#)

### Catéteres de hemodiálisis:

- A. No se recomienda el uso de vancomicina en infecciones vasculares por *Staphylococcus aureus* meticilino sensibles (SAMS) debido al riesgo de seleccionar organismos resistentes a vancomicina (46-49). **Categoría B-III**
- B. Cuando el catéter es retenido se recomienda terapia de bloqueo. **Categoría B-III**
- C. En infecciones vasculares asociadas a catéter por SCN se puede realizar el tratamiento antibiótico sin remover el catéter por 14 días (46,47,49,50). **Categoría B-II**
- D. Además del tratamiento antibiótico y la remoción del catéter infectado, está recomendado para aquellos pacientes que requieran la colocación de un nuevo acceso vascular, la búsqueda de portación por SAU mediante el cultivo de narinas y eventual tratamiento posterior con mupirocina al 2 % (51-54). **Categoría B-II**



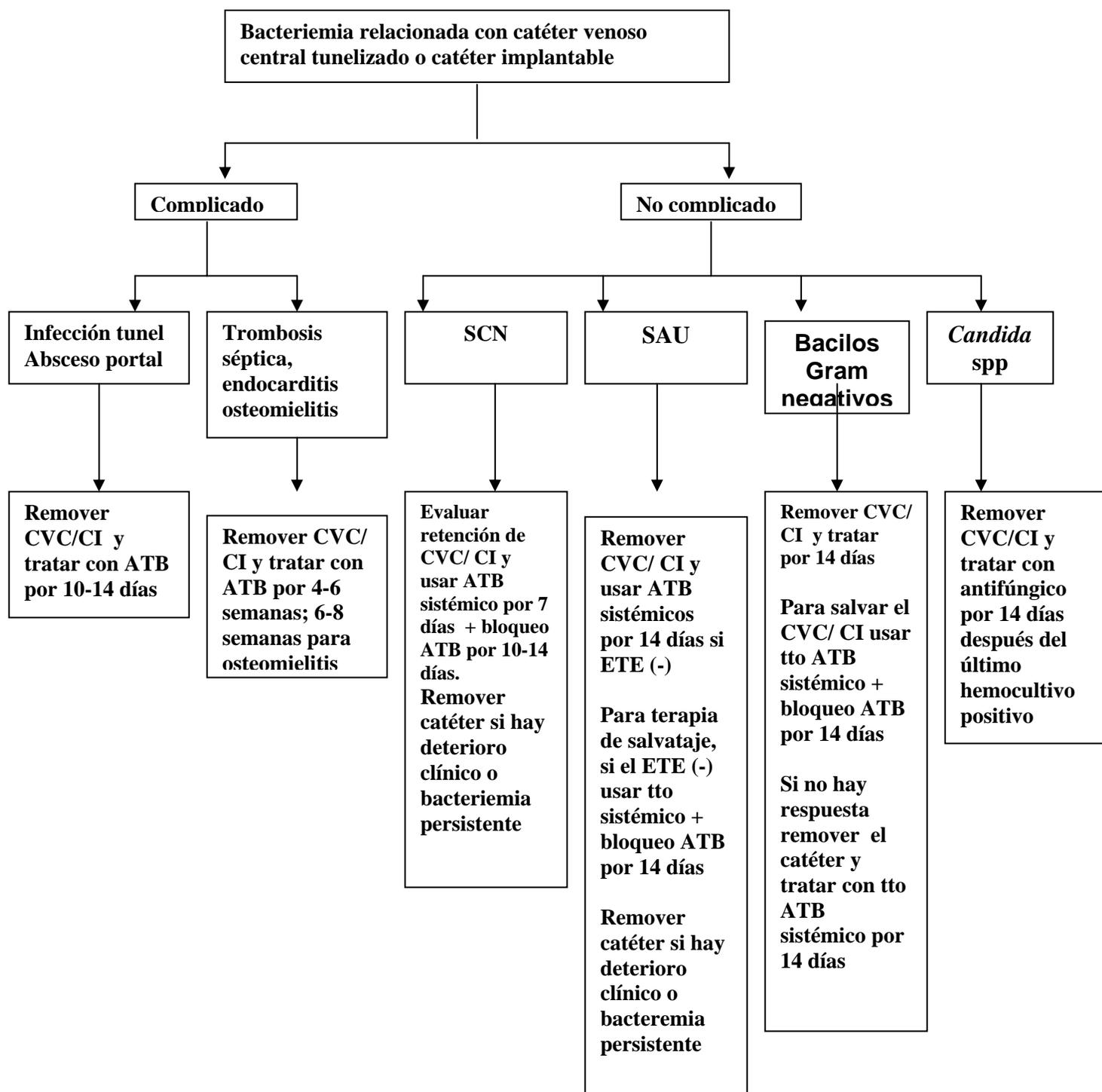
**Figura 1.** Método para el diagnóstico de fiebre en un paciente con sospecha de infección por CVC no tunelizado.



**FIGURA 2.** Manejo de pacientes con infección hemática por catéteres venosos centrales no tunelizados



**FIGURA 3.** Evaluación del paciente con infección hemática y CVC o CI.



**FIGURA 4.** Evaluación del paciente con infección hemática relacionada a catéter venoso central tunelizado y catéter implantable quirúrgico.

## REFERENCIAS

1. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. Education of physicians-in-training can decrease the risk for vascular catheter infection. *Annals of Internal Medicine* 2000;132(8):641-8.
2. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. *Lancet* 2000;355(9218):1864-8.
3. Nehme AE. Nutritional support of the hospitalized patient. The team concept. *Jama* 1980;243(19):1906-8.
4. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevention of peripheral venous catheter complications with an intravenous therapy team: a randomized controlled trial. *Archives of Internal Medicine* 1998;158(5):473-7.
5. Tomford JW, Hershey CO. The i.v. therapy team: impact on patient care and costs of hospitalization. *NITA* 1985;8(5):387-9.
6. Davis D, O'Brien MA, Freemantle N, Wolf FM, Mazmanian P, Taylor-Vaisey A. Impact of formal continuing medical education: do conferences, workshops, rounds, and other traditional continuing education activities change physician behavior or health care outcomes? *Jama* 1999;282(9):867-74.
7. Conly JM, Hill S, Ross J, Lertzman J, Louie TJ. Handwashing practices in an intensive care unit: the effects of an educational program and its relationship to infection rates. *American Journal of Infection Control* 1989;17(6):330-9.
8. East SA. Planning, implementation, and evaluation of a successful hospital-based peripherally inserted central catheter program. *J Intraven Nurs* 1994;17(4):189-92.
9. Kyle KS, Myers JS. Peripherally inserted central catheters. Development of a hospital-based program. *J Intraven Nurs* 1990;13(5):287-90.
10. BeVier PA, Rice CE. Initiating a pediatric peripherally inserted central catheter and midline catheter program. *J Intraven Nurs* 1994;17(4):201-5.

11. Tomford JW, Hershey CO, McLaren CE, Porter DK, Cohen DI. Intravenous therapy team and peripheral venous catheter-associated complications. A prospective controlled study. *Archives of Internal Medicine* 1984;144(6):1191-4.
12. Eggimann P, Harbarth S, Constantin M, Touveneau S, Chevrolet J, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. *Lancet* 2000;355(9218):1864-8.
13. Wenzel RP, Wentzel RP. The development of academic programs for quality assessment. *Arch Intern Med* 1991;151(4):653-4.
14. Higuera F, Rosenthal VD, Duarte P, Ruiz J, Franco G, Safdar N. The effect of process control on the incidence of central venous catheter-associated bloodstream infections and mortality in intensive care units in Mexico. *Crit Care Med* 2005;33(9):2022-7
15. Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich CJ. Effect of an infection control program using education and performance feedback on rates of intravascular device-associated bloodstream infections in intensive care units in Argentina. *Am J Infect Control* 2003;31(7):405-9.
16. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. The role of understaffing in central venous catheter-associated bloodstream infections. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1996;17(3):150-8.
17. Robert J, Fridkin SK, Blumberg HM, et al. The influence of the composition of the nursing staff on primary bloodstream infection rates in a surgical intensive care unit. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 2000;21(1):12
18. Vicca AF. Nursing staff workload as a determinant of methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* spread in an adult intensive therapy unit. *J Hosp Infect* 1999;43(2):109-13.
19. Pearson ML. Guideline for prevention of intravascular device-related infections. Part I. Intravascular device-related infections: an overview. The Hospital Infection Control Practices Advisory Committee. *American Journal of Infection Control* 1996;24(4):262-77.

20.  
White MC, Ragland KE. Surveillance of intravenous catheter-related infections among home care clients. *Am J Infect Control* 1994;22(4):231-5.
21.  
Lorenzen AN, Itkin DJ. Surveillance of infection in home care. *Am J Infect Control* 1992;20(6):326-9.
22.  
White MC. Infections and infection risks in home care settings. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13(9):535-9.
23.  
O'Grady N P, Alexander M, Dellinger EP, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infect Control* 2002;30(8):476-89.
24.  
Pittet D, Tarara D, Wenzel RP. Nosocomial bloodstream infection in critically ill patients. Excess length of stay, extra costs, and attributable mortality. *Jama* 1994;271(20):1598-601.
25.  
Raad, II, Baba M, Bodey GP. Diagnosis of catheter-related infections: the role of surveillance and targeted quantitative skin cultures. *Clinical Infectious Diseases* 1995;20(3):593-7.
26.  
Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. The clinical impact of culturing central venous catheters. A prospective study. *Archives of Internal Medicine* 1992;152(6):1299-302.
27.  
Larson EL. APIC guideline for handwashing and hand antisepsis in health care settings. *Am J Infect Control* 1995;23(4):251-69.
28.  
Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Healthcare Infection Control Practices Advisory Committee and the HICPAC/SHEA/APIC/IDSA Hand Hygiene Task Force. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. *MMWR Recomm Rep* 2002;51(RR-16):1-45, quiz CE1-4.
29.  
Bischoff WE, Reynolds TM, Sessler CN, Edmond MB, Wenzel RP. Handwashing compliance by health care workers: The impact of introducing an accessible, alcohol-based hand antiseptic. *Arch Intern Med* 2000;160(7):1017-21.
30.  
Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Archives of Internal Medicine* 1999;159(8):821-6.

