

Recomendación práctica SHEA/IDSA/APIC

Estrategias para prevenir infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales en hospitales de agudos: Actualización 2022

Niccolò Buetti MD, MSc, PhD^{1,2,a}, Jonas Marschall MD, MSc^{3,4,a}, Marc Drees MD, MS^{5,6} ,
Mohamad G. Fakh MD, MPH⁷, Lynn Hadaway MEd, RN, NPD-BC, CRNI⁸, Lisa L. Maragakis MD, MPH⁹,
Elizabeth Monsees PhD, MBA, RN, CIC^{10,11}, Shannon Novosad MD MPH¹², Naomi P. O'Grady MD¹³,
Mark E. Rupp MD¹⁴, Joshua Wolf MBBS, PhD, FRACP^{15,16}, Deborah Yokoe MD, MPH¹⁷ y
Leonard A. Mermel DO, ScM^{18,19} 

¹Programa de Control de Infecciones, Hospitales de la Universidad de Ginebra y Facultad de Medicina, Ginebra, Suiza, ²Universidad de París, París, Francia, ³Departamento de Enfermedades Infecciosas, Hospital Universitario de Berna y Universidad de Berna, Berna, Suiza, ⁴División de Enfermedades Infecciosas, Departamento de Medicina, Washington Escuela Universitaria de Medicina, St. Louis, Missouri, Estados Unidos, ⁵ChristianaCare, Wilmington, Delaware, Estados Unidos, ⁶Facultad de Medicina Sidney Kimmel en Universidad Thomas Jefferson, Filadelfia, Pensilvania, Estados Unidos, Estados Unidos, ⁷Ascension Healthcare y la Facultad de Medicina de la Universidad Estatal de Wayne, Detroit, Michigan, Unidos, ⁸Children's Memorial Hospital, Chicago, Illinois, Estados Unidos, ⁹Escuela de Medicina de la Universidad Johns Hopkins, Baltimore, Maryland, Estados Unidos, ¹⁰Universidad de Missouri-Escuela de Medicina de Kansas City, Kansas City, Missouri, Estados Unidos, ¹¹Universidad de Missouri-Escuela de Medicina de Kansas City, Kansas City, Missouri, Estados Unidos, ¹²Division of Healthcare Quality Promotion, Centers for Disease Control and Prevention, Atlanta, Georgia, Estados Unidos, ¹³National Institutes of Health, Bethesda, Maryland, Estados Unidos, ¹⁴Centro Médico de la Universidad de Nebraska, Omaha, Nebraska, Estados Unidos, ¹⁵Departamento de Enfermedades Infecciosas, St. Jude Children's Research Hospital, Memphis, Tennessee, Estados Unidos, ¹⁶Departamento de Pediatría, Centro de Ciencias de la Salud de la Universidad de Tennessee, Memphis, Tennessee, Estados Unidos, ¹⁷Universidad de California-San Francisco, San Francisco, California, Estados Unidos, ¹⁸Escuela de Medicina Warren Alpert de la Universidad de Brown, Providence, Rhode Island, Estados Unidos y ¹⁹Rhode Island Hospital, Providence, Rhode Island, Estados Unidos

Objetivo

Las pautas publicadas anteriormente brindan recomendaciones integrales para detectar y prevenir enfermedades asociadas con la atención médica. infecciones (IRAS). La intención de este documento es resaltar recomendaciones prácticas en un formato conciso diseñado para ayudar a los hospitales de agudos a implementar y priorizar su infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central (CLABSI) esfuerzos de prevención. Este documento actualiza las Estrategias para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central en pacientes de cuidados agudos. Hospitales publicado en 2014.¹ Este documento de guía de expertos es patrocinado por la Society for Healthcare Epidemiology of América (SHEA). Es el producto de un esfuerzo colaborativo liderado por SHEA, la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA), la Asociación de Profesionales en Control de Infecciones y Epidemiología (APIC), la Asociación Americana de Hospitales (AHA) y The Joint Commission, con importantes contribuciones de representantes de varias organizaciones y sociedades con experiencia en contenido.

Resumen de los principales cambios

Esta sección enumera los principales cambios de las Estrategias para prevenir Infecciones del torrente sanguíneo asociadas a líneas en hospitales de cuidados intensivos: 2014

Autor de la correspondencia: Dr. Leonard A. Mermel, Correo electrónico: lmermel@lfespan.org a Autores de igual contribución.

Citar este artículo: Buetti N, et al. (2022), Estrategias para prevenir las lesiones asociadas a la línea central Infecciones del torrente sanguíneo en hospitales de cuidados intensivos: actualización de 2022. Control de infección & Epidemiología hospitalaria, <https://doi.org/10.1017/ice.2022.87>

© The Author(s), 2022. Publicado por Cambridge University Press en nombre de The Society for Healthcare Epidemiology of America. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo la términos de la licencia Creative Commons Attribution (<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>), que permite la reutilización, distribución y reproducción sin restricciones, siempre que el original el artículo está debidamente citado.

Actualizar,¹ incluidas las recomendaciones que se han agregado, eliminado, o alterado. Las recomendaciones se clasifican como prácticas esenciales que deberían ser adoptados por todos los hospitales de agudos (en 2014 fueron "prácticas básicas", renombradas para resaltar su importancia como base para los programas de prevención de HAI de los hospitales) o adicionales enfoques que se pueden considerar para su uso en lugares y/o poblaciones dentro de los hospitales cuando las CLABSI no se controlan después de la implementación de prácticas esenciales (en 2014, estas eran "especiales"). Consulte la Tabla 1 para obtener un resumen completo de las recomendaciones contenidas en este documento.

Prácticas esenciales

- La vena subclavia se considera el sitio preferible para la vena central. inserción de un catéter venoso (CVC) en el entorno de cuidados intensivos para reducir las complicaciones infecciosas. Anteriormente, la recomendación principal era evitar la vena femoral para el acceso. Aunque esto sigue siendo válido, ha sido reemplazado por una formulación positiva recomendación con respecto al sitio subclavio.
- La recomendación de utilizar la guía de ultrasonido para el catéter la inserción está respaldada por mejor evidencia que la que estaba disponible anteriormente; sin embargo, el procedimiento en sí mismo puede poner en peligro el estricto observación de la técnica estéril.
- Ahora se considera el uso de apósitos que contienen clorhexidina una "práctica esencial"; en el pasado, figuraba en la categoría especial enfoques que solo deben emplearse si CLABSI califica siguen siendo altos a pesar de la implementación de prácticas básicas.
- Reemplazo rutinario de equipos de administración que no se usan para sangre, productos sanguíneos o formulaciones de lípidos se pueden realizar en

Tabla 1. Resumen de recomendaciones para prevenir CLABSI

Prácticas Esenciales
<p>Antes de la inserción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Proporcionar fácil acceso a una lista de indicaciones basadas en evidencia para el uso de CVC para minimizar la colocación innecesaria de CVC (Calidad de la evidencia: BAJA) 2. Requerir educación y evaluación de competencias del HCP involucrado en la inserción, cuidado y mantenimiento de CVC sobre la prevención de CLABSI (Calidad de Evidencia: MODERADA)74–78 3. <p>Bañar diariamente a los pacientes de UCI mayores de 2 meses con una preparación de clorhexidina (Calidad de la Evidencia: ALTA)86–90</p> <p>En la inserción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. En entornos de UCI y no UCI, un centro debe tener un proceso establecido, como una lista de verificación, para garantizar el cumplimiento de las prácticas de prevención de infecciones en el lugar. momento de la inserción del CVC (Calidad de la evidencia: MODERADA)101 2. Realizar higiene de manos antes de la inserción o manipulación del catéter (Calidad de la evidencia: MODERADA)102–107 3. Se prefiere el sitio subclavio para reducir las complicaciones infecciosas cuando el catéter se coloca en la UCI (Calidad de la evidencia: ALTA)33, 37,108–110 4. Use un carro o kit de catéter con todo incluido (Calidad de la evidencia: MODERADA)118 5. Use guía ecográfica para la inserción del catéter (Calidad de la evidencia: ALTA)119,120 6. Use las máximas precauciones de barrera estéril durante la inserción del CVC (Calidad de la evidencia: de Evidencia: MODERADA)123–128 7. Usar un antiséptico de clorhexidina alcohólica para la preparación de la piel (Calidad de la Evidencia: ALTA)42,129–134 <p>Después de la inserción</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Garantizar una proporción adecuada de enfermeras por paciente y limitar el uso de enfermeras flotantes en las UCI (Calidad de la evidencia: ALTA)34,35 2. Usar apósitos que contengan clorhexidina para los CVC en pacientes mayores de 2 meses de edad (Calidad de la evidencia: ALTA))45,135–142 3. Para CVC no tunelizados en adultos y niños, cambie los apósitos transparentes y limpie el sitio con un antiséptico a base de clorhexidina al menos cada 7 días o inmediatamente si el apósito está sucio, suelto o húmedo. Cambie los apósitos de gasa cada 2 días o antes si el apósito está sucio, suelto o húmedo (Calidad de la evidencia: MODERADA)145–148 4. Desinfecte los conectores del catéter, los conectores sin aguja y los puertos de inyección antes de acceder al catéter (Calidad de la evidencia: MODERADA)150–154 5. Retire los catéteres no esenciales (Calidad de la evidencia: MODERADA) 6. El reemplazo de rutina de los equipos de administración que no se usan para sangre, hemoderivados o formulaciones de lípidos se puede realizar a intervalos de hasta 7 días (Calidad de Evidencia: ALTA)164 7. <p>Realizar vigilancia para CLABSI en UCI y fuera de UCI (Calidad de Evidencia: ALTA)13,165,166</p>
Enfoques adicionales
<ol style="list-style-type: none"> 1. Utilizar CVC impregnados de antisépticos o antimicrobianos (Calidad de la evidencia: ALTA en pacientes adultos38,39,169–171 y Calidad de la evidencia: MODERADA en pacientes pediátricos) pacientes)172,173 2. Usar terapia de bloqueo antimicrobiano para CVC a largo plazo (Calidad de la evidencia: ALTA)177–184 3. Usar factor activador de plasminógeno tisular recombinante (rt-PA) una vez por semana después de la hemodiálisis en pacientes sometidos a hemodiálisis a través de un CVC (Calidad de la evidencia: ALTA)177–184 de Evidencia: ALTA)192 4. <p>Utilizar equipos de infusión o acceso vascular para reducir las tasas de CLABSI (Calidad de la Evidencia: BAJA)193,194 5. Usar ungüentos antimicrobianos para los sitios de inserción del catéter de hemodiálisis (Calidad de la Evidencia: ALTA)197–201 6. Usar un cubo que contiene antiséptico/tapa del conector/protector del puerto para cubrir los conectores (Calidad de la evidencia: MODERADA)202–208</p>
Enfoques que no deben considerarse una parte rutinaria de la prevención de CLABSI
<ol style="list-style-type: none"> 1. No use profilaxis antimicrobiana para la inserción de catéteres tunelizados o a corto plazo o mientras los catéteres están in situ (Calidad de la evidencia: ALTA)209–213 2. No reemplace de manera rutinaria los CVC o los catéteres arteriales (Calidad de la evidencia: ALTA)214
Cuestiones no resueltas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Uso rutinario de conectores sin aguja como estrategia de prevención de CLABSI antes de una evaluación de riesgos, beneficios y educación sobre el uso adecuado215–219 2. Vigilancia de otros tipos de catéteres (por ejemplo, catéteres arteriales periféricos o venosos periféricos)11,21,22 3. Apósitos transparentes no antimicrobianos estándar y riesgo CLABSI. 4. El impacto del uso de productos a base de clorhexidina en la resistencia bacteriana a la clorhexidina 5. Fijación sin suturas 6. Impacto de los catéteres umbilicales impregnados con zeolita de plata en bebés prematuros (aplicable en países donde está aprobado para su uso en niños)227 7. Necesidad de desinfección mecánica del conector del catéter, el conector sin aguja y el puerto de inyección antes de acceder al catéter cuando está antiséptico -que contiene se usan gorras

