

INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTERES VENOSOS CENTRALES. ACTUALIZACIÓN Y RECOMENDACIONES INTERSOCIEDADES

JAVIER FARINA¹, WANDA CORNISTEIN², CARINA BALASINI³, JUAN CHULUYAN⁴, MIRIAM BLANCO⁵

¹Hospital Mariano y Luciano de la Vega, Moreno, Provincia de Buenos Aires, ²Hospital Universitario Austral, Provincia de Buenos Aires, ³Hospital Interzonal General de Agudos José de San Martín, La Plata, Provincia de Buenos Aires, ⁴Hospital General de Agudos Dr. Teodoro Álvarez, Buenos Aires, ⁵Hospital de Alta Complejidad en Red El Cruce, Florencio Varela, Provincia de Buenos Aires, Argentina

Resumen Representantes de la Sociedad Argentina de Infectología (SADI) y la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI) se reunieron para trabajar en la elaboración de recomendaciones concretas de diagnóstico, tratamiento y prevención de las infecciones asociadas a catéteres venosos centrales (IAC). La metodología utilizada fue el análisis de la bibliografía publicada en los últimos 10 años complementada con la opinión de expertos y datos locales. En este documento se pretende ofrecer herramientas básicas de optimización de diagnóstico sobre la base de criterios clínicos y microbiológicos, orientar acerca de los esquemas antibióticos empíricos y dirigidos, la posología y la administración de antibióticos en pacientes críticos, y promover las medidas efectivas para reducir el riesgo de IAC. Asimismo, se ofrece un algoritmo de diagnóstico y tratamiento para uso en la actividad asistencial y consideraciones sobre la dosificación de antibióticos. Este trabajo conjunto de infectólogos e intensivistas pone en evidencia la preocupación por el manejo de las IAC y la importancia de velar por la mejora en las prácticas cotidianas. A través de esta recomendación se establecen pautas locales para optimizar el diagnóstico, el tratamiento y la prevención de las IAC con el objeto de disminuir la morbilidad, los días de internación, los costos y la resistencia antimicrobiana.

Palabras clave: catéter, infección, bacteriemia, diagnóstico, tratamiento, prevención

Abstract *Central venous catheter related infections. Inter-Societies update and recommendations.*

Representatives of the Argentine Society of Infectious Diseases (SADI) and the Argentine Society of Intensive Therapy (SATI) joined together to issue specific recommendations for the diagnosis, treatment, and prevention of intravascular catheter related infections (CRI). The methodology used was the analysis of the literature published in the last 10 years, complemented with the opinion of experts and local data. This document aims to promote effective measures to reduce the risk of CRI and to offer basic tools for diagnosis optimization based on clinical and microbiological criteria, orientation on empirical and targeted antibiotic schemes, posology, and administration of antibiotics in critical patients. It also offers a diagnostic and treatment algorithm for use in the care activity, as well as considerations on the dosage of antibiotics. The joint work of both societies highlights the concern for the management of CRI and the importance of ensuring improvement in daily practices. Through this recommendation, local guidelines are established to optimize the diagnosis, treatment and prevention of CRI in order to reduce morbidity and mortality, days of hospitalization, costs, and antimicrobial resistance.

Key words: catheter, bloodstream infection, diagnosis, treatment, prevention

Las infecciones sanguíneas nosocomiales son una causa importante de morbilidad y mortalidad. Pueden ser primarias y secundarias. Las más frecuentes son primarias, están relacionadas con catéteres venosos centrales (CVC) y se producen principalmente en las Unidades de Cuidados Intensivos¹. Las secundarias están relacionadas con infecciones en otros sitios, como pulmón, tracto urinario, heridas quirúrgicas, etc.

Este documento es el resultado del trabajo conjunto de los miembros del Comité de Infecciones Asociadas al Cuidado de la Salud y Seguridad del Paciente (IACS-SP) de la Sociedad Argentina de Infectología (SADI) y el Comité de Infectología Crítica (CIC) de la Sociedad Argentina de Terapia Intensiva (SATI), sobre enfoque y control de las infecciones en Unidades de Terapia Intensiva de adultos (UTI). Para su elaboración se realizó una búsqueda sistemática, cuyas fuentes fueron *Medline*, *Pubmed*, *Embase*, *Lilac's*, *Ovid*, *Cochrane*, etc. Se utilizaron palabras claves, términos *MESH*, en idioma español e inglés, para el período 2005-2017. Los trabajos analizados fueron guías, revisiones sistemáticas, estudios clínicos aleatorizados y

Recibido: 30-VII-2018

Aceptado: 18-X-2018

Dirección postal: Javier Farina, Hospital Mariano y Luciano de la Vega, Av. del Libertador 710, 1744 Moreno, Buenos Aires, Argentina
e-mail: dr.javierfarina@gmail.com

estudios observacionales. Se estableció como bibliografía principal las guías internacionales vigentes más reconocidas de EE.UU. y España^{2,3}, las que fueron adaptadas a nuestro escenario acorde a las características y la epidemiología de nuestras unidades críticas.