31. Simmons B, Bryant J, Neiman K, Spencer L, Arheart K. The role of handwashing in prevention of endemic intensive care unit infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(11):589-94.
32. Boyce JM, Kelliher S, Vallande N. Skin irritation and dryness associated with two hand-hygiene regimens: soap-and-water hand washing versus hand antisepsis with an alcoholic hand gel. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2000;21(7):442-8.
33. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *American Journal of Medicine* 1991;91(3B):197S-205S.
34. Raad, II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1994;15(4 Pt 1):231-8.
35. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *International Journal of Infectious Diseases* 1998;2(4):230-6.
36. Abi-Said D, Raad I, Umphrey J, et al. Infusion therapy team and dressing changes of central venous catheters. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999;20(2):101-5.
37. Povoski SP. A prospective analysis of the cephalic vein cutdown approach for chronic indwelling central venous access in 100 consecutive cancer patients. *Ann Surg Oncol* 2000;7(7):496-502.
38. Ahmed Z, Mohyuddin Z. Complications associated with different insertion techniques for Hickman catheters. *Postgrad Med J* 1998;74(868):104-7.
39. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomized trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338(8763):339-43.
40. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatric Infectious Disease Journal* 1995;14(6):510-6.

41.  
Little JR, Murray PR, Traynor PS, Spitznagel E. A randomized trial of povidone-iodine compared with iodine tincture for venipuncture site disinfection: effects on rates of blood culture contamination. *American Journal of Medicine* 1999;107(2):119-25.
42.  
Mimoz O, Pieroni L, Lawrence C, et al. Prospective, randomized trial of two antiseptic solutions for prevention of central venous or arterial catheter colonization and infection in intensive care unit patients. *Critical Care Medicine* 1996;24(11):1818-23.
43.  
Maki DG, McCormack KN. Defatting catheter insertion sites in total parenteral nutrition is of no value as an infection control measure. Controlled clinical trial. *American Journal of Medicine* 1987;83(5):833-40.
44.  
Mermel LA, Maki DG. Infectious complications of Swan-Ganz pulmonary artery catheters. Pathogenesis, epidemiology, prevention, and management. *Am J Respir Crit Care Med* 1994;149(4 Pt 1):1020-36.
45.  
Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999;20(9):618-20.
46.  
Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. [Comparison of two different protocols on change of medication in central venous catheterization in patients with bone marrow transplantation: results of a randomized multicenter study]. *Assist Inferm Ric* 2000;19(2):112-9.
47.  
Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR. A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive & Critical Care Nursing* 1998;14(4):187-91.
48.  
Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *Journal of Hospital Infection* 1995;31(3):189-93.

49.  
Flowers RHd, Schwenzer KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. *JAMA* 1989;261(6):878-83.
50.  
Robbins J, Cromwell P, Korones DN. Swimming and central venous catheter-related infections in the child with cancer. *J Pediatr Oncol Nurs* 1999;16(1):51-6.
51.  
Howell PB, Walters PE, Donowitz GR, Farr BM. Risk factors for infection of adult patients with cancer who have tunnelled central venous catheters. *Cancer* 1995;75(6):1367-75.
52.  
Goetz AM, Wagener MM, Miller JM, Muder RR. Risk of infection due to central venous catheters: effect of site of placement and catheter type. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998;19(11):842-5.
53.  
Trottier SJ, Veremakis C, O'Brien J, Auer AI. Femoral deep vein thrombosis associated with central venous catheterization: results from a prospective, randomized trial. *Critical Care Medicine* 1995;23(1):52-9.
54.  
Goetz AM, Miller J, Wagener MM, Muder RR. Complications related to intravenous midline catheter usage. A 2-year study. *J Intraven Nurs* 1998;21(2):76-80.
55.  
Martin C, Viviand X, Saux P, Gouin F. Upper-extremity deep vein thrombosis after central venous catheterization via the axillary vein. *Critical Care Medicine* 1999;27(12):2626-9.
56.  
Robinson JF, Robinson WA, Cohn A, Garg K, Armstrong JD, 2nd. Perforation of the great vessels during central venous line placement. *Arch Intern Med* 1995;155(11):1225-8.
57.  
Lederle FA, Parenti CM, Berskow LC, Ellingson KJ. The idle intravenous catheter. *Annals of Internal Medicine* 1992;116(9):737-8.
58.  
Parenti CM, Lederle FA, Impola CL, Peterson LR. Reduction of unnecessary intravenous catheter use. Internal medicine house staff participate in a successful quality improvement project. *Archives of Internal Medicine* 1994;154(16):1829-32.

59.  
Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Critical Care Medicine* 1997;25(8):1417-24.
60.  
Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *New England Journal of Medicine* 1992;327(15):1062-8.
61.  
Thomas F, Burke JP, Parker J, et al. The risk of infection related to radial vs femoral sites for arterial catheterization. *Crit Care Med* 1983;11(10):807-12.
62.  
Lai KK. Safety of prolonging peripheral cannula and i.v. tubing use from 72 hours to 96 hours. *American Journal of Infection Control* 1998;26(1):66-70.
63.  
Garland JS, Dunne WM, Jr., Havens P, et al. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics* 1992;89(6 Pt 2):1145-50.
64.  
Garland JS, Nelson DB, Cheah TE, Hennes HH, Johnson TM. Infectious complications during peripheral intravenous therapy with Teflon catheters: a prospective study. *Pediatr Infect Dis J* 1987;6(10):918-21.
65.  
Nelson DB, Garland JS. The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child* 1987;141(10):1090-2.
66.  
Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1999;20(11):736-40.
67.  
Capdevila JA, Segarra A, Pahissa A. Catheter-related bacteremia in patients undergoing hemodialysis [letter; comment]. *Annals of Internal Medicine* 1998;128(7):600.
68.  
O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, et al. Practice parameters for evaluating new fever in critically ill adult patients. Task Force of the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine in collaboration with the Infectious Disease Society of America. *Critical Care Medicine* 1998;26(2):392-408.

69.  
Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases* 2001;32(9):1249-72.
70.  
Sitges-Serra A, Linares J, Perez JL, Jaurrieta E, Lorente L. A randomized trial on the effect of tubing changes on hub contamination and catheter sepsis during parenteral nutrition. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1985;9(3):322-5.
71.  
Josephson A, Gombert ME, Sierra MF, Karanfil LV, Tansino GF. The relationship between intravenous fluid contamination and the frequency of tubing replacement. *Infection Control* 1985;6(9):367-70.
72.  
Maki DG, Botticelli JT, LeRoy ML, Thielke TS. Prospective study of replacing administration sets for intravenous therapy at 48- vs 72-hour intervals. 72 hours is safe and cost-effective. *JAMA* 1987;258(13):1777-81.
73.  
Snydman DR, Donnelly-Reidy M, Perry LK, Martin WJ. Intravenous tubing containing burettes can be safely changed at 72 hour intervals. *Infection Control* 1987;8(3):113-6.
74.  
Melly MA, Meng HC, Schaffner W. Microbial growth in lipid emulsions used in parenteral nutrition. *Arch Surg* 1975;110(12):1479-81.
75.  
Mershon J, Nogami W, Williams JM, Yoder C, Eitzen HE, Lemons JA. Bacterial/fungal growth in a combined parenteral nutrition solution. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1986;10(5):498-502.
76.  
Gilbert M, Gallagher SC, Eads M, Elmore MF. Microbial growth patterns in a total parenteral nutrition formulation containing lipid emulsion. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1986;10(5):494-7.
77.  
Mackel DC, Maki DG, Anderson RL, Rhame FS, Bennett JV. Nationwide epidemic of septicemia caused by contaminated intravenous products: mechanisms of intrinsic contamination. *Journal of Clinical Microbiology* 1975;2(6):486-97.

78.

Didier ME, Fischer S, Maki DG. Total nutrient admixtures appear safer than lipid emulsion alone as regards microbial contamination: growth properties of microbial pathogens at room temperature. *Jpn: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1998;22(5):291-6.

79.

Bennett SN, McNeil MM, Bland LA, et al. Postoperative infections traced to contamination of an intravenous anesthetic, propofol. *New England Journal of Medicine* 1995;333(3):147-54.

80.

Arduino MJ, Bland LA, Danzig LE, McAllister SK, Aguero SM. Microbiologic evaluation of needleless and needle-access devices. *American Journal of Infection Control* 1997;25(5):377-80.

81.

Brown JD, Moss HA, Elliott TS. The potential for catheter microbial contamination from a needleless connector. *Journal of Hospital Infection* 1997;36(3):181-9.

82.

Cookson ST, Ihrig M, O'Mara EM, et al. Increased bloodstream infection rates in surgical patients associated with variation from recommended use and care following implementation of a needleless device. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998;19(1):23-7.

83.

Luebke MA, Arduino MJ, Duda DL, et al. Comparison of the microbial barrier properties of a needleless and a conventional needle-based intravenous access system. *American Journal of Infection Control* 1998;26(4):437-41.

84.

McDonald LC, Banerjee SN, Jarvis WR. Line-associated bloodstream infections in pediatric intensive-care-unit patients associated with a needleless device and intermittent intravenous therapy. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998;19(10):772-7.

85.