Nota. CLABSI, infección del torrente sanguíneo asociada a vía central; CVC, catéter venoso central; PS, personal sanitario; Unidad de cuidados intensivos.

intervalos de hasta 7 días. Anteriormente, este intervalo no superaba los 4 días.

• La fijación sin suturas de los catéteres no se analizó en la versión anterior de esta sección.

Enfoques adicionales

• La pomada antimicrobiana para el sitio del catéter, que está dirigida a la población de pacientes en hemodiálisis, se ha trasladado a “prácticas adicionales” debido al enfoque en una población específica. • A pesar de estar respaldado actualmente por evidencia de alto nivel, los tapones que contienen antisépticos siguen siendo una “práctica adicional” porque no se consideran superiores a la desinfección manual, una práctica esencial. • La importancia de los equipos de infusión se ha destacado al incluirla en “prácticas adicionales” (anteriormente consideradas sin resolver).

Uso previsto

Este documento se desarrolló siguiendo el proceso descrito en el Manual para las pautas patrocinadas por SHEA y la orientación de expertos 2 Documentos. Ninguna guía o documento de orientación de expertos puede anticipar todas las situaciones clínicas, y este documento no pretende sustituir el juicio clínico individual de profesionales calificados.

Este documento se basa en una síntesis de la evidencia, la justificación teórica, las prácticas actuales, las consideraciones prácticas, el consenso del grupo de redacción y la consideración del daño potencial, donde

Tabla 2. Calidad de la evidencia

Definición de categoría	
ALTO	Muy seguro de que el efecto real se aproxima al tamaño y la dirección estimados del efecto. La evidencia se califica como de alta calidad cuando hay una amplia gama de estudios sin limitaciones importantes, hay poca variación entre los estudios y la estimación resumida tiene un intervalo de confianza estrecho.
MODERADO	Es probable que el verdadero efecto esté cerca del tamaño y la dirección estimados del efecto, pero existe la posibilidad de que sea sustancialmente diferente. La evidencia se califica como de calidad moderada cuando hay solo unos pocos estudios y algunos tienen limitaciones pero no fallas importantes, hay alguna variación entre los estudios y/o el intervalo de confianza de la estimación resumida es amplio.
BAJO	El verdadero efecto puede ser sustancialmente diferente del tamaño y la dirección estimados del efecto. La evidencia se califica como de baja calidad cuando los estudios de respaldo tienen fallas importantes, hay una variación importante entre los estudios, el intervalo de confianza de la estimación resumida es muy amplio y/o no hay estudios rigurosos.

a Basado en el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en el Cuidado de la Salud (HICPAC, por sus siglas en inglés) de los CDC "Actualización de las Recomendaciones del Esquema de Categorización de las Recomendaciones de las Pautas para el Control y la Prevención de Infecciones de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades y el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en el Cuidado de la Salud" (octubre de 2019), los grados de Recomendación, Valoración, Desarrollo y Evaluación (GRADE),²⁶⁵ y el Grupo de Trabajo Canadiense sobre Atención Médica Preventiva.²⁶⁶

aplicable. Se proporciona una lista resumida de recomendaciones junto con sus fundamentos pertinentes (ver Tabla 1).

Métodos

SHEA reclutó a 3 expertos en la materia en la prevención de CLABSI para dirigir el panel de miembros que representan a las organizaciones asociadas del Compendio: SHEA, la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América (IDSA), la Asociación de Profesionales en Control de Infecciones y Epidemiología (APIC), la Asociación Estadounidense de Hospitales (AHA) y The Joint Commission, así como representación de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC).

SHEA utilizó a un bibliotecario médico consultor, que trabajó con cada panel para desarrollar una estrategia de búsqueda integral para PubMed y Embase (enero de 2012 a julio de 2019; actualizado a agosto de 2021). Los resúmenes de los artículos fueron revisados por los miembros del panel de manera doble ciego utilizando el software de gestión de resúmenes, Covidence (Melbourne, Australia), y posteriormente revisados como texto completo. El grupo de autores principales del compendio votó para actualizar los hallazgos de la literatura, y el bibliotecario volvió a realizar la búsqueda para actualizarla hasta agosto de 2021. Los miembros del panel revisaron los resúmenes de estos artículos a través de Covidence e incorporaron referencias relevantes.

Las recomendaciones resultantes de este proceso de revisión de la literatura se clasificaron según la calidad de la evidencia y el equilibrio entre los efectos indeseables deseables y potenciales de varias intervenciones (consulte la Tabla 2). Los miembros del panel se reunieron por videoconferencia para discutir los hallazgos de la literatura; recomendaciones; calidad de la evidencia para estas recomendaciones; y clasificación como prácticas esenciales, enfoques adicionales o cuestiones no resueltas. Los miembros del panel revisaron y aprobaron el documento y sus recomendaciones.

El Panel de Expertos del Compendio, compuesto por miembros con amplia experiencia en epidemiología de la atención médica y prevención de infecciones, revisó el borrador del manuscrito después de que los miembros del panel de redacción alcanzaron el consenso.

Luego de la revisión y aprobación por parte del panel de expertos, las 5 organizaciones asociadas, las organizaciones de partes interesadas y los CDC revisaron el documento. Antes de la difusión, el documento de orientación fue revisado y aprobado por el Comité de Directrices de SHEA, el Comité de Normas y Directrices de Práctica de IDSA y las Juntas de SHEA, IDSA, APIC, AHA y la Comisión Conjunta.

Todos los miembros del panel cumplieron con las políticas de SHEA e IDSA sobre divulgación de conflictos de intereses.

Sección 1: Justificación y declaraciones de preocupación

Carga de los resultados asociados con adquiridos en el hospital CLABSI

1. Mayor duración de la estancia hospitalaria^{3–6}
2. Mayor costo. Los costos variables ajustados para los pacientes con CLABSI fueron \$32,000 (dólares estadounidenses de 2010) más altos en promedio que para los pacientes sin CLABSI⁷
3. Mayor morbilidad y mortalidad⁸

Factores de riesgo para CLABSI

1. Los pacientes en riesgo de CLABSI en centros de cuidados agudos son aquellos con un CVC en su lugar: a. Población de la unidad de cuidados intensivos (UCI): El riesgo de CLABSI en pacientes de la UCI es alto. Las razones de esto incluyen la inserción frecuente de múltiples catéteres^{9,10}; el uso de tipos específicos de catéteres que se insertan casi exclusivamente en pacientes de UCI y se asocian con un riesgo sustancial (p. ej., catéteres de arteria pulmonar con introductores de catéter); y el hecho de que los catéteres se colocan con frecuencia en circunstancias de emergencia, se accede a ellos repetidamente cada día y, a menudo, se necesitan durante períodos prolongados.^{11,12} b. Población que no pertenece a la UCI: aunque el foco principal de atención durante los últimos 20 años ha sido el entorno de la UCI, la mayoría de los CLABSI ocurren en unidades hospitalarias fuera de la UCI o en pacientes ambulatorios.^{13–17} 2. Los esfuerzos de prevención y control de infecciones deben incluir otros poblaciones vulnerables como pacientes que reciben hemodiálisis a través de catéteres¹⁸, pacientes intraoperatorios¹⁹ y pacientes oncológicos²⁰.
3. Además de los CVC, los catéteres periféricos de corta duración,²¹ los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC), los catéteres de línea media y los catéteres arteriales periféricos también conllevan un riesgo de infección.²²
4. Factores de riesgo independientes para CLABSI (en al menos 2 estudios publicados)^{23–45} a. Hospitalización prolongada antes del cateterismo b. Duración prolongada del cateterismo c. Fuerte colonización microbiana en el sitio de inserción d. Fuerte colonización microbiana del conector del catéter e. Catéteres multilumen

F. Catéteres concurrentes

gramo. Neutropenia

H. Índice de masa corporal (IMC) >40

i. Prematuridad (es decir, edad gestacional temprana)

j. Reducción de la relación enfermera-paciente en la UCI

k. Nutrición parenteral

yo Cuidado deficiente del catéter (p. ej., manipulación excesiva de el catéter)

metro. Transfusión de hemoderivados (en niños)

Sección 2: Antecedentes sobre la detección de CLABSI

Métodos de vigilancia y definiciones para CLABSI

1. Usar métodos y definiciones de vigilancia consistentes para permitir

comparación con los datos de referencia.