Este documento forma parte de recomendaciones inter-sociedades y ha sido diseñado para colaborar con médicos (residentes, becarios, internistas, intensivistas, infectólogos), personal de enfermería y cualquier otro personal de la salud que asista a pacientes con CVC, en lo relacionado a prevención, diagnóstico y tratamiento de IAC.

El documento está estructurado de la siguiente manera: (1) Definiciones; (2) Epidemiología y fisiopatogenia; (3) Enfoque inicial y metodologías diagnósticas; (4) Tratamiento antibiótico empírico y dirigido; (5) Medidas recomendadas para la prevención.

Definiciones

Las IAC engloban diferentes entidades: (i) bacteriemia asociada a catéter (BAC); (ii) infección del sitio de inserción (eritema, induración, mayor sensibilidad y/o exudado en un área de 2 cm en torno al punto de exteriorización del catéter); (iii) infección del túnel (eritema, aumento de la sensibilidad y/o induración a más de 2 cm del sitio de salida y lo largo del trayecto subcutáneo de un catéter tunelizado); (iv) infección del bolsillo (eritema y/o induración en el bolsillo subcutáneo de un catéter totalmente implantable)². En este documento abordaremos el manejo de las BAC por ser las que tienen mayor importancia en la morbilidad de los pacientes de UTI.

Es importante diferenciar la definición epidemiológica de la definición clínica de BAC. La definición epidemiológica hace referencia a una infección del torrente sanguíneo (sin infección localizada) que se desarrolla en un paciente con un CVC insertado por lo menos 48 horas antes de la aparición de la bacteriemia (el cultivo de la punta del catéter o el retrocultivo no es un criterio necesario en esta definición)¹.

La definición clínica de BAC se refiere al hallazgo de al menos un hemocultivo periférico positivo en un paciente con clínica de infección (fiebre, escalofríos y/o hipotensión) sin otra fuente aparente de infección del torrente sanguíneo, con una punta de catéter o un retrocultivo positivo (con tiempo diferencial) con idéntico germen y antibiograma². Los parámetros para identificar al catéter como fuente de la bacteriemia son rigurosos y serán descriptos en la sección *Diagnóstico microbiológico de BAC*.

Epidemiología y fisiopatogenia

Al igual que otras infecciones asociadas a los cuidados de la salud, las BAC son prevenibles. Esto fue demos-

trado en EE.UU. donde se logró reducir la tasa de BAC de 3.64 a 1.65/1000 días CVC entre 2001 y 2009. Esta reducción se mantiene en el tiempo, posiblemente como resultado de esfuerzos de prevención generalizados, utilización de guías basadas en la evidencia, listas de revisión y paquetes de medidas⁴. En cambio, en América Latina, Asia, África y Europa, desde 2004 hasta 2009 las tasas de incidencia continuaron siendo sustancialmente altas, hallándose 6.8 BAC/1000 días CVC⁵. Muchos de estos resultados se encuentran en zonas con recursos limitados, y la alta incidencia se relaciona con la falta de programas de prevención⁵.

El Programa Nacional de Vigilancia de Infecciones Hospitalarias de Argentina (VIHDA) publicó en 2017 la información de 157 establecimientos con un índice de utilización de CVC del 68%; las tasas de BAC, que se han mantenido constantes en los últimos años, fueron 3.78/1000 días CVC en UTIs polivalentes y 5.63/1000 días CVC en UTIs médico-quirúrgicas⁶.

Los factores de riesgo asociado con BAC son: enfermedad grave crónica, trasplante de médula ósea, inmunodepresión (principalmente neutropenia), desnutrición, nutrición parenteral total, BAC previas, edades extremas y pérdida de integridad de los tejidos.

La BAC es atribuible a cuatro causas: la colonización de la piel en el sitio de inserción, la contaminación intraluminal o de los conectores, la siembra secundaria a bacteriemia y la contaminación del líquido de infusión⁷. La presencia de *biofilms* en la superficie externa e interna de los CVC puede desempeñar un papel importante en el proceso de colonización, producido por una combinación de factores del huésped, como fibrinógeno y fibrina y productos microbianos como glucocálix o *slime*⁷.