Mendelson MH, Short LJ, Schechter CB, et al. Study of a needleless intermittent intravenous-access system for peripheral infusions: analysis of staff, patient, and institutional outcomes. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1998;19(6):401-6.

86.

Seymour VM, Dhallu TS, Moss HA, Tebbs SE, Elliot TS. A prospective clinical study to investigate the microbial contamination of a needleless connector. *J Hosp Infect* 2000;45(2):165-8.

87.

Do AN, Ray BJ, Banerjee SN, et al. Bloodstream infection associated with needleless device use and the importance of infection-control practices in the home health care setting. *Journal of Infectious Diseases* 1999;179(2):442-8.

88.

- Prevention of Intravascular Device Associated Infections: International Federation of Infection Control; 2003.  
89.
- Prevençion de las infecciones nosocomiales endemicas comunes. Ginebra: Organizacion Mundial de la Salud; 2003.  
90.
- Nelson LD, Martinez OV, Anderson HB. Incidence of microbial colonization in open versus closed delivery systems for thermodilution injectate. Crit Care Med 1986;14(4):291-3.  
91.
- Matsaniotis NS, Syriopoulou VP, Theodoridou MC, Tzanetou KG, Mostrou GI. Enterobacter sepsis in infants and children due to contaminated intravenous fluids. Infection Control 1984;5(10):471-7.  
92.
- Maki D, Mermel L. Infections due to infusion therapy. In: Bennett JV, Brachman PS, eds. Hospital Infections. Fourth ed. Philadelphia: Lippincott-Raven; 1998:689-724.  
93.
- Crnich CJ, Maki DG. The role of intravascular devices in sepsis. Current Infectious Disease Reports 2001;3(6):497-506.  
94.
- Crow S, Conrad SA, Chaney-Rowell C, King JW. Microbial contamination of arterial infusions used for hemodynamic monitoring: a randomized trial of contamination with sampling through conventional stopcocks versus a novel closed system. Infection Control & Hospital Epidemiology 1989;10(12):557-61.  
95.
- Cheeseman D. Intravenous care: the benefits of closed-system connectors. Br J Nurs 2001;10(5):287-95.  
96.
- Munoz JM, Macias AE, Guerrero FJ, Hernandez I, Medina H, Vargas E. [Control of pediatric nosocomial bacteremia by a program based on culturing of parenteral solutions in use]. Salud Publica Mex 1999;41(Suppl 1):S32-7.  
97.
- Macias AE, Munoz JM, Bruckner DA, et al. Parenteral infusions bacterial contamination in a multi-institutional survey in Mexico: considerations for nosocomial mortality. Am J Infect Control 1999;27(3):285-90.  
98.
- Clinical sepsis and death in a newborn nursery associated with contaminated parenteral medications--Brazil, 1996. MMWR Morb Mortal Wkly Rep 1998;47(29):610-2.

99.

Rangel-Frausto MS, Higuera F, Martinez Soto J, Castañon J, Franco G, Tobal N, Sanchez

Velazques LD, Ruiz J, Valenzuela A, Duarte P, Rosenthal VD. Prospective Study of the Impact of Switching From an Open IV Infusion System to a Closed System on Rates of Central Venous Catheter-Associated Bloodstream Infection in Mexican Hospitals. In: SHEA meeting; 2004 April, 17th - 20th; Philadelphia, USA; 2004.

100. Rangel-Frausto MS, HF, Martinez Soto J, Rosenthal VD. Cost Effectiveness of Switching from An Open IV Infusion System to a Closed System on Rates Of Central Venous Catheter-associated Bloodstream Infection in Three Mexican Hospitals. In: **APIC Meeting; 2005 June 19th to 23rd; Baltimore, USA; 2005.**

101. Reinaldo Salomao, Maria Ângela Maretti da Silva, Margarete Vilins, Eni Hilário da Silva, Sergio Blecher, Victor D. Rosenthal. Prospective Study of the Impact of Switching From an Open IV Infusion System to a Closed System on Rates of Central Venous Catheter-Associated Bloodstream Infection in a Brazilian Hospital. In: ICAAC Meeting; 2005 December 16th to 19th; Washington DC, USA; 2005.

102. Rosenthal VD, Maki DG. Prospective study of the impact of open and closed infusion systems on rates of central venous catheter-associated bacteremia. *Am J Infect Control* 2004;32(3):135-41.

103. Crocker KS, Noga R, Filibeck DJ, Krey SH, Markovic M, Steffee WP. Microbial growth comparisons of five commercial parenteral lipid emulsions. *Jpn: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1984;8(4):391-5.

104. Jarvis WR, Highsmith AK. Bacterial growth and endotoxin production in lipid emulsion. *J Clin Microbiol* 1984;19(1):17-20.

105. Roth VR, Arduino MJ, Nobiletti J, et al. Transfusion-related sepsis due to *Serratia liquefaciens* in the United States. *Transfusion* 2000;40(8):931-5.

106. Blajchman MA. Reducing the risk of bacterial contamination of cellular blood components. *Dev Biol Stand* 2000;102:183-93.

107. Barrett BB, Andersen JW, Anderson KC. Strategies for the avoidance of bacterial contamination of blood components. *Transfusion* 1993;33(3):228-33.

108. Wagner SJ, Friedman LI, Dodd RY. Transfusion-associated bacterial sepsis. *Clin Microbiol Rev* 1994;7(3):290-302.

109. Plott RT, Wagner RF, Jr., Tying SK. Iatrogenic contamination of multidose vials in simulated use. A reassessment of current patient injection technique. *Arch Dermatol* 1990;126(11):1441-4.

110. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Use of disinfectants to reduce microbial contamination of hubs of vascular catheters. *Journal of Clinical Microbiology* 1993;31(3):475-9.

111. ASHP guidelines on quality assurance for pharmacy-prepared sterile products. American Society of Health System Pharmacists. *Am J Health Syst Pharm* 2000;57(12):1150-69.
112. Herruzo-Cabrera R, Garcia-Caballero J, Vera-Cortes ML, et al. Growth of microorganisms in parenteral nutrient solutions. *Am J Hosp Pharm* 1984;41(6):1178-80.
113. Green KA, Mustachi B, Schoer K, Moro D, Blend R, McGeer A. Gadolinium-based MR contrast media: potential for growth of microbial contaminants when single vials are used for multiple patients. *AJR Am J Roentgenol* 1995;165(3):669-71.
114. Arrington ME, Gabbert KC, Mazgaj PW, Wolf MT. Multidose vial contamination in anesthesia. *Aana J* 1990;58(6):462-6.
115. Maddox RR, John JF, Jr., Brown LL, Smith CE. Effect of inline filtration on postinfusion phlebitis. *Clin Pharm* 1983;2(1):58-61.
116. Falchuk KH, Peterson L, McNeil BJ. Microparticulate-induced phlebitis. Its prevention by in-line filtration. *New England Journal of Medicine* 1985;312(2):78-82.
117. Cohran J, Larson E, Roach H, Blane C, Pierce P. Effect of intravascular surveillance and education program on rates of nosocomial bloodstream infections. *Heart Lung* 1996;25(2):161-4.
118. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden OJ. Does antibiotic prophylaxis at the time of catheter insertion reduce the incidence of catheter-related sepsis in intravenous nutrition? *Journal of Hospital Infection* 1985;6(4):419-25.
119. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Double-blind placebo controlled study of vancomycin prophylaxis for central venous catheter insertion in cancer patients. *Journal of Hospital Infection* 1990;15(1):95-102.
120. Miller MA, Dascal A, Portnoy J, Mendelson J. Development of mupirocin resistance among methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* after widespread use of nasal mupirocin ointment. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1996;17(12):811-3.
121. Netto dos Santos KR, de Souza Fonseca L, Gontijo Filho PP. Emergence of high-level mupirocin resistance in methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* isolated from Brazilian university hospitals. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17(12):813-6.
122. Band JD, Maki DG. Steel needles used for intravenous therapy. Morbidity in patients with hematologic malignancy. *Archives of Internal Medicine* 1980;140(1):31-4.
123. Tully JL, Friedland GH, Baldini LM, Goldmann DA. Complications of intravenous therapy with steel needles and Teflon catheters. A comparative study. *American Journal of Medicine* 1981;70(3):702-6.
124. Ryder MA. Peripheral access options. *Surg Oncol Clin N Am* 1995;4(3):395-427.
125. Maki DG, Goldman DA, Rhame FS. Infection control in intravenous therapy. *Annals of Internal Medicine* 1973;79(6):867-87.

126. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters. A randomized controlled trial. *Annals of Internal Medicine* 1991;114(10):845-54.
127. Tager IB, Ginsberg MB, Ellis SE, et al. An epidemiologic study of the risks associated with peripheral intravenous catheters. *American Journal of Epidemiology* 1983;118(6):839-51.
128. Mermel LA, Parenteau S, Tow SM. The risk of midline catheterization in hospitalized patients. A prospective study. *Annals of Internal Medicine* 1995;123(11):841-4.
129. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from October 1986-April 1998, issued June 1998. *Am J Infect Control* 1998;26(5):522-33.
130. CDC. National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990-May 1999, issued June 1999. *American Journal of Infection Control* 1999;27(6):520-32.
131. Banerjee SN, Emori TG, Culver DH, et al. Secular trends in nosocomial primary bloodstream infections in the United States, 1980-1989. National Nosocomial Infections Surveillance System. *American Journal of Medicine* 1991;91(3B):86S-9S.
132. Horan TC, Emori TG. Definitions of key terms used in the NNIS System. *Am J Infect Control* 1997;25(2):112-6.
133. Khuri-Bulos NA, Shennak M, Agabi S, et al. Nosocomial infections in the intensive care units at a university hospital in a developing country: comparison with National Nosocomial Infections Surveillance intensive care unit rates. *Am J Infect Control* 1999;27(6):547-52.
134. Pittet D, Wenzel R. Nosocomial bloodstream infections. Secular trends in rates, mortality, and contribution to total hospital deaths. *Archives of Internal Medicine* 1995;155(11):1177-84.
135. CDC. Monitoring hospital-acquired infections to promote patient safety--United States, 1990-1999. *MMWR - Morbidity & Mortality Weekly Report* 2000;49(8):149-53.
136. Rosenthal VD, Guzman S, Pezzotto SM, Crnich CJ. Effect Of An Infection Control Program Utilizing Performance Feedback On Rates Of Intravascular Device-Associated Bloodstream Infections In Intensive Care Units In Argentina. *American Journal of Infection Control* 2003;in press.
137. Rosenthal VD, Guzman S, Orellano PW, Safdar N. Nosocomial Infections In Medical-Surgical Intensive Care Units In Argentina. Atributable Mortality And Length Of Stay. *American Journal of Infection Control* 2003;In press.
138. Clark-Christoff N, Watters VA, Sparks W, Snyder P, Grant JP. Use of triple-lumen subclavian catheters for administration of total parenteral nutrition. *Jpen: Journal of Parenteral & Enteral Nutrition* 1992;16(5):403-7.
139. Early TF, Gregory RT, Wheeler JR, Snyder SO, Jr., Gayle RG. Increased infection rate in double-lumen versus single-lumen Hickman catheters in cancer patients. *South Med J* 1990;83(1):34-6.

140. Hilton E, Haslett TM, Borenstein MT, Tucci V, Isenberg HD, Singer C. Central catheter infections: single- versus triple-lumen catheters. Influence of guide wires on infection rates when used for replacement of catheters. *Am J Med* 1988;84(4):667-72.
141. Yeung C, May J, Hughes R. Infection rate for single lumen v triple lumen subclavian catheters. *Infection Control & Hospital Epidemiology* 1988;9(4):154-8.
142. Raad I, Darouiche R, Dupuis J, et al. Central venous catheters coated with minocycline and rifampin for the prevention of catheter-related colonization and bloodstream infections. A randomized, double-blind trial. The Texas Medical Center Catheter Study Group. *Annals of Internal Medicine* 1997;127(4):267-74.
143. Veenstra DL, Saint S, Saha S, Lumley T, Sullivan SD. Efficacy of antiseptic-impregnated central venous catheters in preventing catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *JAMA* 1999;281(3):261-7.
144. Maki DG, Stolz SM, Wheeler S, Mermel LA. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infection by use of an antiseptic-impregnated catheter. A randomized, controlled trial. *Annals of Internal Medicine* 1997;127(4):257-66.
145. Veenstra DL, Saint S, Sullivan SD. Cost-effectiveness of antiseptic-impregnated central venous catheters for the prevention of catheter-related bloodstream infection. *Jama* 1999;282(6):554-60.
146. Darouiche RO, Raad, II, Heard SO, et al. A comparison of two antimicrobial-impregnated central venous catheters. Catheter Study Group. *New England Journal of Medicine* 1999;340(1):1-8.
147. Collin GR. Decreasing catheter colonization through the use of an antiseptic-impregnated catheter: a continuous quality improvement project. *Chest* 1999;115(6):1632-40.
148. Groeger JS, Lucas AB, Thaler HT, et al. Infectious morbidity associated with long-term use of venous access devices in patients with cancer. *Annals of Internal Medicine* 1993;119(12):1168-74.
149. Pegues DA, Carson LA, Anderson RL, et al. Outbreak of *Pseudomonas cepacia* bacteremia in oncology patients. *Clinical Infectious Diseases* 1993;16(3):407-11.
150. III. NKF-K/DOQI Clinical Practice Guidelines for Vascular Access: update 2000. *Am J Kidney Dis* 2001;37(1 Suppl 1):S137-81.
151. Moss AH, Vasilakis C, Holley JL, Foulks CJ, Pillai K, McDowell DE. Use of a silicone dual-lumen catheter with a Dacron cuff as a long-term vascular access for hemodialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases* 1990;16(3):211-5.
152. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D, Kessler M. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1998;9(5):869-76.
153. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevention of hemodialysis subclavian vein catheter infections by topical povidone-iodine. *Kidney International* 1991;40(5):934-8.

154. Maki DG, Band JD. A comparative study of polyantibiotic and iodophor ointments in prevention of vascular catheter-related infection. *American Journal of Medicine* 1981;70(3):739-44.
155. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *Jama* 2001;286(6):700-7.
156. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997;36(6):311-9.
157. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications. *J Pediatr* 1989;114(3):411-5.
158. Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL. Femoral venous access is safe in burned children: an analysis of 224 catheters. *J Pediatr* 1997;130(3):442-6.
159. Schillinger F, Schillinger D, Montagnac R, Milcent T. Post catheterisation vein stenosis in haemodialysis: comparative angiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular accesses. *Nephrology, Dialysis, Transplantation* 1991;6(10):722-4.
160. Cimochoowski GE, Worley E, Rutherford WE, Sartain J, Blondin J, Harter H. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54(2):154-61.
161. Barrett N, Spencer S, McIvor J, Brown EA. Subclavian stenosis: a major complication of subclavian dialysis catheters. *Nephrology, Dialysis, Transplantation* 1988;3(4):423-5.
162. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000;217(1):89-93.
163. Macdonald S, Watt AJ, McNally D, Edwards RD, Moss JG. Comparison of technical success and outcome of tunneled catheters inserted via the jugular and subclavian approaches. *J Vasc Interv Radiol* 2000;11(2 Pt 1):225-31.
164. Cohen Y, Fosse JP, Karoubi P, et al. The "hands-off" catheter and the prevention of systemic infections associated with pulmonary artery catheter: a prospective study. *American Journal of Respiratory & Critical Care Medicine* 1998;157(1):284-7.
165. Eyer S, Brummitt C, Crossley K, Siegel R, Cerra F. Catheter-related sepsis: prospective, randomized study of three methods of long-term catheter maintenance. *Critical Care Medicine* 1990;18(10):1073-9.
166. Widmer AF. Management of catheter-related bacteremia and fungemia in patients on total parenteral nutrition. *Nutrition* 1997;13(4 Suppl):18S-25S.
167. Logghe C, Van Ossel C, D'Hoore W, Ezzedine H, Wauters G, Haxhe JJ. Evaluation of chlorhexidine and silver-sulfadiazine impregnated central venous catheters for the prevention of bloodstream infection in leukaemic patients: a randomized controlled trial. *Journal of Hospital Infection* 1997;37(2):145-56.

168. Hannan M, Juste RN, Umasanker S, et al. Antiseptic-bonded central venous catheters and bacterial colonisation. *Anaesthesia* 1999;54(9):868-72.
169. Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988;12(5):462-4.
170. Snyderman DR, Murray SA, Kornfeld SJ, Majka JA, Ellis CA. Total parenteral nutrition-related infections. Prospective epidemiologic study using semiquantitative methods. *American Journal of Medicine* 1982;73(5):695-9.
171. Maki DG, Ringer M. Evaluation of dressing regimens for prevention of infection with peripheral intravenous catheters. Gauze, a transparent polyurethane dressing, and an iodophor-transparent dressing. *Jama* 1987;258(17):2396-403.
172. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. A randomized trial comparing povidone-iodine to a chlorhexidine gluconate-impregnated dressing for prevention of central venous catheter infections in neonates. *Pediatrics* 2001;107(6):1431-6.
173. Rao SP, Oreopoulos DG. Unusual complications of a polyurethane PD catheter. *Perit Dial Int* 1997;17(4):410-2.
174. Riu S, Ruiz CG, Martinez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Spontaneous rupture of polyurethane peritoneal catheter. A possible deleterious effect of mupirocin ointment. *Nephrol Dial Transplant* 1998;13(7):1870-1.
175. Venkataraman ST, Thompson AE, Orr RA. Femoral vascular catheterization in critically ill infants and children. *Clin Pediatr (Phila)* 1997;36(6):311-9.
176. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous femoral venous catheterizations: a prospective study of complications. *J Pediatr* 1989;114(3):411-5.
177. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impact of a prevention strategy targeted at vascular-access care on incidence of infections acquired in intensive care. *Lancet* 2000;355(9218):1864-8.
178. Pittet D, Dharan S, Touveneau S, Sauvan V, Perneger TV. Bacterial contamination of the hands of hospital staff during routine patient care. *Arch Intern Med* 1999;159(8):821-6.
179. Raad, II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevention of central venous catheter-related infections by using maximal sterile barrier precautions during insertion. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15(4 Pt 1):231-8.
180. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparison of 10% povidone-iodine and 0.5% chlorhexidine gluconate for the prevention of peripheral intravenous catheter colonization in neonates: a prospective trial. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14(6):510-6.
181. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial catheters. *Lancet* 1991;338(8763):339-43.
182. Madeo M, Martin CR, Turner C, Kirkby V, Thompson DR. A randomized trial comparing Arglaes (a transparent dressing containing silver ions) to Tegaderm (a transparent polyurethane dressing) for dressing peripheral arterial catheters and central vascular catheters. *Intensive Crit Care Nurs* 1998;14(4):187-91.