2. Consulte la Red Nacional de Seguridad en el Cuidado de la Salud (NHSN)

Manual del componente de seguridad del paciente para obtener información sobre el metodología de vigilancia adecuada, incluida la información

sobre la recolección de muestras de sangre y las definiciones de vigilancia de CLABSI. El capítulo correspondiente del manual es

"Capítulo 4: Evento de infección del torrente sanguíneo (infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central e infección del torrente sanguíneo no asociada a la vía central)."46

una. Los datos recientes sugieren que la confiabilidad entre evaluadores usando NHSN definiciones es menor de lo esperado.47–50 Esto también puede afectar la fiabilidad de los informes públicos.

b. La definición de vigilancia de NHSN para CLABSI es diferente que la definición clínica para el torrente sanguíneo relacionado con el catéter infección (CRBSI). Este último está sujeto a varios factores (p. ej., capacidades de laboratorio, extracción del catéter y envío de la punta del catéter para cultivo).51 La evidencia presentada aquí incluye estudios que utilizaron CLABSI o CRBSI como medida de resultado y la menor precisión de CLABSI puede afectar la validez de la evidencia.

Sección 3: Antecedentes sobre la prevención de CLABSI

Resumen de las directrices y recomendaciones existentes

1. Varias organizaciones gubernamentales, de salud pública y profesionales han publicado pautas basadas en evidencia y/o ayudas a la implementación en relación con la prevención de CLABSI incluyendo lo siguiente:

una. Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en el Cuidado de la Salud (HICPAC), Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC)52,53

b. Instituto para la Mejora de la Atención Médica (IH)54

C. Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica, Making Health Cuidado más seguro55

d. Asociación Americana de Cirugía Pediátrica, Resultados y Comité de Ensayos Clínicos56

mi. La Comisión Conjunta57

F. APIC, Guía de implementación para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central58

gramo. Sociedad de Enfermeras de Infusión, Normas de Enfermería de Infusión de Práctica59

2. Las recomendaciones de este documento se centran en CVC a menos que notado lo contrario. Estas recomendaciones:

una. No están estratificados según el tipo de catéter (p. ej., tunelizado, catéter implantado, con manguito, sin manguito, catéter de diálisis).

b. Puede no ser aplicable en su totalidad para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo con otras infecciones intravasculares dispositivos.

Requisitos de infraestructura

Las instalaciones que realizan intervenciones CLABSI deben contar con los siguientes elementos:

1. Un programa de prevención y control de infecciones con personal adecuado responsable de identificar a los pacientes que cumplen con la definición de vigilancia para CLABSI.
2. Personal de prevención de infecciones y, preferiblemente, soporte de tecnología de la información para recopilar y calcular los días de catéter como denominador al calcular las tasas de CLABSI y los días de paciente para permitir el cálculo de la utilización de CVC. Los días de catéter de los sistemas de información deben validarse con un método manual, con un margen de error no superior al $\pm 5\%$ 60–62
3. Recursos para brindar educación y capacitación adecuadas.
4. Apoyo de laboratorio adecuado para el procesamiento oportuno de las muestras y la notificación de los resultados, según lo especificado por el supervisor del programa de vigilancia.

Sección 4: Estrategias recomendadas para prevenir CLABSI

Las recomendaciones se clasifican como (1) prácticas esenciales que deben adoptar todos los hospitales de cuidados agudos o (2) enfoques adicionales que se pueden considerar en ubicaciones y/o poblaciones dentro de los hospitales cuando los CLABSI no están controlados por el uso de prácticas esenciales. Las prácticas esenciales incluyen recomendaciones en las que el potencial de afectar a CLABSI el riesgo claramente supera el potencial de efectos indeseables. Los enfoques adicionales incluyen recomendaciones en las que el es probable que la intervención reduzca el riesgo de CLABSI, pero existe preocupación sobre los riesgos de resultados no deseados, recomendaciones para cual la calidad de la evidencia es baja, las recomendaciones en qué relación costo-beneficio puede ser alta, o recomendaciones en el que la evidencia apoya el impacto de la intervención en seleccionar configuraciones (p. ej., durante brotes) o para poblaciones de pacientes seleccionadas. Los hospitales pueden priorizar sus esfuerzos centrándose inicialmente en la implementación de las estrategias de prevención enumeradas como prácticas esenciales. Si la vigilancia de CLABSI u otras evaluaciones de riesgos sugieren oportunidades continuas de mejora, los hospitales deben considerar la adopción de algunas o todas las medidas de prevención. enfoques enumerados como enfoques adicionales. Estos pueden ser implementado en lugares específicos o poblaciones de pacientes o se puede implementar en todo el hospital, dependiendo del resultado datos, evaluación de riesgos y/o requisitos locales. A cada recomendación de prevención de infecciones se le asigna una calidad de evidencia grado (ver Tabla 2).

Prácticas esenciales para la prevención de CLABSI recomendadas para todos los hospitales de agudos

Algunas de las siguientes medidas se han combinado en un "paquete de prevención" que se enfoca en la inserción del catéter.63,64 Numerosos

los estudios han documentado que el uso de dichos paquetes es eficaz, sostenible y rentable tanto en adultos como en niños.63,65–68

Es más probable que los paquetes tengan éxito si se implementan en una cultura de seguridad del paciente previamente establecida y su éxito depende en la adherencia a las medidas individuales.69 Sin embargo, los datos sugieren que no todos los componentes de los paquetes pueden ser necesarios para lograr

un efecto sobre las tasas de CLABSI.⁷⁰ Después de la inserción del catéter, se han propuesto paquetes de mantenimiento para garantizar un cuidado óptimo del catéter.⁷¹ Se necesitan más datos para determinar qué componentes del paquete de mantenimiento son esenciales para reducir el riesgo.^{72,73}

Antes de la inserción

1. Proporcionar fácil acceso a una lista de indicaciones basadas en evidencia para el uso de CVC para minimizar la colocación innecesaria de CVC (Calidad de la evidencia: BAJA)
2. Requerir educación y evaluación de competencias del personal de atención médica (HCP) involucrado en la inserción, cuidado y mantenimiento de los CVC sobre la prevención de CLABSI (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{74–78} a. Incluya las indicaciones para el uso del catéter, la inserción y el mantenimiento adecuados, el riesgo de CLABSI y las estrategias generales de prevención de infecciones. b. Asegúrese de que todos los HCP involucrados en la inserción y el mantenimiento del catéter completen un programa educativo sobre prácticas esenciales para prevenir CLABSI antes de realizar estas tareas.^{79,80} La capacitación periódica con una evaluación de competencias puede ser beneficiosa.⁸¹
- C. Evaluar periódicamente el conocimiento y la adherencia del HCP a las medidas ventivas.
- d. Requerir que todos los HCP que inserten un CVC se sometan a un proceso de acreditación (según lo establecido por la institución de atención médica individual) para garantizar su competencia antes de insertar de forma independiente un CVC y una técnica aséptica para acceder y mantener el CVC a partir de entonces.
 - mi. Reeducar cuando una institución cambia los componentes del sistema de infusión que requiere un cambio en la práctica (p. ej., cuando el cambio del conector sin aguja de una institución requiere un cambio en la práctica de enfermería).
 - F. Use capacitación de simulación para la inserción y el mantenimiento adecuados del catéter, si está disponible.^{82–85}
3. Bañar diariamente a los pacientes de la UCI >2 meses de edad con una preparación de clorhexidina (Calidad de la evidencia: ALTA)^{86–90} a. En los hospitales de cuidados agudos a largo plazo (LTACH), el baño diario con clorhexidina también puede considerarse una medida preventiva.⁹¹
 - b. El papel del baño con clorhexidina en pacientes que no están en la UCI sigue sin estar claro.^{92,93} Un estudio aleatorizado por grupos encontró una reducción significativa en la bacteriemia asociada al dispositivo con baños con CHG en esta población de pacientes⁹³; sin embargo, algunos de estos pacientes también recibieron descolonización de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA), lo que dificulta sacar conclusiones firmes con respecto al baño con CHG solo. Varios estudios han sugerido beneficio entre pacientes adultos de hematología-oncología; sin embargo, no se observó una reducción similar en pacientes pediátricos con condiciones similares.^{94,95} En consecuencia, los posibles beneficios y riesgos, como los aumentos en la resistencia y el costo, deben considerarse cuidadosamente.
 - C. La seguridad y la eficacia del uso rutinario de baños con clorhexidina en bebés <2 meses de edad posnatal aún no están claras.⁹⁶ Aunque se han informado lesiones cutáneas potencialmente mortales por CHG en bebés muy pequeños o muy prematuros, generalmente ocurren en bebés con un peso al nacer

<1.000 g que tienen <7 días de edad postnatal, y parecen raros en lactantes mayores.^{97–99} d. El uso generalizado de clorhexidina puede estar asociado con una menor susceptibilidad a la clorhexidina, aunque la relevancia clínica de este hallazgo no está bien definida.¹⁰⁰

En la inserción

1. En los entornos de la UCI y fuera de la UCI, un centro debe tener un proceso establecido, como una lista de verificación, para garantizar el cumplimiento de las prácticas de prevención de infecciones en el momento de la inserción del CVC (Calidad de la evidencia: MODERADA)¹⁰¹ a. Garantizar y documentar el cumplimiento de la técnica aséptica.
 - i. Se han sugerido listas de verificación para garantizar prácticas óptimas de inserción. Si se usa, la documentación debe ser realizada por alguien que no sea el insertador. ii. La observación de la inserción del CVC debe realizarla una enfermera, un médico u otro profesional de la salud que haya recibido la educación adecuada (ver arriba) para garantizar que se mantenga la técnica aséptica. iii. El HCP debe estar facultado para detener el procedimiento si se observan infracciones en la técnica aséptica.
2. Higiene de las manos antes de la inserción o manipulación del catéter (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{102–107} a. Utilice un producto sin agua a base de alcohol o agua y jabón. i. El uso de guantes no excluye la higiene de manos.
3. Se prefiere el sitio subclavio para reducir las complicaciones infecciosas cuando el catéter se coloca en la UCI (calidad de la evidencia: ALTA)^{33,37,108–110} a. En el entorno fuera de la UCI, el riesgo de infección entre los diferentes sitios sigue sin estar claro. Es importante destacar que, en situaciones de emergencia, garantizar el acceso vascular vital de la manera más rápida posible puede determinar la elección del sitio de acceso. b. En niños y bebés, se puede considerar el cateterismo de la vena femoral si los sitios de la parte superior del cuerpo están contraindicados.¹¹¹ Los catéteres en la vena femoral tunelizados, con un sitio de salida fuera del área del pañal en la mitad del muslo, pueden ser más seguros y proporcionar una reducción adicional del riesgo.^{112,113}
- C. Existe controversia con respecto a las complicaciones infecciosas y no infecciosas asociadas con diferentes sitios de acceso a corto plazo del CVC.³³ El riesgo y el beneficio de los diferentes sitios de inserción deben considerarse de forma individual con respecto a las complicaciones infecciosas y no infecciosas.³³ Entre otros, esto se aplica a los pacientes actualmente que reciben o probablemente requieran hemodiálisis en quienes se evita el sitio subclavio debido al riesgo de estenosis.
- d. No utilice catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC) como estrategia para reducir el riesgo de CLABSI. El riesgo de infección con los PICC en pacientes hospitalizados se aproxima al de otros CVC.¹¹⁴ Sin embargo, la mayoría de las CLABSI debidas a los PICC se producen en entornos que no pertenecen a la UCI.¹¹⁵ e. Los catéteres de línea media se utilizan cada vez más como una alternativa a los CVC para el acceso vascular a corto plazo, y algunos estudios observacionales sugieren un menor riesgo de infección del torrente sanguíneo asociado con los catéteres de línea media en comparación con los PICC¹¹⁶ y los CVC,¹¹⁷ respectivamente. Se necesitan ensayos controlados aleatorios que comparen el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo y otras complicaciones asociadas con estos dispositivos.