Un aspecto esencial en el manejo de las BAC es el conocimiento de los principales agentes etiológicos locales en cada unidad de terapia intensiva y su actualización periódica, elemento necesario para el tratamiento empírico adecuado.

Antes de 1990, los cocos Gram positivos (CGP) eran los gérmenes predominantes en estas unidades; en los últimos años los bacilos Gram negativos (BGN) y las especies de *Candida* han incrementado su importancia. Los estafilococos continúan siendo, mundialmente, los principales agentes etiológicos de las BAC². En el informe del VIHDA 2017 sobre las UTI de adultos en Argentina los principales gérmenes aislados fueron *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Acinetobacter* spp⁶.

Enfoque inicial y metodologías diagnósticas

Para el control de las infecciones relacionadas a CVC se debe tener en cuenta varios aspectos: tipo de catéter, signos relacionados a compromiso del catéter, estado

clínico del paciente y resultado de los cultivos. La sola presencia de fiebre no es indicación para el retiro del catéter, siendo esta conducta una de las más controvertidas. A continuación se mencionan las situaciones en las que se recomienda el retiro del catéter^{2, 3}: signos locales de supuración en el punto de inserción, *shock* séptico, bacteriemia persistente (luego de 72 h de tratamiento antibiótico adecuado), complicaciones metastásicas, infección del túnel, endocarditis infecciosa, tromboflebitis séptica y confirmación microbiológica de bacteriemia relacionada a CVC (puede considerarse retener el CVC si el germen es un estafilococo coagulasa negativo).

Diagnóstico microbiológico de bacteriemia asociada a catéter

Existen dos métodos principales de estudio microbiológico de BAC, que se clasifican según exista o no remoción del CVC. En ambas situaciones, y sea cual fuera la técnica utilizada, el cultivo del catéter debe identificar al mismo germen que el aislado en al menos un hemocultivo periférico (con similar resultado en el antibiograma).

Métodos con remoción del catéter

A) Cultivo semicuantitativo de la punta del catéter (técnica de Maki⁸). Se cultiva la superficie externa de la punta del catéter (3-5 cm) en agar sangre durante 48 horas. Punto de corte: ≥ 15 UFC/placa.

B) Cultivos cuantitativos de la punta del catéter. Existen diferentes metodologías, algunas evalúan solo superficie externa y otros consideran ambas localizaciones.

Cada laboratorio seleccionará el método más adecuado y al momento de instaurar una metodología se considerarán las probables vías de infección del catéter (Tabla 1). Recomendamos el uso combinado del método de Maki junto con el de Brun-Buisson para incrementar la sensibilidad y especificidad en el diagnóstico de BAC^{8, 9}.

Métodos sin remoción del catéter

A) Tiempo diferencial de positividad. Aprovecha la capacidad de los métodos automatizados de detectar el tiempo exacto en que se positiviza un hemocultivo. Los hemocultivos con mayor inóculo tienen menor tiempo de positivización. Las diferencias en tiempo de crecimiento entre hemocultivos tomados simultáneamente de cada una de las luces del catéter y de una vía periférica colocados en un mismo tipo de frasco, con el mismo volumen y colocados a la vez en el equipo, pueden orientar sobre un origen de la bacteriemia en la punta del catéter. Blot y col.¹⁰ establecen un tiempo diferencial de 120 minutos (primero el retrocultivo) como predictor de que la bacteriemia sea asociada al catéter. No hay evidencia de que esta metodología sea aplicable a las candidemias³.

B) Hemocultivos cuantitativos. Cuando no contamos con métodos automatizados que permitan calcular el tiempo diferencial, una relación superior a 3:1 (retrocultivo/periférico respectivamente) entre los recuentos de ambos hemocultivos es indicativa de BAC^{3, 11, 12}. Las principales desventajas son el costo, lo laborioso de la técnica y la necesidad del procesamiento inmediato de la muestra.

Los métodos de diagnóstico microbiológico se resumen en la Tabla 1. No hay hasta la fecha evidencia suficiente para el uso de métodos moleculares (ej.: PCR *real time*) en el diagnóstico de BAC en la práctica clínica³.

Los métodos rápidos de identificación microbiológica como la espectrometría de masas con tiempo de vuelo (MALDI-TOF MS) es una de las nuevas tecnologías que permite la identificación microbiana en menor tiempo de los aislamientos en cultivos de sangre. Según los métodos utilizados para obtener la colonia (método de pátina o purificación) esta tecnología ha demostrado alta sensibilidad y especificidad para la identificación rápida de microbios en hemocultivos positivos. Existen algunas limitaciones como los *Streptococcus spp.*, Gram negativos no fermentadores y especies de *Candida* no albicans.