183. Bijma R, Girbes AR, Kleijer DJ, Zwaveling JH. Preventing central venous catheter-related infection in a surgical intensive-care unit. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(9):618-20.
184. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M, et al. [Comparison of two different protocols on change of medication in central venous catheterization in patients with bone marrow transplantation: results of a randomized multicenter study]. *Assist Inferm Ric* 2000;19(2):112-9.
185. Zakrzewska-Bode A, Muytjens HL, Liem KD, Hoogkamp-Korstanje JA. Mupirocin resistance in coagulase-negative staphylococci, after topical prophylaxis for the reduction of colonization of central venous catheters. *J Hosp Infect* 1995;31(3):189-93.
186. Flowers RH, 3rd, Schwenger KJ, Kopel RF, Fisch MJ, Tucker SI, Farr BM. Efficacy of an attachable subcutaneous cuff for the prevention of intravascular catheter-related infection. A randomized, controlled trial. *Jama* 1989;261(6):878-83.
187. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Central venous catheter replacement strategies: a systematic review of the literature. *Crit Care Med* 1997;25(8):1417-24.
188. Cobb DK, High KP, Sawyer RG, et al. A controlled trial of scheduled replacement of central venous and pulmonary-artery catheters. *N Engl J Med* 1992;327(15):1062-8.
189. Thomas F, Burke JP, Parker J, et al. The risk of infection related to radial vs femoral sites for arterial catheterization. *Crit Care Med* 1983;11(10):807-12.
190. Garland JS, Dunne WM, Jr., Havens P, et al. Peripheral intravenous catheter complications in critically ill children: a prospective study. *Pediatrics* 1992;89(6 Pt 2):1145-50.
191. Nelson DB, Garland JS. The natural history of Teflon catheter-associated phlebitis in children. *Am J Dis Child* 1987;141(10):1090-2.
192. Shimandle RB, Johnson D, Baker M, Stotland N, Karrison T, Arnow PM. Safety of peripheral intravenous catheters in children. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1999;20(11):736-40.
193. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. The pathogenesis and epidemiology of catheter-related infection with pulmonary artery Swan-Ganz catheters: a prospective study utilizing molecular subtyping. *Am J Med* 1991;91(3B):197S-205S.
194. Capdevila JA. Catheter-related infection: an update on diagnosis, treatment, and prevention. *Int J Infect Dis* 1998;2(4):230-6.
195. Update: universal precautions for prevention of transmission of human immunodeficiency virus, hepatitis B virus, and other bloodborne pathogens in health-care settings. *N Y State J Med* 1988;88(12):649-51.
196. Loisel DB, Smith MM, MacDonald MG, Martin GR. Intravenous access in newborn infants: impact of extended umbilical venous catheter use on requirement for peripheral venous lines. *J Perinatol* 1996;16(6):461-6.

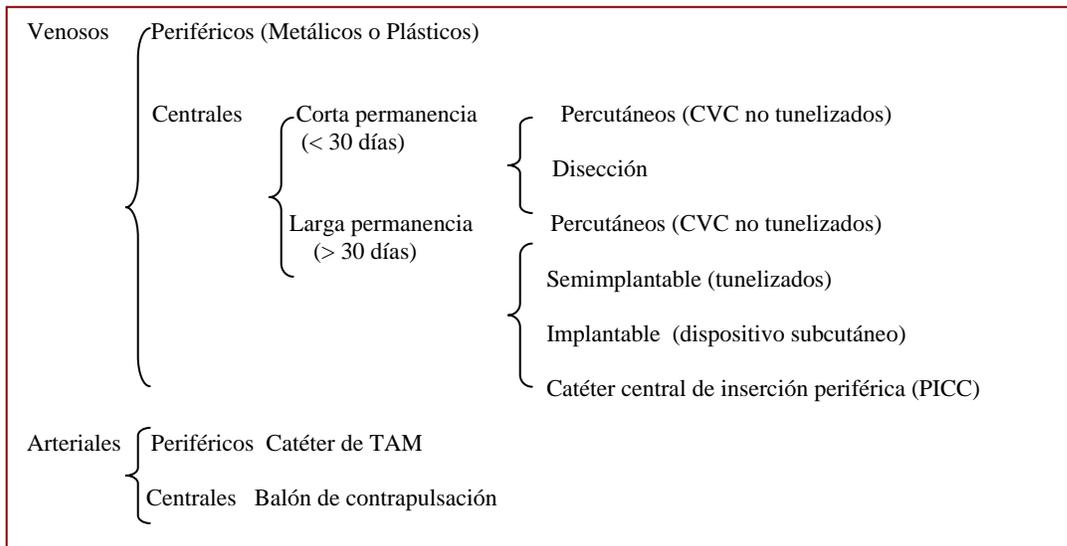
197. Powell C, Kudsk KA, Kulich PA, Mandelbaum JA, Fabri PJ. Effect of frequent guidewire changes on triple-lumen catheter sepsis. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1988;12(5):462-4.
198. Narla LD, Hom M, Lofland GK, Moskowitz WB. Evaluation of umbilical catheter and tube placement in premature infants. *Radiographics* 1991;11(5):849-63.
199. Landers S, Moise AA, Fraley JK, Smith EO, Baker CJ. Factors associated with umbilical catheter-related sepsis in neonates. *Am J Dis Child* 1991;145(6):675-80.
200. Stenzel JP, Green TP, Fuhrman BP, Carlson PE, Marchessault RP. Percutaneous central venous catheterization in a pediatric intensive care unit: a survival analysis of complications. *Crit Care Med* 1989;17(10):984-8.
201. Boo NY, Wong NC, Zulkifli SS, Lye MS. Risk factors associated with umbilical vascular catheter-associated thrombosis in newborn infants. *J Paediatr Child Health* 1999;35(5):460-5.
202. Cronin WA, Germanson TP, Donowitz LG. Intravascular catheter colonization and related bloodstream infection in critically ill neonates. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1990;11(6):301-8.
203. Seguin J, Fletcher MA, Landers S, Brown D, Macpherson T. Umbilical venous catheterizations: audit by the Study Group for Complications of Perinatal Care. *Am J Perinatol* 1994;11(1):67-70.
204. Fletcher MA, Brown DR, Landers S, Seguin J. Umbilical arterial catheter use: report of an audit conducted by the Study Group for Complications of Perinatal Care. *Am J Perinatol* 1994;11(2):94-9.
205. Blot F, Nitenberg G, Chachaty E, et al. Diagnosis of catheter-related bacteraemia: a prospective comparison of the time to positivity of hub-blood versus peripheral-blood cultures. *Lancet* 1999;354(9184):1071-7.
206. Gaur AH, Flynn PM, Giannini MA, Shenep JL, Hayden RT. Difference in time to detection: a simple method to differentiate catheter-related from non-catheter-related bloodstream infection in immunocompromised pediatric patients. *Clin Infect Dis* 2003;37(4):469-75.
207. Raad I, Hanna HA, Alakech B, Chatzinikolaou I, Johnson MM, Tarrand J. Differential time to positivity: a useful method for diagnosing catheter-related bloodstream infections. *Ann Intern Med* 2004;140(1):18-25.
208. Randolph AG, Brun-Buisson C, Goldmann D. Identification of central venous catheter-related infections in infants and children. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6(3 Suppl):S19-24.
209. O'Grady NP, Barie PS, Bartlett J, et al. Practice parameters for evaluating new fever in critically ill adult patients. Task Force of the American College of Critical Care Medicine of the Society of Critical Care Medicine in collaboration with the Infectious Disease Society of America. *Crit Care Med* 1998;26(2):392-408.
210. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, et al. Guidelines for the management of intravascular catheter-related infections. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2001;22(4):222-42.

211. Rex JH, Bennett JE, Sugar AM, et al. Intravascular catheter exchange and duration of candidemia. NIAID Mycoses Study Group and the Candidemia Study Group. *Clin Infect Dis* 1995;21(4):994-6.
212. Mylotte JM, Beam TR, Jr., Allen JC. Staphylococcus aureus bacteremia: a prospective study. *South Med J* 1983;76(9):1131-5.
213. Eppes SC, Troutman JL, Gutman LT. Outcome of treatment of candidemia in children whose central catheters were removed or retained. *Pediatr Infect Dis J* 1989;8(2):99-104.
214. Benezra D, Kiehn TE, Gold JW, Brown AE, Turnbull AD, Armstrong D. Prospective study of infections in indwelling central venous catheters using quantitative blood cultures. *Am J Med* 1988;85(4):495-8.
215. Raad I, Davis S, Khan A, Tarrand J, Elting L, Bodey GP. Impact of central venous catheter removal on the recurrence of catheter-related coagulase-negative staphylococcal bacteremia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1992;13(4):215-21.
216. Widmer AF, Wiestner A, Frei R, Zimmerli W. Killing of nongrowing and adherent *Escherichia coli* determines drug efficacy in device-related infections. *Antimicrob Agents Chemother* 1991;35(4):741-6.
217. Siegman-Igra Y, Anglim AM, Shapiro DE, Adal KA, Strain BA, Farr BM. Diagnosis of vascular catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *J Clin Microbiol* 1997;35(4):928-36.
218. 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(3):641-6.
219. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977;296(23):1305-9.
220. DesJardin JA, Falagas ME, Ruthazer R, et al. Clinical utility of blood cultures drawn from indwelling central venous catheters in hospitalized patients with cancer. *Ann Intern Med* 1999;131(9):641-7.
221. Fan ST, Teoh-Chan CH, Lau KF. Evaluation of central venous catheter sepsis by differential quantitative blood culture. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1989;8(2):142-4.
222. Rello J, Coll P, Prats G. Evaluation of culture techniques for diagnosis of catheter-related sepsis in critically ill patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992;11(12):1192-3.
223. Pettigrew RA, Lang SD, Haydock DA, Parry BR, Bremner DA, Hill GL. Catheter-related sepsis in patients on intravenous nutrition: a prospective study of quantitative catheter cultures and guidewire changes for suspected sepsis. *Br J Surg* 1985;72(1):52-5.
224. Armstrong CW, Mayhall CG, Miller KB, et al. Prospective study of catheter replacement and other risk factors for infection of hyperalimentation catheters. *J Infect Dis* 1986;154(5):808-16.