4. Usar un carrito o kit de sonda con todo incluido (Calidad de la evidencia: MODERADA)¹¹⁸ a. En todas las unidades donde se inserten los CVC, debe estar disponible y ser de fácil acceso un carro o kit de catéter que contenga todos los componentes necesarios para la inserción aséptica del catéter.
5. Utilizar guía ecográfica para la inserción del catéter (Calidad de la evidencia: ALTA)^{119,120} a. El cateterismo de la vena yugular interna y femoral guiada por ecografía reduce el riesgo de complicaciones no infecciosas asociadas con la colocación de un CVC¹²¹, pero el uso de ecografía puede provocar una ruptura de la técnica aséptica.¹²² b. No está claro si la inserción de la vena subclavia guiada por ecografía reduce el riesgo de complicaciones infecciosas.
6. Utilizar las máximas precauciones de barrera estéril durante la inserción del CVC (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{123–128} a. Utilice las máximas precauciones de barrera estéril: i. Todos los HCP involucrados en el procedimiento de inserción del catéter deben usar una máscara, un gorro, una bata estéril y guantes estériles. ii. El paciente debe estar cubierto con una gran ("cuerpo completo") paño estéril durante la inserción del catéter. b. Estas medidas también deben seguirse cuando se cambia un catéter por una guía. C. Un estudio prospectivo aleatorizado en pacientes quirúrgicos no mostró ningún beneficio adicional para las precauciones máximas de barrera estéril¹²⁶; sin embargo, la mayoría de las pruebas disponibles sugieren una reducción del riesgo con esta intervención.
7. Use un antiséptico de clorhexidina alcohólica para la preparación de la piel. (Calidad de la evidencia: ALTA)^{42,129–134} a. Antes de la inserción del catéter, aplique una solución alcohólica de clorhexidina que contenga al menos un 2 % de gluconato de clorhexidina en el sitio de inserción. i. Se debe dejar secar la solución antiséptica antes de realizar la punción en la piel. ii. La clorhexidina alcohólica para la antisepsia de la piel para prevenir la CLABSI en pacientes de la UCIN debe usarse cuando se considere que los beneficios superan el riesgo potencial.
- Después de la inserción
1. Garantizar una proporción adecuada de enfermeras por paciente y limitar el uso de enfermeras flotantes en las UCI (calidad de la evidencia: ALTA)^{34,35} a. Los estudios observacionales sugieren que se debe mantener una proporción adecuada de enfermeras por pacientes en las UCI donde las enfermeras manejan pacientes con CVC y que se debe minimizar la cantidad de enfermeras flotantes que trabajan en el entorno de la UCI.
2. Utilizar apósitos que contengan clorhexidina para CVC en pacientes mayores de 2 meses (Calidad de la evidencia: ALTA)^{45,135–142} una. No está claro si existe un beneficio adicional con el uso de un apósito que contiene clorhexidina si ya se ha establecido el baño diario con clorhexidina y viceversa. b. Para catéteres a largo plazo (p. ej., catéteres de hemodiálisis) en sitios de acceso bien cicatrizados, no está claro si el uso de un apósito de clorhexidina reduce el riesgo de complicaciones infecciosas.^{140,143,144} c. Para niños menores de 2 meses de edad, el uso de apósitos de clorhexidina aún no está claro, particularmente en bebés muy prematuros o de bajo peso al nacer.⁹⁸ 3. Para CVC no tunelizados en adultos y niños, cambie los apósitos transparentes y realice el cuidado del sitio con un antiséptico a base de clorhexidina al menos cada 7 días o inmediatamente si el vendaje está sucio, suelto o húmedo. Cambie los apósitos de gasa cada 2 días o antes si el apósito está sucio, suelto o húmedo. (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{145–148} a. Se pueden usar cambios de apósito clínicamente indicados con menos frecuencia para pacientes de la UCIN u otras personas con alto riesgo de complicaciones graves por el desprendimiento del catéter.¹⁴⁹ b. Si hay sangrado excesivo o drenaje del sitio de salida del catéter, use apósitos de gasa en lugar de apósitos transparentes hasta que se resuelva el drenaje.
4. Desinfecte los conectores del catéter, los conectores sin aguja y los puertos de inyección antes de acceder al catéter (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{150–154} a. Antes de acceder a los conectores del catéter, los conectores sin aguja o los puertos de inyección, aplique vigorosamente fricción mecánica con una preparación alcohólica de clorhexidina o alcohol al 70 %. La clorhexidina alcohólica puede tener una actividad residual adicional en comparación con el alcohol para este propósito y, por lo tanto, se prefiere.¹⁵⁵ b. Aplique fricción mecánica durante un mínimo de 5 segundos para reducir la contaminación.^{156,157} No está claro si esta duración de la desinfección se puede generalizar a los conectores sin aguja que no se probaron en estos estudios.
- C. Vigile el cumplimiento de la desinfección del puerto del conector del eje porque aproximadamente la mitad de dichos componentes del catéter están colonizados en condiciones de práctica estándar.^{152,156,158} 5. Retire los catéteres no esenciales (Calidad de la evidencia: MODERADA) a. Evaluar la necesidad de un acceso intravascular continuo diariamente durante rondas multidisciplinarias. Retire los catéteres que no sean necesarios para el cuidado del paciente. La disminución de la utilización de CVC reduce el riesgo de CRBSI.¹⁵⁹ Sin embargo, la reducción de la utilización de CVC puede resultar en un mayor uso de otros catéteres intravasculares con el correspondiente riesgo de infección.
- b. Las auditorías para determinar si los CVC se extraen de forma rutinaria después de su uso previsto pueden ser útiles.^{160,161} Tanto las intervenciones simples como las multifacéticas son efectivas para reducir el uso innecesario de CVC.^{162,163} realizarse a intervalos de hasta 7 días (Calidad de la evidencia: ALTA)¹⁶⁴ a. El reemplazo óptimo de los equipos de administración de uso intermitente no está resuelto.
7. Realice la vigilancia de CLABSI en la UCI y en el conjunto que no es de la UCI (Calidad de la evidencia: ALTA)^{13,165,166} a. Mida la incidencia de CLABSI específica de la unidad (p. ej., CLABSI por 1000 días de catéter) e informe los datos periódicamente a las unidades, al liderazgo médico y de enfermería ya los administradores del hospital que supervisan las unidades. b. Compare la incidencia de CLABSI con datos históricos para unidades individuales y con tasas nacionales (es decir, NHSN).¹⁶⁷
- C. Auditar la vigilancia según sea necesario para minimizar la variación en la confiabilidad entre observadores.^{48,168}

Enfoques adicionales para prevenir CLABSI Varios enfoques

adicionales están actualmente disponibles para su uso. Realice una evaluación de riesgos CLABSI antes de considerar la implementación de cualquiera de estos enfoques, teniendo en cuenta los posibles eventos adversos y los costos. Si bien es razonable evaluar la utilidad de las intervenciones basadas en tecnología cuando las tasas de CLABSI están por encima del umbral institucional o basado en unidades, esto también es

una oportunidad para revisar las prácticas y considerar los cambios de comportamiento que se pueden instituir para reducir el riesgo de CLABSI. Se recomienda el uso de estos enfoques adicionales en ubicaciones y/o poblaciones dentro del hospital con tasas de CLABSI inaceptablemente altas a pesar de la implementación de las estrategias de prevención esenciales de CLABSI enumeradas anteriormente. Estas medidas pueden no estar indicadas si las metas institucionales se han logrado consistentemente.

1. Utilizar CVC impregnados de antisépticos o antimicrobianos (calidad de la evidencia: ALTA en pacientes adultos^{38,39,169–171} y MODERADA en [pacientes pediátricos](#)^{172,173}) a. El riesgo de CLABSI se reduce con algunos catéteres impregnados con antisépticos (p. ej., clorhexidina-sulfadiazina de plata) y catéteres impregnados con antimicrobianos (p. ej., minociclina-rifampicina) comercializados actualmente. Use tales catéteres bajo las siguientes condiciones: i. Las unidades hospitalarias o las poblaciones de pacientes tienen una tasa de CLABSI por encima de los objetivos institucionales a pesar del cumplimiento de las prácticas esenciales de prevención de CLABSI. Cierta evidencia sugiere que el uso de CVC antimicrobianos, junto con otras tecnologías preventivas, puede no tener un beneficio adicional en las unidades de atención al paciente que ya han establecido una baja incidencia de infecciones del catéter.^{174,175}
 - ii. Los pacientes tienen acceso venoso limitado y antecedentes de CLABSI recurrente.
 - iii. Los pacientes tienen un mayor riesgo de sufrir secuelas graves a causa de un CLABSI (p. ej., pacientes con dispositivos intravasculares recientemente implantados, como una válvula cardíaca protésica o un injerto aórtico).
 - b. Supervisar a los pacientes en busca de efectos adversos como la anafilaxia.¹⁷⁶
 - c. Muchos estudios que investigaron catéteres impregnados de antimicrobianos se realizaron antes de que los paquetes de prevención de infecciones fueran rutinarios. Aún se desconoce si dichos catéteres tienen un impacto en CLABSI en tales entornos.
2. Usar terapia de bloqueo antimicrobiano para CVC a largo plazo (Calidad de la evidencia: [ALTA](#))^{177–184} a. Los cierres antibiótico y antiséptico se crean llenando la luz del catéter con una concentración supratérmica de una solución antibiótica y dejando la solución en su lugar hasta que se vuelva a acceder al conector del catéter. Tal enfoque puede reducir el riesgo de CLABSI. El agente antimicrobiano óptimo o la combinación de agentes, su concentración y la duración de la terapia de bloqueo son temas de investigación en curso.