TABLA 1 – Métodos diagnósticos de bacteriemia asociada a catéter^{12, 17, 18, 19}

Técnica	Criterio diagnóstico	Sensibilidad	Especificidad	Limitaciones
<i>Con retiro del CVC</i>				
Maki	> 15 UFC/ml	45-85%	85%	No evalúa origen endoluminal
Brun-Buisson	> 100 UFC/ml	80%	90%	Muy laborioso
<i>Sin retiro del CVC</i>				
Tiempo diferencial	≥ 2 horas	90%	70-90%	Tiempo de toma de muestra lo modifica
Cuantitativo	Relación 3/1	90%	95%	Muy laborioso

CVC: catéteres venosos centrales

Así mismo las técnicas de detección molecular directa de microorganismos en sangre y otras muestras son un enfoque prometedor para mejorar el control y los resultados en los pacientes. Todavía no pueden reemplazar en todas las situaciones al cultivo tradicional y siguen siendo costosos. La combinación de ambas metodologías, en el contexto de un algoritmo de trabajo, pueden reducir los tiempos y optimizar los costos¹³.

El enfoque diagnóstico y terapéutico inicial se describe en la Figura 1, mientras que el diagnóstico definitivo de BAC junto con la duración del tratamiento, se describen en la Figura 2.

Tratamiento antibiótico

Como en cualquier infección asociada a los cuidados de la salud, el esquema de tratamiento antibiótico empírico debe estar apoyado por la epidemiología de cada centro, la cual debe ser estudiada y actualizada en forma permanente (ej.: cada 6 meses). El conocimiento de la colonización previa del paciente también puede ser considerado al momento de escoger el tratamiento inicial.

Los datos epidemiológicos nacionales avalan un tratamiento empírico que incluya cobertura tanto para cocos Gram positivos (CGP) como para bacilos Gram

negativos (BGN)⁶. La inclusión de antibióticos activos frente a enterobacterias productoras de beta lactamasas de espectro extendido (BLEE), productoras de carbapenemasas o *Acinetobacter* spp. debe estar fundamentada por la epidemiología de cada centro. Excepto en casos puntuales seleccionados, no se recomienda ampliar el esquema empírico para cubrir enterococos vancomicina resistentes (EVR) o *Candida* spp.

Las recomendaciones para el tratamiento empírico y el dirigido a microorganismos específicos se describen en las Tablas 2 y 3, respectivamente. No intentan dar una indicación para todas las situaciones posibles, pero sí una guía ante las más frecuentes en la práctica.

Duración

La duración del tratamiento se considera luego de retirado el catéter ante la presencia o ausencia de complicaciones a distancia. Si el paciente tiene buena evolución y el tratamiento empírico inicial fue adecuado, la tendencia actual es realizar los tratamientos más cortos³.

Si el catéter no es retirado, se debe realizar tratamiento sistémico más terapia de bloqueo (termino en inglés: *lock therapy*) por 14 días (solo tiene eficacia comprobada en estafilococos coagulasa negativos y no es recomendado para otros gérmenes)^{2,3}.