225. Li JS, Sexton DJ, Mick N, et al. Proposed modifications to the Duke criteria for the diagnosis of infective endocarditis. *Clin Infect Dis* 2000;30(4):633-8.
226. Fowler VG, Jr., Li J, Corey GR, et al. Role of echocardiography in evaluation of patients with *Staphylococcus aureus* bacteremia: experience in 103 patients. *J Am Coll Cardiol* 1997;30(4):1072-8.
227. Raad, II, Sabbagh MF. Optimal duration of therapy for catheter-related *Staphylococcus aureus* bacteremia: a study of 55 cases and review. *Clin Infect Dis* 1992;14(1):75-82.
228. Peacock SJ, Eddleston M, Emptage A, King A, Crook DW. Positive intravenous line tip cultures as predictors of bacteraemia. *J Hosp Infect* 1998;40(1):35-8.
229. Arnow PM, Quimosing EM, Beach M. Consequences of intravascular catheter sepsis. *Clin Infect Dis* 1993;16(6):778-84.
230. Mayhall CG. Diagnosis and management of infections of implantable devices used for prolonged venous access. *Curr Clin Top Infect Dis* 1992;12:83-110.
231. Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet* 1998;351(9106):893-8.
232. Dugdale DC, Ramsey PG. *Staphylococcus aureus* bacteremia in patients with Hickman catheters. *Am J Med* 1990;89(2):137-41.
233. Gaillard JL, Merlino R, Pajot N, et al. Conventional and nonconventional modes of vancomycin administration to decontaminate the internal surface of catheters colonized with coagulase-negative staphylococci. *JPEN J Parenter Enteral Nutr* 1990;14(6):593-7.
234. Domingo P, Fontanet A, Sanchez F, Allende L, Vazquez G. Morbidity associated with long-term use of totally implantable ports in patients with AIDS. *Clin Infect Dis* 1999;29(2):346-51.
235. Gibson SP, Mosquera D. Five years experience with the Quinton Permcath for vascular access. *Nephrol Dial Transplant* 1991;6(4):269-74.
236. Carlisle EJ, Blake P, McCarthy F, Vas S, Uldall R. Septicemia in long-term jugular hemodialysis catheters; eradicating infection by changing the catheter over a guidewire. *Int J Artif Organs* 1991;14(3):150-3.
237. Rello J, Gatell JM, Almirall J, Campistol JM, Gonzalez J, Puig de la Bellacasa J. Evaluation of culture techniques for identification of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1989;8(7):620-2.
238. Kairaitis LK, Gottlieb T. Outcome and complications of temporary haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 1999;14(7):1710-4.
239. Boelaert JR, Van Landuyt HW, Godard CA, et al. Nasal mupirocin ointment decreases the incidence of *Staphylococcus aureus* bacteraemias in haemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 1993;8(3):235-9.
240. Reagan DR, Doebbeling BN, Pfaller MA, et al. Elimination of coincident *Staphylococcus aureus* nasal and hand carriage with intranasal application of mupirocin calcium ointment. *Ann Intern Med* 1991;114(2):101-6.
241. epic2: National Evidence-Based Guidelines for Preventing Healthcare-Associated Infections in NHS Hospitals in England. *J Hosp Infect* 2007; Vol 65 Suppl 1

## GLOSARIO IRC

### 1.- Tipo de Catéteres:



**Catéter venoso periférico (CVP):** para uso de corta permanencia, generalmente en el antebrazo y raramente asociados a IRC.

**Catéteres venosos centrales (CVC) no tunelizados:** son los catéteres centrales mayormente utilizados, y explican el 90% de todas las infecciones de torrente circulatorio relacionadas a catéteres, pueden ser de larga o corta permanencia.

**Catéter central de inserción periférica (PICC):** es una alternativa a la cateterización de la vena subclavia y yugular interna. Se inserta por vena periférica.

**CVC tunelizados:** son catéteres de larga permanencia de colocación quirúrgica, con trayecto subcutáneo previo a la introducción en el torrente circulatorio (vena).

**Dispositivos totalmente implantables:** son catéteres de larga permanencia de colocación quirúrgica, con dispositivo subcutáneo para inyección endovenosa.

**Catéteres de Hemodiálisis:** catéter de doble luz utilizado para hemodiálisis de urgencia, en forma transitoria, hasta la realización quirúrgica de fístula arterio-venosa.

**Catéteres en arteria pulmonar (catéter de Swan Ganz):** son catéteres para mediciones de los parámetros hemodinámicos que se colocan a través de un introductor en venas centrales (subclavia, yugular interna, o femoral). Difieren de los CVC de corta permanencia debido a su frecuente manipuleo y por las características de la población expuesta

## 2.- Definiciones generales:

**Colonización del catéter:** crecimiento con recuentos significativos de microorganismos en forma cuantitativa o semi-cuantitativa en la punta, o conector o segmento subcutáneo del catéter (según el punto de corte) sin signos ni síntomas de infección.

**Flebitis:** presencia de dolor, calor, eritema y/ o edema alrededor del sitio de salida del catéter y/ o trayecto venoso. Hay que tener en cuenta que las flebitis del trayecto venoso de los catéteres venosos periféricos (CVP) son en su mayoría de origen físico-químico.

### **Infección del sitio de salida:**

**a.- Microbiológico:** presencia de microorganismos en el exudado del sitio de salida del catéter con o sin bacteriemia concomitante.

**b.- Clínico:** presencia de dolor, calor, eritema y/ o edema que se extiende hasta 2 centímetros de diámetro de la salida del catéter; puede estar o no asociado con otros signos y síntomas de infección sistémicos, como hipertermia o locales como secreción purulenta del sitio de salida, con o sin bacteriemia concomitante.

**Infección del túnel subcutáneo:** dolor, calor, eritema y/ o edema que se extiende más allá de los 2 centímetros de diámetro del sitio de salida del catéter, a lo largo del trayecto subcutáneo del catéter (catéter tunelizados: ej. Hickman, Broviac, etc), con o sin bacteriemia concomitante.

**Infección del bolsillo subcutáneo:** presencia de dolor, eritema y/ o induración sobre el bolsillo; ruptura espontánea con drenaje de secreción purulenta, o necrosis de la piel por encima del bolsillo, con o sin bacteriemia concomitante.

### **Bacteriemia relacionada a catéter (BRC):**

**a.- Relacionada a la infusión:** aislamiento del mismo microorganismo (igual género, especie y antibiotipo) del líquido de infusión y en hemocultivo (por extracción percutánea) (en muestras pareadas, es decir, tomadas en un mismo tiempo) sin otro foco evidente de infección.

**b.- Relacionada al catéter:** bacteriemia y/ o funguemia en pacientes con catéter venoso en uno o más cultivos de sangre obtenidos por punción percutánea de vena periférica, con manifestaciones clínicas de infección (ej. fiebre, escalofríos y/ o hipotensión), sin evidencia de otro foco infeccioso (con la excepción del catéter).

Más uno de los siguientes:

**b. 1- Con la extracción del catéter:** cultivos positivos semi-cuantitativos ( $\geq 15$  ufc por segmento de catéter) o cuantitativos ( $\geq 10^3$  ufc/ml) de la punta de catéter, se debe aislar de la punta de catéter y de la muestra de sangre periférica (extraída previamente) el mismo microorganismo (especie y antibiotipo).

**b. 2- Sin la extracción del catéter:** el diagnóstico se hace con cultivos de sangre cuantitativas comparados con una relación  $\geq 5:1$  a  $10:1$  (CVC/ hemocultivo de vena periférica); o con un tiempo diferencial de positivización  $\geq$  de 2 horas CVC comparado con el hemocultivo periférico (extraído primero), con sistemas de cultivos automatizados.

**Bacteriemia relacionada a catéter:** IRC con bacteriemia y/ o fungemia

a.- **No Complicada:** No hay evidencias clínicas ni en los estudios realizados de infección a distancia.

b.- **Complicada:** Evidencias clínicas y/ o de laboratorio de foco infeccioso a distancia presente como complicación de IRC.

\* Endovasculares: tromboflebitis profunda supurada, endocarditis.

\* No endovasculares: osteomielitis, etc.

### **3.- Definiciones clínicas.**<sup>(24)</sup>

**Bacteriemia primaria (Bacteremia de origen desconocida) ausencia de foco infeccioso incluso el catéter endovascular:**

El paciente debe cumplir con dos criterios:

1.- Patógeno reconocido aislado en 1 o más hemocultivos (excluye microorganismos usualmente contaminantes de piel\*).

o

2.- Microorganismo contaminante de piel aislado en 2 o más hemocultivos en sitios separados (incluye una extracción por vena periférica).

más

El microorganismo aislado en sangre no se relaciona con foco infeccioso alguno, incluido el catéter venoso.

**Bacteriemia secundaria (foco infeccioso distinto al catéter venoso).**

El paciente debe cumplir con dos criterios:

1.- Patógeno reconocido aislado en 1 o más hemocultivos (excluye microorganismos usualmente contaminantes de piel\*).

2.- El microorganismo aislado en el hemocultivo está relacionado con otro foco infeccioso (mismo microorganismo, igual especie y antibiotipo) y/ o foco clínico evidente.

### **Bacteriemia relacionada a catéter con confirmación microbiológica**

Hemocultivo de vena periférica con aislamiento de igual microorganismo (especie y antibiotipo) en al menos uno de los siguientes:

- 1.- Cultivo de la punta de catéter semicuantitativo (>15 ufc) o cuantitativo ( $\geq 10^3$  ufc/ml).
- 2.- Cultivo del sitio de salida de catéter o del conector con el mismo microorganismo (especie y antibiotipo).
- 3.- El hemocultivo a través del catéter es positivo con un tiempo diferencial de positivización  $\geq$  de 2 horas comparado con el hemocultivo de vena periférica, con sistemas de cultivos automatizados o recuento cuantitativo de colonias > de 5 -10 veces al cultivo de sangre de vena periférica.