Debido a las preocupaciones sobre la posibilidad de aparición de resistencia en los organismos expuestos, utilice bloqueos antimicrobianos como estrategia preventiva para lo siguiente: i. Pacientes con catéteres de hemodiálisis a largo plazo que

tener antecedentes de CLABSI recurrente.¹⁸⁵ ii.

Profilaxis para pacientes con acceso venoso limitado y un historial de CLABSI recurrente.

iii. Pacientes con mayor riesgo de secuelas graves de un CLABSI (p. ej., pacientes con dispositivos intravasculares recientemente implantados, como una válvula cardíaca protésica o un injerto aórtico). b. Para minimizar la toxicidad sistémica, aspire en lugar de enjuagar la solución de bloqueo antimicrobiano después de que haya transcurrido el tiempo de permanencia.^{186–189} El potencial de efectos adversos asociados con los bloqueos de etanol debe considerarse cuidadosamente antes [de su uso](#).^{190,191}

3. Usar factor activador del plasminógeno tisular recombinante (rt-PA) una vez por semana después de la hemodiálisis en pacientes sometidos a hemodiálisis a través de un CVC (Calidad de la evidencia: ALTA)¹⁹²

4. Utilizar equipos de infusión o acceso vascular para reducir las tasas de CLABSI (calidad de la evidencia: [BAJA](#))^{193,194} a. Los estudios han demostrado que un equipo de infusión/acceso vascular responsable de la inserción y mantenimiento de catéteres intravenosos periféricos reduce el riesgo de infección del torrente sanguíneo.¹⁹⁵ sin embargo, se han realizado pocos estudios sobre el impacto de los equipos de terapia intravenosa en las tasas de CLABSI.¹⁹⁶
5. Usar ungüentos antimicrobianos para los sitios de inserción del catéter de hemodiálisis (Calidad de la evidencia: [ALTA](#))^{197–201} a. Aplique polisporina "triple" (donde esté disponible) o ungüento de povidona yodada en la inserción del catéter de hemodiálisis si es compatible con el material del catéter.
 - b. Los ingredientes de los ungüentos pueden interactuar con la composición química de algunos catéteres. Por lo tanto, asegúrese de que la pomada seleccionada no interactúe con el material del catéter antes de aplicar dicho producto en el sitio de inserción/salida del catéter. Por ejemplo, no se deben aplicar ungüentos que contengan glicol en los sitios de inserción/salida de los catéteres de poliuretano. C. La pomada de mupirocina no debe aplicarse en el sitio de inserción del catéter debido a los riesgos de facilitar la resistencia a la mupirocina y el daño potencial a los catéteres de poliuretano.
6. Use un protector de puerto/tapa de conector/cubo que contenga antiséptico para cubrir los conectores (Calidad de la evidencia: MODERADA)^{202–208} a. Se desconoce la utilidad de desinfectar de forma rutinaria los puertos y los conectores del concentrador cuando se utilizan protectores de puertos, tapas de conectores y concentradores que contienen antisépticos.

Enfoques que no deben considerarse una parte rutinaria de CLABSI prevención

1. No use profilaxis antimicrobiana para la inserción de catéteres tunelizados o a corto plazo o mientras los catéteres están in situ (Calidad de la evidencia: [ALTA](#))^{209–213} a. No se recomienda la profilaxis antimicrobiana sistémica.
2. No reemplace de forma rutinaria los CVC o los catéteres arteriales (Calidad de Evidencia: ALTA)²¹⁴ a. No se recomienda el reemplazo rutinario del catéter.

Cuestiones no resueltas

1. Uso rutinario de conectores sin aguja como estrategia de prevención de CLABSI antes de una evaluación de riesgos, beneficios y educación sobre el uso adecuado^{215–219} a. Actualmente hay varios dispositivos disponibles, pero aún no se ha resuelto cuál es el diseño óptimo para prevenir infecciones. El propósito original de los conectores sin aguja era evitar lesiones por pinchazos con agujas durante el uso intermitente. No hay datos disponibles sobre su uso con infusiones continuas. Los conectores sin aguja con llaves de tres vías pueden aumentar el riesgo de infecciones del catéter.²²⁰ i. El uso de conectores de catéter recubiertos de plata puede estar asociado con una contaminación intraluminal reducida en catéteres ex vivo y [CLABSI](#).^{221,222} La evidencia clínica es limitada con respecto a la reducción del riesgo con su uso rutinario o el uso de otros conectores de catéter antimicrobianos.
2. Vigilancia de otros tipos de catéteres (p. ej., periféricos catéteres arteriales o venosos)^{11,21,22} a. Los catéteres arteriales periféricos, los catéteres venosos periféricos a corto plazo y los catéteres de línea media no están incluidos en la mayoría de los

Tabla 3. Medidas del Proceso de Prevención CLABSI

Evaluación del cumplimiento según la práctica	
Uso de intervenciones adecuadas para la inserción de CVC: 1. Higiene de manos 2. Uso de máximas precauciones de barrera estéril 3. Uso de antisepsia cutánea a base de clorhexidina	(Número de inserciones de CVC que han documentado el uso de las 3 intervenciones realizadas en el momento de la inserción de CVC dividido por el número de todas las inserciones de CVC) $\times 100 =$ % de procedimientos realizados correctamente
Documentación de la evaluación diaria con respecto a la necesidad del paciente de continuar con el acceso al CVC	(Número de inserciones de CVC con documentación de evaluación diaria dividido por el número de pacientes con CVC) $\times 100 =$ % de pacientes que recibieron evaluación diaria por necesidad continua de acceso a CVC
Evaluación del cumplimiento por simulación	
Simulación de mantenimiento de catéter para evaluar HCP competencia	(Número de profesionales de la salud que simulan correctamente la infusión aséptica de medicamentos dividido por el número de HCP que simula la infusión aséptica de medicamentos) $\times 100 =$ % de HCP competente en el mantenimiento del catéter
Evaluación de la utilización del dispositivo como sustituto del riesgo de exposición del paciente	
Ratio de utilización estándar (SUR)	Número de días de dispositivos observados dividido por el número de días de dispositivos previstos

sistemas de vigilancia aunque se asocian con riesgo de infección del torrente sanguíneo. Los futuros sistemas de vigilancia deberían considerar incluir infecciones del torrente sanguíneo asociadas con este tipo de catéteres. b. Si consideran más intervenciones de prevención de infecciones debido a la preocupación por un aumento de las infecciones, los hospitales pueden querer considerar ampliar sus programas de vigilancia para incluir todos los tipos de catéteres utilizados para medir el tamaño del problema.

3. Apósitos transparentes no antimicrobianos estándar y riesgo CLABSI a. Un metanálisis informó una asociación entre CLABSI y el uso de apósitos transparentes; sin embargo, los estudios fuente para el metanálisis que informaron esta asociación fueron de baja calidad.²²³ 4. El impacto del uso de productos a base de clorhexidina en bacterias

resistencia múltiple a la clorhexidina a. El

uso generalizado de productos a base de clorhexidina (p. ej., uso de baños, antisepsia y vendajes con clorhexidina) puede promover una susceptibilidad reducida a la clorhexidina.²²⁴ Sin embargo, las pruebas de susceptibilidad a la clorhexidina no están estandarizadas. Se desconoce el impacto clínico de la susceptibilidad reducida a la clorhexidina.

5. Fijación sin suturas a. Se

desconoce el impacto de los dispositivos de aseguramiento sin suturas en la reducción de CLABSI.^{225,226} 6. Impacto de los catéteres umbilicales

impregnados con zeolita de plata en bebés prematuros (aplicable en países donde está aprobado para su uso en niños)²²⁷ a. Un estudio aleatorizado sugiere que los catéteres umbilicales impregnados con antimicrobianos parecen ser seguros y efectivos en pacientes de la UCIN.²²⁸ 7. Necesidad de desinfección mecánica del conector del catéter, el conector sin aguja y el puerto de inyección antes de acceder al catéter cuando las tapas que contienen antiséptico están colocadas. siendo utilizado. una. Se desconoce si la aplicación y extracción de una tapa que contiene antiséptico brinda el mismo beneficio para reducir el riesgo de CLABSI que la desinfección manual. Se necesita investigación futura para determinar si el uso de una tapa de este tipo obviará la necesidad de desinfección manual antes de acceder a un catéter.

Sección 5: Medidas de desempeño

Informes internos

Estas medidas de desempeño están destinadas a respaldar los esfuerzos internos de mejora de la calidad del hospital^{229,230} y no necesariamente abordan las necesidades de informes externos.

El proceso y las medidas de resultado sugeridas aquí se derivan de guías publicadas, otra literatura relevante y la opinión de los autores. Informar las medidas de proceso y resultado al liderazgo sénior del hospital, al liderazgo de enfermería y a los médicos que atienden a pacientes en riesgo de CLABSI.

Medidas de proceso (Tabla 3)

1. Cumplimiento de las pautas de inserción de CVC documentadas en una lista de verificación de inserción

una. Evalúe el cumplimiento de la lista de verificación en todos los entornos hospitalarios donde se insertan CVC (p. ej., UCI, urgencias, quirófano, radiología, unidades generales de atención al paciente) y asigne a HCP familiarizado con CVC para esta tarea.

b. La documentación del cumplimiento mediante la lista de verificación de inserción mantiene la responsabilidad y el cumplimiento de los pasos adecuados del procedimiento e identifica las brechas que deben mitigarse. El Institute for Healthcare Improvement (IHI) proporciona un ejemplo de una lista de verificación de catéter central.²³¹ c. Documentación de los procedimientos de inserción de

CVC de conformidad con la higiene de manos adecuada, el uso de las máximas precauciones de barrera estéril y el uso de antisepsia cutánea a base de clorhexidina en el sitio de inserción:

i. Numerador: Número de inserciones de CVC que tienen documentado el uso de las 3 intervenciones (higiene de manos, máximas precauciones de barrera y uso de antisépticos cutáneos a base de clorhexidina) realizadas en el momento de la inserción del CVC.

ii. Denominador: Número de todas las inserciones de CVC.

iii. Multiplique por 100 para que la medida se exprese como un porcentaje.