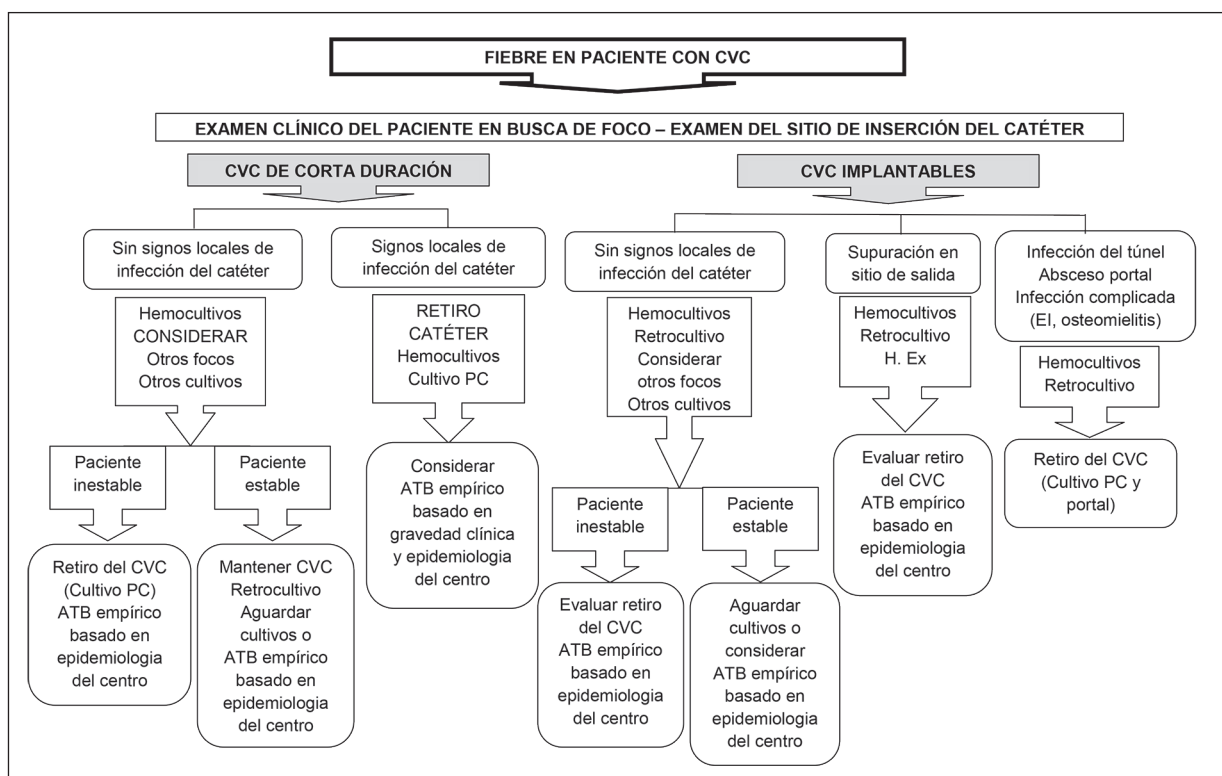


Fig. 1.– PC: Punta de catéter; H. Ex: Hisopado del exudado; EI: Endocarditis; ATB: Tratamiento antibiótico; TD: Tiempo diferencial; CVC: Catéter venoso central