\* Microorganismos usualmente contaminantes de piel: ej: *difteroides*, *Bacillus* spp., *Propionibacterium* spp., *Staphylococcus coagulasa negativa*, *Micrococcus*.

### **4.- BACTERIEMIA PRIMARIA: (Código NNIS: BSI)<sup>(7)</sup>**

BACTERIEMIA CONFIRMADA POR LABORATORIO (Código NNIS: BSI – LCBI):  
debe reunir al menos 1 (uno) de los siguientes criterios:

#### **Criterio 1**

Aislamiento de microorganismo patógeno reconocido en al menos un hemocultivo, y el microorganismo no guarda relación con una infección en otro sitio.

#### **Criterio 2**

- Paciente que tiene al menos uno de los siguientes signos y síntomas: fiebre (> 38°C),

Escalofríos o hipotensión arterial, con hemocultivos positivos que no estén relacionados con

infección en otro sitio, más cualquiera de los siguientes:

- a) Micoorganismo considerado habitualmente contaminante de piel (*Staphylococcus coagulasa negativa*, *Difteroides*, *Bacillus* spp, *Propionibacterium* spp, *Micrococcus* spp.) aislado en al menos dos o más hemocultivos, tomados en diferentes ocasiones.

- b) Microorganismo considerado habitualmente contaminante de piel (*Staphylococcus coagulasa negativa*, *Difteroides*, *Bacillus spp*, *Propionebacterium spp*, *Micrococcus spp*.) aislado en al menos un hemocultivo, de un paciente con un acceso vascular, y el medico tratante indica tratamiento antimicrobiano apropiado.
- c) Detección de antígeno en sangre para algún patógeno reconocido (Ej.: *H. influenzae*, *S. pneumoniae*, *N. meningitidis* o *Streptococcus grupo B*) sin que el patógeno en cuestión esté relacionado con otro sitio de infección.

Ni las manifestaciones clínicas, ni los datos de laboratorio están relacionados con una infección en otro sitio.

### **Criterio 3**

- Paciente menor de 12 meses de edad que presenta al menos uno de los siguientes signos o
- síntomas: fiebre (> 38°C), hipotermia (< 37°C), apnea o bradicardia, más al menos uno de los siguientes: a, b, o c.

### **Notas:**

Reportar flebitis purulenta confirmada por un cultivo semicuantitativo positivo de la punta de un catéter (técnica de Maki) y con hemocultivo negativo o no realizado, como infección asociada a catéter vascular (CVS-VASC).

Reportar los microorganismos aislados en sangre (hemocultivo) como *BSI-LCBI* cuando no hay evidencias de otro sitio de infección. Las bacteriemias relacionadas a otros focos (excepto accesos vasculares) deben ser consignadas como bacteriemias secundarias.

Las pseudobacteriemias no es una infección nosocomial, no se deben reportar como BSI-LCBI.

A los efectos de la Vigilancia Epidemiológica, la bacteriemia asociada a un CVC incluirá a todos los pacientes que presenten al momento de la misma un CVC colocado, se haya realizado o no el cultivo del catéter, y siempre que otros sitios de infección hayan sido excluidos.

### **SEPSIS CLINICA (Código NNIS: CSEP)**

La sepsis clínica debe reunir al menos uno de los siguientes criterios:

### **Criterio 1**

- Paciente que presenta al menos uno de los siguientes signos y síntomas sin otra causa reconocida: fiebre (> 38°C), hipotensión arterial (presión sistólica  $\leq$  90 mm Hg) u oliguria (< 20 cm<sup>3</sup>/h) y todos los siguientes:

- a) Hemocultivos no realizados o negativos, o antígeno en sangre no detectado.
- b) Ausencia de infección aparente en otro sitio.
- c) Institución terapéutica antimicrobiana adecuada para sepsis por el médico tratante.

### **Criterio 2**

- Paciente menor de 12 meses de edad, que presenta al menos uno de los siguientes signos y síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ( $> 38^{\circ}\text{C}$ ), hipotermia ( $< 37^{\circ}\text{C}$ ), apnea o bradicardia; más al menos uno de los siguientes:
  - a) Hemocultivos no realizados o negativos, o antígeno en sangre no detectado.
  - b) Ausencia de infección aparente en otro sitio.
  - d) Institución de terapéutica antimicrobiana adecuada para sepsis por el médico tratante.

### **Nota:**

La presencia de hemocultivos positivos debe reportarse como BSI-LCBI.

## **INFECCION DEL SISTEMA CARDIOVASCULAR: Código NNIS: CVS**

**Las infecciones cardiovasculares incluyen: infecciones arteriales y venosas, endocarditis, miocarditis, pericarditis y mediastinitis.**

### **INFECCION ARTERIAL O VENOSA. Código NNIS: CVS-VASC**

Los pacientes con infecciones arteriales o venosas deben cumplir con uno de los siguientes criterios:

#### **Criterio 1**

- Microorganismo aislado de cultivo de arteria o vena removida quirúrgicamente, con hemocultivos no realizados o negativos.

#### **Criterio 2**

- Evidencia de infección en el sitio vascular comprometido observado durante la cirugía o en la anatomía patológica.

#### **Criterio 3**

- Uno de los siguientes signos o síntomas sin otra causa reconocida: fiebre ( $> 38^{\circ}\text{C}$ ), dolor local, eritema, calor que involucra el sitio vascular más dos de los siguientes:
  - a) Cultivo semicuantitativo de la punta de un catéter vascular con  $> 15$  ufc (técnica de Maki)

Y

b) Hemocultivos no realizados o negativos

#### **Criterio 4**

- Secreción purulenta del sitio vascular y hemocultivos negativos o no realizados

#### **Criterio 5**

- Paciente menor de 12 meses de edad que presenta al menos uno de los siguientes signos y síntomas sin otra causa reconocida: fiebre (> 38°C), hipotermia (< 37°C), apnea, bradicardia, letargia o dolor, eritema o calor que involucra en el sitio vascular más dos de los siguientes:

Y

a) Cultivo semicuantitativo de la punta de un catéter vascular con > 15 ufc (técnica de Maki)

Y

b) Hemocultivos no realizados o negativos

Notas:

Reportar todas las infecciones de tejidos arteriovenosos, shunt, fístulas o canalización intravascular que no cuenten con hemocultivos positivos como CVS – VASC.

Las mismas infecciones en presencia de hemocultivos positivos deben reportarse como BSI - LCBI.

### **TRATAMIENTO ANTIBIÓTICO DE BLOQUEO (“Lock therapy”)**

Se recomienda el agregado de un antibiótico en la luz del catéter además de la terapia parenteral standard para las bacteriemias no complicadas asociadas a CVC tunelizados o dispositivos implantables en las que se intenta no remover el dispositivo.

La respuesta clínica y el salvataje del catéter depende del sitio de la infección (ej. la infección del sitio de salida responde mas fácilmente que la infección del tunel o del bolsillo) y del tipo de microbio que causa la infección (ej. SCN responde mejor que *S aureus* y *Pseudomona*) .Frente a Bacilos Gram (-) fermentadores o enterobacterias es un método menos efectivo.

Las soluciones de antibiótico se combinan con 50-100 U de heparina (o solución salina) en un volumen suficiente para llenar la luz del catéter (usualmente 2-5 ml) y son instilados durante períodos en donde el catéter no es utilizado (ej. Por un período de 12 hs durante la noche).

Dosis: vancomicina 1-5 mg/ml

Gentamicina 1-2 mg/ml

Amikacina 1-2 mg/ml

Ciprofloxacina 1-2 mg/ml

El volumen de antibiótico instilado se remueve antes de la administración de la próxima dosis de ATB, medicación o solución IV.

Aunque la duración de la terapia de bloqueo varía entre diferentes estudios es de aproximadamente 2 semanas.

Debido a que el propósito de la terapia de bloqueo ATB es esterilizar la luz del catéter, los pacientes a seleccionar para recibir dicho tratamiento debieran tener alta probabilidad de infección intraluminal. Si fracasa no modifica la indicación de remoción.

No utilizar en forma rutinaria bloqueo con ATB. Evaluar posibilidad de resistencia.

#### Bibliografía:

1. Leonard A. Mermel, Barry M. Farr, Robert J. Sherertz, Issam I. Raad, O'Grady, JoAnn S. Harris and Donald E. Craven. Guidelines for the Management of Intravascular Catheter-Related infections. Clin Infect Dis 2001;32:1249-72

### **Guías para la prevención de infecciones asociadas con el uso de accesos venosos centrales, resumen:**

Estas guías están basadas en la mejor evidencia disponible.

Pueden aplicarse a adultos y niños mayores de un año.

Estas recomendaciones se dividen en nueve intervenciones:

- 1- Educación para trabajadores de la salud y pacientes
- 2- Asepsia general
- 3- Selección del tipo de catéter
- 4- Selección del sitio de inserción del catéter
- 5- Precauciones de barrera de máxima esterilidad durante la inserción del catéter
- 6- Antisepsia cutánea
- 7- Cuidado del catéter y del sitio de inserción
- 8- Estrategias de reemplazo del catéter y
- 9- Principios generales del manejo del catéter.