2. Cumplimiento de la documentación de evaluación diaria respecto a la necesidad de continuar el acceso CVC. una. Medir el porcentaje de pacientes con CVC donde existe documentación de valoración diaria:

Tabla 4. Medidas de resultado de prevención CLABSI

Evaluación de la tasa CLABSI	
Uso de definiciones de NHSN	(Número de CLABSI en cada unidad evaluada con definiciones de NHSN dividido por el número total de días de catéter en cada unidad evaluada con definiciones de NHSN) x 1,000 = Número de CLABSI por 1000 días de catéter
Ajuste de riesgo	
Informar comparaciones basadas en datos históricos y datos de NHSN, si están disponibles.	
Por tipo de unidad de atención al paciente	Tasa de infección estandarizada del dispositivo (dSIR) = Eventos CLABSI observados divididos por eventos CLABSI pronosticados en función de los días reales del dispositivo
Por el nivel de población de pacientes para reflejar el cuidado del dispositivo y las intervenciones para reducir la utilización	Tasa de infección estandarizada de la población (pSIR) = eventos CLABSI observados divididos por eventos CLABSI pronosticados en función de los días del dispositivo pronosticados

- i. Numerador: Número de pacientes con CVC que tienen documentación de evaluación diaria. ii. Denominador: Número de pacientes con CVC.
- iii. Multiplique por 100 para que la medida se exprese como un porcentaje.

3. Simulación del mantenimiento del catéter como alternativa al

abordar la competencia HCP232,233 i.

Numerador: Número de PS que simulan correctamente la infusión aséptica de medicamentos. ii. Denominador: Número de HCP que simulan el infu

aséptico
sión de medicamentos.

- iii. Multiplique por 100 para que la medida se exprese como un porcentaje.

4. La utilización del dispositivo se puede evaluar a lo largo del tiempo para evaluar cualquier cambio. La utilización puede compararse a nivel de hospital y de unidad. Proporciona un sustituto del riesgo de exposición del paciente.²³⁴ El índice de utilización estandarizado (SUR) es una medida de la NHSN que tiene en cuenta los factores a nivel de instalación y ubicación que pueden afectar el uso del dispositivo. i. SUR: Días de dispositivo observados divididos por dispositivo previsto días.

Medidas de resultado (Ver Tabla 4)

1. Tasa CLABSI: utilice las definiciones de NHSN.

una. Numerador: Número de CLABSI en cada unidad evaluada (usando definiciones NHSN). b. Denominador: número total de días de catéter en cada unidad evaluada (usando las definiciones de la NHSN).

C. Multiplique por 1000 para que la medida se exprese como número de CLABSI por 1000 días de catéter.

2. Ajuste de riesgo: estratificar las tasas de CLABSI por tipo de atención al paciente unidad.²³⁵⁻²³⁷

a. Informar comparaciones basadas en datos históricos y datos de NHSN, si están disponibles.¹⁶⁷

b. Utilice la tasa de infección estandarizada (dSIR) del dispositivo NHSN para evaluar las tarifas CLABSI hospitalarias y unitarias.

i. dSIR: eventos CLABSI observados divididos por eventos CLABSI pronosticados en función de los días reales del dispositivo. C. Considere medidas que aborden el riesgo del dispositivo a nivel de la población de pacientes. Una SIR poblacional (pSIR)²³⁸ representa tanto la SIR como la SUR del dispositivo, lo que refleja tanto el cuidado del dispositivo como las intervenciones para reducir su uso. i. pSIR: eventos CLABSI observados divididos por eventos CLABSI previstos en función de los días previstos del dispositivo.

Informes externos

Existen muchos desafíos para brindar información útil a los consumidores y otras partes interesadas y para prevenir las consecuencias no deseadas de la notificación pública de HAI. -Grupo de Trabajo de Infecciones Asociadas del Comité Conjunto de Políticas Públicas,²⁴² y el Foro Nacional de Calidad.²⁴³

Requisitos estatales y federales 1. Los

hospitales en los estados que tienen requisitos de informes obligatorios para CLABSI deben recopilar e informar los datos requeridos por el

Expresar.

- 2. Para obtener información sobre los requisitos estatales y federales, comuníquese con su departamento de salud estatal o local.

Iniciativas externas de calidad 1.

Los hospitales que participen en iniciativas externas de calidad o programas estatales deben recolectar y reportar los datos requeridos por la iniciativa o el programa.

- 2. Los problemas con la confiabilidad entre evaluadores pueden afectar las comparaciones entre diferentes instituciones.

Sección 6: Implementación de estrategias de prevención CLABSI

La prevención de CLABSI depende de la integración de las mejores prácticas para reducir el riesgo de infección y la incorporación de una cultura para respaldar la implementación. Los hospitales deben abordar los componentes técnicos y socioadaptativos²⁴⁴ de la prevención de CLABSI, incluida la capacitación formal del HCP sobre las indicaciones, la colocación y el mantenimiento de los dispositivos, además de la evaluación periódica de las competencias.²⁴⁵

Un ejemplo de un modelo ampliamente utilizado en los Estados Unidos, conocido como las Cuatro Es (es decir, involucrar, educar, ejecutar y evaluar²⁴⁶), implica resumir la evidencia, identificar las barreras locales para la implementación, medir el desempeño y garantizar que los pacientes reciban la intervención de prevención de infecciones²⁴⁷ abordando el conocimiento, el pensamiento crítico, el comportamiento y las habilidades psicomotoras, así como las actitudes y creencias de todos los miembros del equipo de atención médica involucrados en la inserción y el cuidado de los CVC.^{248,249} Los centros pueden considerar utilizar herramientas para promover procesos de alta confiabilidad. (por ejemplo, Lean Six Sigma) y para mejorar el trabajo en equipo (por ejemplo, Team STEPPS).

Comprometerse

Históricamente, los esfuerzos se han centrado en tener un líder que apoye las iniciativas de reducción de CLABSI. Los campeones son a menudo muy efectivos en las fases iniciales de adopción, pero sus esfuerzos pueden no ser suficientes para la integración de los procesos y la sostenibilidad.²⁵⁰ Es importante involucrar tanto a los campeones de primera línea como de liderazgo sénior en el plan de mejora de procesos y resultados,²⁵¹ pero institucionalizando el trabajo y obtener el apoyo de los grupos de partes interesadas facilita resultados exitosos y duraderos.²⁵²

Educar

El HCP, los pacientes y los cuidadores involucrados en el cuidado de un CVC deben estar capacitados y ser competentes, en relación con su función, con lo siguiente: 1.

Indicaciones adecuadas antes de la inserción.

2. Uso de todas las precauciones de barrera en el momento de la inserción.

3. Evaluación diaria de necesidad del dispositivo.

Ejecutar

Se debe utilizar una lista de verificación de evaluación de competencia estandarizada para evaluar y documentar la competencia de cada persona que realiza la inserción de CVC y los procedimientos relacionados con el cuidado y mantenimiento (p. ej., cambios de vendaje).^{253–255} Además, la educación del paciente y/o la familia, según corresponda, se requiere para todos los procedimientos de atención de CVC, especialmente cuando se planifica la transferencia a un entorno alternativo (p. ej., atención domiciliaria, entorno ambulatorio).^{256,257}

Evaluar

La evaluación involucra tanto la medición del proceso como la de los resultados.²⁵⁸ Los equipos multidisciplinares deben establecer metas claras e identificar los factores clave a medir. Es importante que los miembros del equipo de atención médica reciban retroalimentación sobre su desempeño.

La retroalimentación debe incluir comunicación periódica (p. ej., mensual, trimestral) (p. ej., mensajes de correo electrónico, informes escritos) de los datos de medición del proceso a través de carteles, informes u otras formas de comunicación con gráficos que muestren el cumplimiento acumulativo de las medidas del proceso.^{259–262} También se deben considerar las diferencias entre los grupos de edad (p. ej., recién nacidos, pediátricos y adultos).^{260,263,264} Los datos de la línea central se pueden usar para capturar tendencias a lo largo del tiempo. El índice de utilización estandarizado (SUR) proporciona un método para que las unidades del hospital se comparen con otras de características similares. Es importante discutir los eventos de CLABSI con los diferentes miembros del equipo que atiende al paciente para tener una comprensión clara de las brechas y las formas de mitigarlas en el futuro.

Expresiones de gratitud. Agradecemos a Sarah Rolli, Hospital Universitario de Berna, por su ayuda con la edición y el formato de documentos.

Descargo de responsabilidad. Los hallazgos y conclusiones de este informe pertenecen al autor y no representan necesariamente la posición oficial de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades.

Conflictos de interés. Las siguientes divulgaciones reflejan lo que se ha informado a SHEA. Para proporcionar una transparencia completa, SHEA requiere la divulgación completa de todas las relaciones, independientemente de la relevancia del tema. Tales relaciones como posibles conflictos de intereses se evalúan en un proceso de revisión que incluye la evaluación del Comité de Conflictos de Intereses de SHEA y puede incluir la Junta Directiva y el Editor de Control de Infecciones y Epidemiología Hospitalaria. La evaluación de las relaciones reveladas para posibles conflictos de intereses se ha basado en el peso relativo de la relación financiera (es decir, el monto monetario) y la relevancia de la relación (es decir, el grado en que

una asociación puede ser razonablemente interpretada por un observador independiente como relacionada con el tema o recomendación de consideración).

NB recibió una subvención de Movilidad de la Fundación Nacional de Ciencias de Suiza (nº de subvención P400PM_183865 y P4P4PM_194449) y una subvención de la Fundación Bangerter-Rhyner. JM es el beneficiario de una subvención de proyecto sobre infecciones del sitio quirúrgico de la Fundación Nacional de Ciencias de Suiza (subvención n. 32003B_179500, "Comprensión de los impulsores de la infección del sitio quirúrgico: investigación y modelado de los datos de vigilancia de Swisnoso"). LM se desempeñó como asesor/consultor de Marvao Medical Devices. LH se desempeñó como asesor/consultor de B Braun Medical, BD Medical, Attrion Medical, Nexus Medical, Teleflex. MER se desempeñó como asesor/consultor de 3M, Becton Dickinson, Cetus y Teleflex, y recibió honorarios de Teleflex. Todos los demás autores informan que no tienen conflictos de intereses relacionados con este artículo.