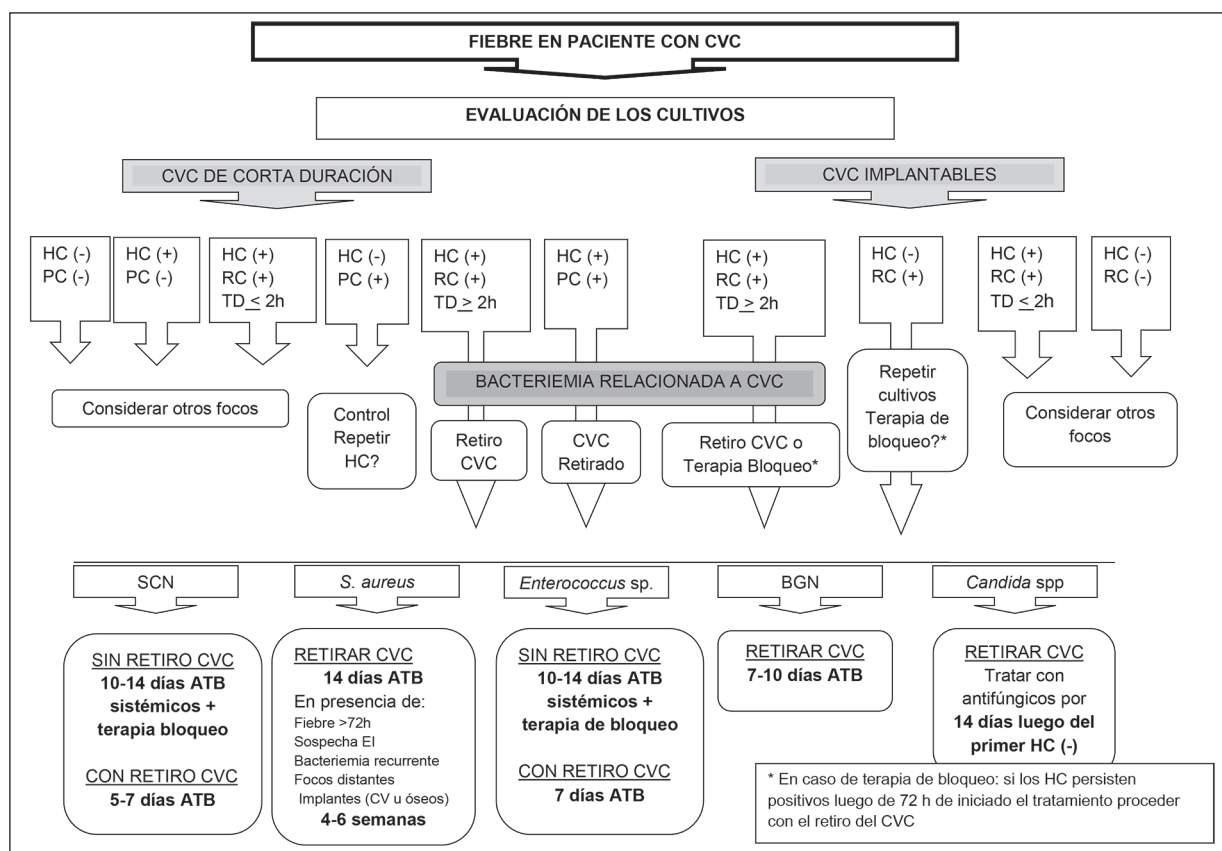


Fig. 2.— HC: Hemocultivos; RC: Retrocultivo; PC: Punta de catéter; EI: Endocarditis; ATB: Tratamiento antibiótico; TD: Tiempo diferencial; CVC: Catéter venoso central; SCN: Estafilococo coagulasa negativo; BGN: Bacilos Gram negativos

TABLA 2.— Tratamiento empírico de las bacteriemias asociadas a catéter

Microorganismo	Elección	Alternativas
CGP	Vancomicina	Daptomicina
BGN. Baja incidencia de BLEE	Cefepime o piperacilina-tazobactam	
BGN. Alta incidencia de BLEE	Imipenem o meropenem	
<i>Acinetobacter</i> spp.	Colistin	Amikacina
Enterobacterias productoras de carbapenemasas	Meropenem + colistin o amikacina (dependiendo de la sensibilidad de cada centro)	Meropenem + amikacina o colistin + amikacina o ceftazidima-avibactam

CGP: Cocos Gram positivos; BGN: Bacilos Gram negativos; BLEE: Beta lactamasas de espectro extendido

Terapia de bloqueo (Lock therapy)

La terapia de bloqueo consiste en la administración del antibiótico (que posteriormente no va a utilizarse) en la luz de un catéter central durante al menos 12 h (idealmente 24 h), buscando de esta forma eliminar la colonización intraluminal del mismo^{2, 3, 14}. Se utiliza esta herramienta en catéteres de larga duración y ante el aislamiento de microorganismos poco virulentos (eficacia comprobada en estafilococo coagulasa negativo, sin evidencia en otras etiologías, ante las que solo va a utilizarse como “salva-

taje” si hay extrema dificultad en la remoción del catéter)^{3, 14}. Siempre será asociada a antibiótico sistémico. Los más utilizados son la vancomicina, amikacina, ciprofloxacina y daptomicina. Se prepara una dilución con solución fisiológica y se infunde la cantidad necesaria para llenar la luz del catéter (2-5 ml en la mayoría de los casos). Las concentraciones propuestas son: vancomicina 5 mg/ml, amikacina 2 mg/ml, ciprofloxacina 2 mg/ml, daptomicina 5 mg/ml^{2, 3}. El etanol y la taurolidina también han sido utilizados en forma de *lock therapy*, con escasa experiencia en nuestro país³.

TABLA 3.– Tratamiento dirigido de bacteriemias asociadas a catéter

Microorganismo	Antibiótico de elección	Alternativas	Duración
<i>Staphylococcus aureus</i> oxacilina sensible	Cefazolina o cefalotina	Vancomicina o daptomicina para alérgicos a β-lactámicos	14 días
<i>Staphylococcus aureus</i> oxacilina resistente	Vancomicina	Daptomicina	14 días
SCN oxacilina sensible	Cefazolina o cefalotina	Vancomicina o daptomicina para alérgicos a β-lactámicos	5-7 días
SCN oxacilina resistente	Vancomicina	Daptomicina	5-7 días
<i>Enterococcus faecalis</i>	Ampicilina	Vancomicina	7 días
<i>Enterococcus faecium</i> vancomicina resistente	Daptomicina	Linezolid	7 días
Bacilos Gram negativos	Ajustar a sensibilidad		7-10 días
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Se recomienda monoterapia cuando se conoce la sensibilidad		7-10 días
Enterobacterias KPC + CIM meropenem < 16 ug/ml	Meropenem + colistin o amikacina	Ceftazidima-avibactam	7-10 días
Enterobacterias KPC+ CIM meropenem ≥ 16 ug/ml	Colistin + amikacina	Colistin + fosfomicina o meropenem + ertapenem o ceftazidima-avibactam	7-10 días
<i>Candida</i> spp.	Equinocandinas	Fluconazol	14 días desde HMC negativo
	No se recomienda anfotericina B		