#### **1-Educación para trabajadores de la salud y pacientes**

- Los trabajadores de la salud que están a cargo de un paciente con acceso venoso central deberían estar entrenados y asegurar su competencia en el uso y adherencia firme a las prácticas de prevención de infección de estas guías. **Clase D**
- Previo a la externación del hospital los pacientes con accesos venosos centrales y las personas que cuidan de ellos deberían recibir instrucción sobre las técnicas que pueden usar para prevenir la infección y manejar el acceso con seguridad. **Clase D . BPC.**

## 2-Asepsia general

- Una técnica aséptica y de no contacto debe ser utilizada para el cuidado del sitio del catéter y para acceder al sistema. **Clase B**
- Antes de acceder o vendar un acceso venoso central las manos deben ser descontaminadas a través del lavado de manos con jabón líquido y agua o utilizando alcohol. **Clase A**
- Las manos que están visiblemente manchadas o contaminadas con suciedad o material orgánico deben ser lavadas con jabón líquido y agua antes de usar alcohol. **Clase A**
- Después de la antisepsia de manos se debería utilizar guantes limpios y una técnica aséptica y de no contacto o guantes estériles, al cambiar los vendajes del sitio de inserción, durante la manipulación de la vía o al administrar una droga endovenosa. **Clase D**

## 3-Selección del tipo de catéter

- Usar un catéter de lumen simple salvo que se necesiten esencialmente puertos múltiples para el manejo del paciente. **Clase A.**
- Si se utiliza un catéter multilumen, identificar y designar uno de los puertos exclusivamente para hiperalimentación en la administración de nutrición parenteral. **Clase D. BPC**
- Usar un acceso venoso central implantable o tunelizado para pacientes en quienes se anticipa un uso de mas de 3-4 semanas. **Clase A**
- Considerar el uso de un acceso venoso central impregnado en antibióticos para pacientes adultos que requieran una cateterización venosa central de breve tiempo ( 1 a 3 semanas) y quienes están en alto riesgo de presentar una bacteriemia asociada a catéteres si las tasas permanecen altas a pesar de implementar una estrategia adecuada para reducir dichas tasas. **Clase A**

## 4- Selección del sitio de inserción del catéter

- Evaluar los riesgos de infección contra los riesgos de complicaciones mecánicas al seleccionar un sitio de inserción apropiado. **Clase D/BPC**
- Para la colocación de un catéter no tunelizado, a menos que este contraindicado médicamente, utilizar preferentemente el sitio de subclavia en lugar de los sitios yugular o femoral. **Clase C**

- Para pacientes que requieran un acceso vascular prolongado de uso intermitente utilizar accesos implantables. Para pacientes que requieren un acceso de uso regular es preferible la colocación de un acceso venoso central tunelizado. **Clase C**

## 5-Precauciones de barrera de máxima esterilidad durante la inserción del catéter

- Para la inserción de un acceso venoso central utilizar barreras de máxima esterilidad, incluyendo un camisolín y guantes estériles y un campo quirúrgico amplio y estéril. **Clase C**

## 6-Antisepsia cutánea

- Decontaminar la piel con una aplicación individual de solución de gluconato de clorhexidina alcohólica (preferentemente 2% de gluconato de clorhexidina en 70% de alcohol isopropílico) previo a la inserción de un catéter venoso central. **Clase A**
- Usar una aplicación individual de solución de iodopovidona alcohólica para pacientes con historia de hipersensibilidad a clorhexidina. Dejar secar el antiséptico previamente a la inserción del acceso venoso central. **Clase D/BPC**
- No aplicar solventes orgánicos ej: acetona, éter, a la piel previo a la inserción de un catéter venoso central. **Clase D/BPC**
- No aplicar rutinariamente ungüentos con antibióticos al sitio de colocación del catéter previo a su inserción. **Clase D/BPC**

## 7-Cuidado del catéter y del sitio de inserción

- Utilizar preferentemente una cobertura de poliuretano estéril, semipermeable y transparente para cubrir el sitio de inserción del catéter. **Clase D**
- Las coberturas transparentes deberán ser cambiadas cada 7 días o antes si no están intactas o si presentan humedad debajo de la misma. **Clase D**
- Si un paciente presenta sudoración profusa o si el sitio de inserción filtra o sangra es preferible utilizar una cobertura con gasa estéril a una cobertura semipermeable. **Clase D/BPC**
- El requerimiento de una cobertura con gasa debe ser evaluado diariamente y ser cambiada cuando es necesario inspeccionar el sitio de inserción o cuando las coberturas se tornan sucias, húmedas o flojas. Una cobertura con gasa debería ser reemplazada con una cobertura transparente tan pronto como sea posible. **Clase D/BPC**
- Las coberturas usadas en los sitios de inserción de catéteres tunelizados o implantables deberán ser reemplazadas cada 7 días hasta que el sitio de inserción esté cerrado, a menos que haya una indicación de cambiarlas mas tempranamente. **Clase D**

- Para limpiar el sitio de inserción del catéter durante los cambios de cobertura se debería utilizar una solución de gluconato de clorhexidina alcohólica (preferentemente gluconato de clorhexidina 2% en alcohol isopropílico al 70%) y permitir el secado.. Se podría usar una solución acuosa de gluconato de clorhexidina si las recomendaciones del fabricante prohíben el uso de alcohol con su producto. **Clase A**
- Sachets con solución antiséptica individual o paquetes de toallitas o gasa impregnadas en antisépticos de uso individual deberían ser utilizadas para desinfectar el sitio de inserción. **Clase D/BPC**
- No aplicar ungüentos con antibióticos a los sitios de inserción del catéter como parte de la rutina de cuidado. **Clase D/BPC**
- Los trabajadores de la salud deberían asegurar que en el cuidado del catéter los materiales sean compatibles (tubos, puertos de inserción, conectores y extensiones) y chequear cuidadosamente la compatibilidad con las recomendaciones del fabricante. **Clase D/BPC**

## **8-Estrategias de reemplazo de catéter**

- No reemplazar rutinariamente catéteres como método de prevención de infección. **Clase A**
- Usar recambio con guía de cuerda de alambre para reemplazar un catéter en mal funcionamiento, o para cambiar un catéter existente solo si no hay evidencia de infección en el sitio del catéter o una probada infección relacionada con el catéter. **Clase A**
- Si se sospecha una infección relacionada a catéter pero no hay evidencia de infección en el sitio del catéter, remover el catéter existente e insertar un catéter nuevo sobre una guía de alambre, si los estudios revelan una infección relacionada a catéter, se debe remover el mismo, y si se requiere, insertar un nuevo catéter en un sitio diferente. **Clase A**
- No utilizar un recambio por guía de alambre para pacientes con infección relacionada a catéter. Si se requiere un acceso vascular, remover el catéter implicado y reemplazarlo con otro catéter en un sitio de inserción diferente. **Clase A**
- Reemplazar todas las tubuladuras de administración de fluidos y conectores cuando se reemplaza el acceso venoso central. **Clase D/BPC**

## **9- Principios generales de manejo de catéter**

- Durante la de contaminación para acceder al sistema utilizar una aplicación individual de solución de gluconato de clorhexidina alcohólica (preferentemente gluconato de clorhexidina al 2% en alcohol isopropílico al 70%) y permitir que se seque, antes y después que haya sido usado a menos que esté contraindicado por las recomendaciones del fabricante, en cuyo caso se debería usar gluconato de clorhexidina acuosa o yodopovidona acuosa. **Clase D/ BPC**
- No deberían ser utilizados filtros en la línea con el propósito de realizar prevención de infección relacionada a catéter. **Clase D**
- No deberían ser utilizadas rutinariamente soluciones de bloqueo con antibióticos para prevenir las infecciones relacionadas con catéteres. **Clase D**
- No administrar rutinariamente antibióticos intranasales o sistémicos previos a la inserción o durante el uso de un acceso venoso central para prevenir la colonización del catéter o la bacteriemia. **Clase A**
- Para administración de nutrición parenteral se debería utilizar preferentemente un catéter de un solo lumen. Si se usa un catéter multilumen, uno de los puertos debe ser dedicado exclusivamente para la hiperalimentación y todos los lúmenes deben ser manejados con la misma atención meticulosa de la técnica aséptica. **Clase D**
- Debería ser utilizada una inyección de Cloruro de sodio estéril al 0,9% para enjuagar y lockear los lúmenes de los catéteres que son de uso frecuente. **Clase A**
- Los puertos implantables deberían ser enjuagados y lockeados con soluciones de heparina sódica cuando sea recomendado por el fabricante. **Clase D**
- No deberían ser utilizados rutinariamente anticoagulantes sistémicos para prevenir la infección relacionada a catéteres. **Clase D**
- La introducción de dispositivos intravasculares libres de agujas deberían ser monitorizados para evaluar infecciones asociadas a los mismos. Si se sospecha un incremento en las tasa de infección debería ser informado a los entes regulatorios. **Clase D/BPC**
- Para el cambio de los componentes de los dispositivos libres de agujas deberían seguirse las recomendaciones del fabricante . **Clase D/BPC**
- Cuando se usan los dispositivos libres de agujas se debería asegurar que todos los componentes del sistema sean compatibles y seguros para minimizar filtraciones o roturas en el mismo. **Clase D/BPC**

- Cuando se utiliza un dispositivo libre de agujas el riesgo de contaminación debería minimizarse a través de la decontaminación del puerto de acceso antes y después del uso, con una aplicación individual de solución alcohólica de gluconato de clorhexidina (preferentemente gluconato de clorhexidina en alcohol isopropílico al 70% ) a menos que sea contraindicado por las recomendaciones del fabricante en cuyo caso se usaría Yodo povidona acuosa . **Clase D**
- Reemplazar los sets de administración de soluciones de uso continuo a intervalos de 72Hs a menos que se desconecte o se reemplace el acceso central. **Clase A**
- Los sets de administración de sangre o derivados deberían ser removidos cuando el episodio de transfusión haya sido completado , cada 12 horas o de acuerdo a las recomendaciones del fabricante. **Clase D**
- Los sets de administración usados para infusiones de nutrición parenteral deberían ser cambiados en general cada 24horas. Si la solución contiene solo glucosa y aminoácidos los sets de administración en uso no necesitan ser reemplazados mas frecuentemente que cada 72 horas. **Clase D**