Referencias

- Marschall J, Mermel LA, Fakih M, et al. Estrategias para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central en hospitales de agudos: actualización de 2014. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2014;35:753–771.
- Manual de la Society for Healthcare Epidemiology of America (SHEA) para las pautas patrocinadas por SHEA y documentos de orientación de expertos 2021. Sitio web SHEA. <https://shea-online.org/wp-content/uploads/2022/02/2022-Handbook-Update-Approved-Posted.pdf>. Publicado en 2021. Consultado el 22 de marzo de 2022.
- Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. La mortalidad atribuible y los costos de las infecciones nosocomiales primarias del torrente sanguíneo en la unidad de cuidados intensivos. *Am J Respir Crit Care Med* 1999;160:976–981.
- Dimick JB, Pelz RK, Consunji R, Swoboda SM, Hendrix CW, Lipsett PA. Mayor uso de recursos asociado con la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter en la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos. *Arco Surg* 2001; 136: 229–234.
- Goudie A, Dynan L, Brady PW, Rettiganti M. Costo atribuible y duración de la estadía para las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la línea central. *Pediatría* 2014;133:e1525–e1532.
- Leistner R, Hirsemann E, Bloch A, Gastmeier P, Geffers C. Costos y duración prolongada de la estadía de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter venoso central (CVC BSI): un estudio de cohorte prospectivo emparejado. *Infección* 2014;42:31–36.
- Stevens V, Geiger K, Concannon C, Nelson RE, Brown J, Dumyati G. Costos de hospitalización, mortalidad y reingreso a los 30 días en pacientes con infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central. *Clin Microbiol Infección* 2014; 20:O318–O324.
- Ziegler MJ, Pellegrini DC, Safdar N. Mortalidad atribuible a la infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central: revisión sistemática y metanálisis. *Infección* 2015;43:29–36.
- Dube WC, Jacob JT, Zheng Z, et al. Comparación de las tasas de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central en pacientes con 1 frente a 2 catéteres venosos centrales. *Red JAMA Abierta* 2020;3:e200396.
- Mermel LA. ¿Cómo deben los sistemas de vigilancia dar cuenta de los catéteres intravasculares simultáneos? *Red JAMA Open* 2020;3:e200400.
- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. El riesgo de infección del torrente sanguíneo en adultos con diferentes dispositivos intravasculares: una revisión sistemática de 200 estudios prospectivos publicados. *Mayo Clin Proc* 2006;81:1159–1171.
- Centro Europeo para la Prevención y el Control de Enfermedades. Encuesta de prevalencia puntual de infecciones asociadas a la asistencia sanitaria y uso de antimicrobianos en hospitales europeos de cuidados intensivos. Estocolmo, Suecia: ECDC; 2013.
- Marschall J, Leone C, Jones M, Nihill D, Fraser VJ, Warren DK. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter en pacientes médicos generales fuera de la unidad de cuidados intensivos: un estudio de vigilancia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:905–909.
- Signos vitales: infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales—Estados Unidos, 2001, 2008 y 2009. *Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:243–248.
- Kallen AJ, Patel PR, O'Grady NP. Prevención de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter fuera de la unidad de cuidados intensivos: ampliar la prevención a nuevos entornos. *Clin Infect Dis* 2010;51:335–341.
- Zingg W, Sandoz L, Inan C, et al. Encuesta en todo el hospital sobre el uso de catéteres venosos centrales. *J Hosp Infect* 2011;77:304–308.

17. Rhee Y, Heung M, Chen B, Chenoweth CE. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central en salas de hospitalización que no pertenecen a la UCI: un análisis de 2 años. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:424–430.
18. Nguyen DB, Shugart A, Lines C, et al. Informe de vigilancia de eventos de diálisis de la Red Nacional de Seguridad de la Salud (NHSN) para 2014. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017;12:1139–1146.
19. Loftus RW, Brown JR, Koff MD, et al. Múltiples reservorios contribuyen a la transmisión bacteriana intraoperatoria. *Anesth Analg* 2012;114: 1236–1248.
20. Zakhour R, Chaffari AM, Raad, II. Infecciones relacionadas con el catéter en pacientes con neoplasias malignas hematológicas: nuevas estrategias preventivas y terapéuticas. *Lancet Infect Dis* 2016;16:e241–e250.
21. Mermel LA. Infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéteres venosos periféricos a corto plazo: una revisión sistemática. *Clin Infect Dis* 2017;65: 1757–1762.
22. O'Horo JC, Maki DG, Krupp AE, Safdar N. Los catéteres arteriales como fuente de infección del torrente sanguíneo: una revisión sistemática y un metanálisis. *Crit Care Med* 2014;42:1334–1339.
23. Almuneef MA, Memish ZA, Balkhy HH, Hijazi O, Cunningham G, Francis C. Tasa, factores de riesgo y resultados de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter en una unidad de cuidados intensivos pediátricos en Arabia Saudita. *J Hosp Infect* 2006;62:207–213.
24. Alonso-Echanove J, Edwards JR, Richards MJ, et al. Efecto del personal de enfermería y los catéteres venosos centrales impregnados de antimicrobianos sobre el riesgo de infecciones del torrente sanguíneo en las unidades de cuidados intensivos. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2003;24:916–925.
25. Lorente L, Henry C, Martín MM, Jiménez A, Mora ML. Infección relacionada con el catéter venoso central en un estudio prospectivo y observacional de 2595 catéteres. *Cuidado crítico* 2005;9:R631–R635.
26. Rey C, Álvarez F, De-La-Rua V, et al. Intervención para reducir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. *Cuidados Intensivos Med* 2011;37:678–685.
27. Lorente L, Jiménez A, Naranjo C, et al. Mayor incidencia de bacteriemia relacionada con el catéter en el sitio yugular con traqueotomía que en el sitio femoral. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:311–313.
28. Callister D, Limchaiyawat P, Eells SJ, Miller LG. Factores de riesgo de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales en la era de los paquetes de prevención. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:214–216.
29. Milstone AM, Reich NG, Advani S, et al. Tiempo de permanencia del catéter y CLABSI en recién nacidos con PICC: un estudio de cohorte multicéntrico. *Pediatría* 2013;132: e1609–e1615.
30. Templeton A, Schlegel M, Fleisch F, et al. Los catéteres venosos centrales multilumen aumentan el riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter: estudio prospectivo de vigilancia. *Infección* 2008;36:322–327.
31. Pongruangporn M, Ajenjo MC, Russo AJ, et al. Factores de riesgo específicos del paciente y del dispositivo para las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter venoso central insertado periféricamente. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34: 184–189.
32. Chopra V, Ratz D, Kuhn L, Lopus T, Chenoweth C, Kerin S. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas con PICC: prevalencia, patrones y predictores. *Am J Med* 2014, 127: 319–328.
33. Parienti JJ, Mongardon N, Megarbane B, et al. Complicaciones intravasculares del cateterismo venoso central por sitio de inserción. *N Engl J Med* 2015;373:1220–1229.
34. Fridkin SK, Pear SM, Williamson TH, Galgiani JN, Jarvis WR. El papel de la falta de personal en las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter venoso central. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1996;17:150–158.
35. Cimiotti JP, Haas J, Saiman L, Larson EL. Impacto de la dotación de personal en las infecciones del torrente sanguíneo en la unidad de cuidados intensivos neonatales. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2006;160:832–836.
36. Leistner R, Thurnagel S, Schwab F, Piening B, Gastmeier P, Geffers C. El impacto de la dotación de personal en las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central en recién nacidos prematuros: resultados de un estudio de cohorte nacional en Alemania. *Antimicrob Resist Infect Control* 2013;2:11.
37. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, et al. Complicaciones del cateterismo venoso femoral y subclavio en pacientes críticos: un ensayo controlado aleatorio. *JAMA* 2001;286:700–707.
38. Raad I, Darouiche R, Dupuis J, et al. Catéteres venosos centrales recubiertos con minociclina y rifampicina para la prevención de la colonización relacionada con el catéter y las infecciones del torrente sanguíneo. Un ensayo aleatorizado, doble ciego. El Grupo de Estudio de Catéteres del Centro Médico de Texas. *Ann Intern Med* 1997; 127:267–274.
39. Hanna H, Benjamin R, Chatzinkolaou I, et al. Los catéteres venosos centrales de silicona a largo plazo impregnados con minociclina y rifampicina reducen las tasas de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter en pacientes con cáncer: un ensayo clínico aleatorizado prospectivo. *J Clin Oncol* 2004;22:3163–171.
40. Lorente L, Lecuona M, Jiménez A, et al. Eficiencia de los catéteres venosos impregnados de clorhexidina-sulfadiazina de plata en sitios subclavios. *Am J Infect Control* 2015;43:711–714.
41. Richards B, Chaboyer W, Bladen T, Schluter PJ. Efecto del tipo de catéter venoso central sobre las infecciones: un ensayo clínico prospectivo. *J Hosp Infect* 2003;54:10–17.
42. Mimoz O, Lucet JC, Kerforne T, et al. Antisepsia de la piel con alcohol de clorhexidina versus alcohol de povidona yodada, con y sin lavado de la piel, para la prevención de la infección relacionada con el catéter intravascular (CLEAN): un ensayo abierto, multicéntrico, aleatorizado, controlado, factorial de dos por dos. *Lancet* 2015;386:2069–2077.
43. Yasuda H, Sanui M, Abe T, et al. Comparación de la eficacia de tres soluciones antisépticas tópicas para la prevención de la colonización del catéter: un estudio controlado aleatorio multicéntrico. *Cuidado crítico* 2017;21:320.
44. Timsit JF, Schwebel C, Bouadma L, et al. Esponjas impregnadas de clorhexidina y cambios de vendaje menos frecuentes para la prevención de infecciones relacionadas con el catéter en adultos en estado crítico: un ensayo controlado aleatorio. *JAMA* 2009, 301: 1231–1241.
45. Timsit JF, Mimoz O, Mourvillier B, et al. Ensayo controlado aleatorizado de apósitos de clorhexidina y apósitos muy adhesivos para la prevención de infecciones relacionadas con el catéter en adultos en estado crítico. *Am J Respir Crit Care Med* 2012;186:1272–1278.
46. Red Nacional de Seguridad en Salud. Evento de infección del torrente sanguíneo (infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central e infección del torrente sanguíneo no asociada a la vía central. Centers for Disease Control and Web de prevención. https://www.cdc.gov/nhsn/PDFs/pscManual/4PSC_CLABSCurrent.pdf. Actualizado en enero de 2022. Consultado el 22 de marzo de 2022.
47. Grooth HJ, Timsit JF, Mermel L, et al. Validez de los puntos finales sustitutos que evalúan la infección relacionada con el catéter venoso central: evidencia de análisis a nivel individual y de estudio. *Clin Microbiol Infect* 2020;26: 563–571.
48. Niedner MF. Cuanto más se mira, más se encuentra: variabilidad de la vigilancia de infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter. *Am J Infect Control* 2010; 38:585–595.
49. Tomlinson D, Mermel LA, Ethier MC, Matlow A, Gillemeister B, Sung L. Definición de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéteres venosos centrales en pacientes con cáncer: una revisión sistemática. *Clin Infect Dis* 2011; 53:697–710.
50. Mayer J, Greene T, Howell J, Ying J, Rubin MA, Trick WE, et al. Acuerdo en la clasificación de infecciones del torrente sanguíneo entre múltiples revisores que realizan vigilancia. *Clin Infect Dis* 2012;55:364–370.
51. Mermel LA, Allon M, Bouza E, et al. Guías de práctica clínica para el diagnóstico y manejo de infecciones relacionadas con catéteres intravasculares: actualización de 2009 de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América. *Clin Infect Dis* 2009;49:1–45.
52. O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, et al. Directrices para la prevención de infecciones relacionadas con catéteres intravasculares. Informe recomendado del MMWR 2002;51:1–29.
53. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, et al. Directrices para la prevención de infecciones relacionadas con catéteres intravasculares. *Clin Infect Dis* 2011;52: e162–e193.
54. Masse J, Elkalioubie A, Blazejewski C, et al. La presión de colonización como factor de riesgo de bacterias multiresistentes adquiridas en la UCI: un estudio observacional prospectivo. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 2017;36:797–805.
55. Saint S. Capítulo 16. Prevención de las infecciones asociadas al catéter intravascular. En: Hacer que la atención médica sea más segura. Sitio web de la Agencia para la Investigación y la Calidad de la Atención Médica. www.ahrq.gov/clinic/psafety/. Publicado en 2001. Consultado el 22 de marzo de 2022.