SCN: *Stafilococo coagulasa negativo*; KPC: *Klebsiella pneumoniae productora de carbapenemasa*; CIM: Concentración inhibitoria mínima; HMC: Hemocultivo

Medidas para la prevención de las bacteriemias asociadas a catéter^{1, 4, 15, 16}

- Educar al personal de salud sobre las indicaciones de uso del CVC, los procedimientos adecuados para su inserción y mantenimiento y las medidas de control de infecciones adecuadas para prevenir las BAC

- Utilizar lista de chequeos

- Evaluar periódicamente el conocimiento y la adhesión a las directrices para todo el personal involucrado en la inserción y el mantenimiento de CVC

- Designar solamente personal calificado que demuestre competencia para la inserción y el mantenimiento de CVC

- Utilizar técnica aséptica para la inserción del catéter que consiste en: higiene quirúrgica de manos y utilización de máximas barreras estériles que incluyen uso de gorra, barbijo, camisolín estéril, antiparras, guantes estériles y campo de cuerpo completo estéril.

- Realizar la desinfección de la piel preferentemente con clorhexidina al 2-4% (la opción alternativa es alcohol al 70%, no iodopovidona por prolongado período para inicio de su acción)

- Los CVC insertados con técnica no aséptica deben ser reemplazados tan pronto como sea posible, antes de las 48 h

- Utilizar nuevos guantes estériles antes de utilizar el nuevo CVC cuando se realizan intercambios bajo guía de alambre

- Retirar CVC que no sean necesarios

- No reemplazar rutinariamente CVC, hacerlo solo cuando se considere que esté infectado

- Se recomienda el uso de un lumen exclusivo para nutrición parenteral

- No utilizar rutinariamente anticoagulantes para reducir el riesgo de infección

- Limpiar el conector con alcohol 70% cada vez que se administren soluciones

Las recomendaciones para la colocación y el mantenimiento de los catéteres se resumen en la Tabla 4.

TABLA 4. – Recomendaciones para la colocación y el mantenimiento de los catéteres venosos centrales^{4,15,16}

Recomendación	Nivel de evidencia
Priorice el uso del sitio subclavia en relación a yugular y femoral evaluando riesgos y beneficios de complicaciones infecciosas vs. mecánicas	IA
Evite el sitio subclavio en pacientes en hemodiálisis y en pacientes con enfermedad renal avanzada, para evitar la estenosis de la vena subclavia	IA
Utilice una fístula o injerto en pacientes con insuficiencia renal crónica en lugar de un CVC para el acceso permanente para la diálisis	IA
Utilizar las precauciones máximas de barrera estéril para la inserción de CVC, incluyendo gorra, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y cortina de cuerpo completo estéril	IA
Prepare la piel limpia con clorhexidina alcohólica y deje secar. Si existe contraindicación para uso de clorhexidina o no se cuenta con dicho antiséptico, utilice como alternativas alcohol yodado o alcohol 70%	IA
Use CVC impregnados con clorhexidina/sulfadiazina de plata o minociclina/rifampicina en pacientes que necesiten CVC por >5 días (si se ha fracasado en la implementación de una estrategia global para reducir las tasas de BAC)	IA
Utilice gasa estéril o transparente, apósito estéril, semipermeable para cubrir el sitio del catéter	IA
Use inserción guiada por ultrasonido por personal capacitado para reducir el número de intentos de inserción y complicaciones mecánicas.	IB
Utilice el número mínimo de puertos o lúmenes necesarios	IB
Mantenga una técnica aséptica para el cuidado de los CVC	IB
Utilice nuevos guantes estériles antes de utilizar el nuevo CVC cuando se realizan intercambios bajo guía de alambre	II
Utilice una funda estéril para proteger los catéteres de arteria pulmonar durante la inserción.	IB
No administre ATB profilácticos sistémicos rutinariamente antes de la inserción o durante el uso de CVC	IB
Los CVC insertados con técnica no aséptica deben ser reemplazados tan pronto como sea posible, antes de las 48 h	IB

CVC: Catéter venoso central; BAC: Bacteriemia asociada a catéter; ATB: Antibióticos

Conflicto de intereses

El Dr. Javier Farina ha recibido honorarios como orador de Pfizer y Biomerieux. La Dra. Wanda Cronistein ha recibido honorarios como oradora y *advisory board* de Pfizer, Biomerieux y MSD. El resto de los autores no tienen conflicto de intereses para declarar.

Bibliografía

- Centers for Disease Control and Prevention (CDC). Vital signs: central line-associated blood stream infections-United States, 2001, 2008, and 2009. *MMWR Morb Mortal Wkly Rep* 2011; 60: 243-8.
- Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis* 2009; 49: 1-45.
- Diagnosis and treatment of catheter related bloodstream infection. Clinical Guidelines of the Spanish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (SEIMC) and Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). En: http://www.seimc.org/contenidos/documentoscientificos/guiasclinicas/seimc-guiasclinicas-2017-Catheterrelated_Bloodstream_Infection.pdf; consultado junio 2018
- Pronovost PJ, Watson SR, Goeschel CA, Hyzy RC, Berenholtz SM. Sustaining reductions in central line-associated bloodstream infections in Michigan Intensive Care Units: A 10-year analysis. *Am J Med Qual* 2016; 31: 197-202.
- Rosenthal VD, Bijie H, Maki DG, et al. International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) report, data summary of 36 countries, for 2004-2009. *Am J Infect Control* 2012; 40: 396-407.
- VIHDA. Estudio nacional de diagnóstico institucional y prevalencia de infecciones asociadas al cuidado de la salud de hospitales de Argentina. VIHDA 2017. En: www.vihda.com.ar; consultado junio 2018.
- García-Rodríguez J, de Pablos Gómez M, Gutiérrez Altés A. El microbiólogo y la infección asociada a catéter. *Rev Esp Quimioter* 2010; 23: 53-62.
- Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous-catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977; 296: 1305-9.
- Brun-Buisson C, Abrouk F, Legrand P, Huet Y, Larabi S, Rapin M. Diagnosis of central venous catheter-related sepsis. Critical level of quantitative tip cultures. *Arch Intern Med* 1987; 147: 873-7.
- 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: 1071-7.
- Bouza E, Burillo A, Muñoz P. Catheter-related infections:

- diagnosis and intravascular treatment. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8: 265-74.
12. Safdar N, Fine JP, Maki DG. Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device-related bloodstream infection. *Ann Intern Med* 2005; 142: 451-66.
 13. Chaves F, Garnacho-Montero J, Del Pozo JL, et al. Executive summary: Diagnosis and Treatment of Catheter-Related Bloodstream Infection: Clinical Guidelines of the Spanish Society of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (SEIMC) and the Spanish Society of Intensive Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2018; 36: 112-9.
 14. Joshi A, Hart P. Antibiotic catheter locks in the treatment of tunneled hemodialysis catheter-related blood stream infection. *Semin Dial* 2013; 26: 223-6.
 15. Pronovost PJ. Ensuring that guidelines help reduce patient harm. *J Oncol Pract* 2013; 9: e172-3.
 16. Grady N, Alexander M, Burns L, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections, 2011. En: <https://www.cdc.gov/hai/pdfs/bsi-guidelines-2011.pdf>, consultado agosto 2018
 17. Cleri DJ, Corrado ML, Seligman SJ. Quantitative culture of intravenous catheters and other intravascular inserts. *J Infect Dis* 1980; 141: 781-6.
 18. Sherertz RJ, Raad II, Belani A, et al. Three-year experience with sonicated vascular catheter cultures in a clinical microbiology laboratory. *J Clin Microbiol* 1990; 28: 76-82.
 19. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2014; 32: 115-24.

Une propreté parfaite!

Si j'avais l'honneur d'être chirurgien [...], non seulement ne me servirais que d'instruments d'une propreté parfaite, mais après avoir nettoyé mes mains avec le plus grand soin et les avoir soumises a un flambage rapide...je n'emploierais que de la charpie, des bandelettes, des éponges, préalablement exposées dans un air porté a une température de 130° a 150°; je n'emploierais jamais qu'une eau qui aurait subi la température de 110° a 130°.

Una limpieza perfecta!

Si tuviera el honor de ser cirujano [...], no solo usaría instrumentos perfectamente limpios, sino que después de limpiarme las manos con sumo cuidado y someterlas a un rápido flameado ... solo usaría hilos, vendas, esponjas, previamente expuestas al aire a una temperatura de 130° a 150°; nunca usaría agua que no hubiera sido sometida a temperaturas de 110° a 130°.

Louis Pasteur, 1878

En: Cita expuesta en la muestra "Pasteur, l'expérimentateur". Palais de la Découverte, Paris, julio 2018.