56. Huang EY, Chen C, Abdullah F, et al. Estrategias para la prevención de infecciones del catéter venoso central: una revisión sistemática del Comité de Ensayos Clínicos y Resultados de la Asociación Americana de Cirugía Pediátrica. *J Pediatr Surg* 2011;46:2000–2011.
57. ÓTILO. Prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central: desafíos globales, una perspectiva global. El sitio web de la Comisión Conjunta. https://www.jointcommission.org/-/media/tjc/documents/resources/hai/clabsi_monographpdf.pdf. Actualizado en mayo de 2012. Consultado el 22 de marzo de 2022.
58. Barnes S, Olmsted RN, Monsees E, et al. Guía para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales. Asociación de Profesionales de Sitio web de Control de Infecciones y Epidemiología (APIC). https://apic.org/Resource/TinyMceFileManager/2015/APIC_CLABSI_WEB.pdf. Publicado en 2015. Consultado el 22 de marzo de 2022.
59. Gorski LA, Hadaway L, Hagle ME, et al. Normas de práctica de la terapia de infusión, octava edición. *J Infusion Nurs* 2021;44:S1–S224.
60. Evento de infección del torrente sanguíneo (infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central e infección del torrente sanguíneo no asociada a la vía central). Sitio web de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/psmanual/4psc_clabscurrent.pdf. Publicado en 2019. Consultado el 22 de marzo de 2022.
61. Tejedor SC, Garrett G, Jacob JT, et al. Documentación electrónica de días de catéter venoso central: la validación es fundamental. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:900–907.
62. Woeltje KF, McMullen KM, Butler AM, Goris AJ, Doherty JA. Vigilancia electrónica de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la vía central fuera de la unidad de cuidados intensivos. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:1086–1090.
63. Pronovost PJ, Watson SR, Goeschel CA, Hyzy RC, Berenholtz SM. Sostener las reducciones en las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la línea central en las unidades de cuidados intensivos de Michigan: un análisis de 10 años. *Am J Med Qual* 2016;31:197–202.
64. Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. Signos vitales: infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales—Estados Unidos, 2001, 2008 y 2009. *Morb Mortal Wkly Rep* 2011;60:243–248.
65. Kim JS, Holtom P, Vigen C. Reducción de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter mediante el uso de un paquete de línea venosa central: consecuencias epidemiológicas y económicas. *Am J Infect Control* 2011;39:640–646.
66. Halton KA, Cook D, Paterson DL, Safdar N, Graves N. Rentabilidad de un paquete de cuidado del catéter venoso central. *PLoS One* 2010;5:e12815.
67. Tang HJ, Lin HL, Lin YH, Leung PO, Chuang YC, Lai CC. El impacto del paquete de inserción de la vía central en la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central. *BMC Infect Dis* 2014;14:356.
68. Ista E, van der Hoven B, Kornelisse RF, et al. Eficacia de los paquetes de inserción y mantenimiento para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la vía central en pacientes en estado crítico de todas las edades: una revisión sistemática y un metanálisis. *Lancet Infect Dis* 2016;16:724–734.
69. Richter JP, McAlearney AS. Implementación específica del Programa integral de seguridad basado en la unidad a través de una evaluación de la cultura de seguridad para minimizar las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la vía central. *Health Care Manage Rev* 2018;43:42–49.
70. Furuya EY, Dick A, Perencevich EN, Pogorzelska M, Goldmann D, Stone PW. Implementación del paquete de vía central en unidades de cuidados intensivos de EE. UU. e impacto en las infecciones del torrente sanguíneo. *PLoS One* 2011;6:e15452.
71. Guerin K, Wagner J, Rains K, Bessesen M. Reducción de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central mediante la implementación de un paquete de atención posterior a la inserción. *Am J Infect Control* 2010;38:430–433.
72. Miller MR, Niedner MF, Huskins WC, et al. Reducción de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central de la UCIP: resultados de 3 años. *Pediatría* 2011;128:e1077–e1083.
73. O'Neil C, Ball K, Wood H, et al. Un paquete de mantenimiento de la atención de la vía central para la prevención de la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central en entornos de unidades de cuidados no intensivos. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37:692–698.
74. Sherertz RJ, Ely EW, Westbrook DM, et al. La educación de los médicos en formación puede disminuir el riesgo de infección del catéter vascular. *Ann Intern Med* 2000;132:641–648.
75. Eggimann P, Harbarth S, Constantin MN, Touveneau S, Chevrolet JC, Pittet D. Impacto de una estrategia de prevención dirigida a la atención del acceso vascular sobre la incidencia de infecciones adquiridas en cuidados intensivos. *Lancet* 2000;355:1864–1868.
76. Coopersmith CM, Rebmann TL, Zack JE, et al. Efecto de un programa de educación sobre la disminución de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en la unidad de cuidados intensivos quirúrgicos. *Crit Care Med* 2002;30:59–64.
77. Warren DK, Zack JE, Cox MJ, Cohen MM, Fraser VJ. Una intervención educativa para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter en un centro médico comunitario no docente. *Crit Care Med* 2003;31:1959–1963.
78. Warren DK, Zack JE, Mayfield JL, et al. El efecto de un programa de educación sobre la incidencia de infección del torrente sanguíneo asociada con el catéter venoso central en una UCI médica. *Cofre* 2004; 126: 1612–1618.
79. Lobo RD, Levin AS, Oliveira MS, et al. Evaluación de intervenciones para reducir la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter: continua adaptada educación versus una conferencia básica. *Am J Infect Control* 2010;38:440–448.
80. Cherry MG, Brown JM, Neal T, Ben Shaw N. ¿Qué características de las intervenciones educativas conducen a la competencia en la inserción aséptica y el mantenimiento de catéteres CV en cuidados intensivos? *Med Teach* 2010;32:198–218.
81. Recursos de la Comisión Conjunta. Evaluación de la competencia del personal hospitalario. Oakbrook Terrace, IL: Comisión Conjunta Internacional; 2007.
82. Barsuk JH, Cohen ER, Potts S, et al. La difusión de una intervención de aprendizaje de dominio basada en simulación reduce las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la línea central. *BMJ Qual Saf* 2014;23:749–756.
83. Cartier V, Inan C, Zingg W, Delhumeau C, Walder B, Savoldelli GL. La capacitación en educación médica basada en simulación mejora la competencia a corto y largo plazo y el conocimiento de la inserción de catéter venoso central: un estudio de intervención antes y después. *Eur J Anaesthesiol* 2016;33:568–574.
84. Khoulil H, Jahnes K, Shapiro J, et al. Desempeño de médicos residentes en técnicas estériles durante el cateterismo de la vena central: ensayo aleatorizado de eficacia del entrenamiento basado en simulación. *Cofre* 2011;139:80–87.
85. Ma IW, Brindle ME, Ronksley PE, Lorenzetti DL, Save RS, Ghali WA. Uso de la educación basada en simulación para mejorar los resultados del cateterismo venoso central: una revisión sistemática y un metanálisis. *Acad Med* 2011; 86:1137–1147.
86. Bleasdale SC, Trick WE, Gonzalez IM, Lyles RD, Hayden MK, Weinstein RA. Eficacia del baño con clorhexidina para reducir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter en pacientes de la unidad de cuidados intensivos médicos. *Arch Intern Med* 2007;167:2073–2079.
87. Milstone AM, Elward A, Song X, et al. Baños diarios de clorhexidina para reducir la bacteriemia en niños críticamente enfermos: un ensayo cruzado, multicéntrico, aleatorio por grupos. *Lancet* 2013;381:1099–1106.
88. Climo MW, Yokoe DS, Warren DK, et al. Efecto del baño diario de clorhexidina sobre la infección adquirida en el hospital. *N Engl J Med* 2013;368:533–542.
89. Noto MJ, Domenico HJ, Byrne DW, et al. Infecciones relacionadas con el cuidado de la salud y el baño con clorhexidina: un ensayo clínico aleatorizado. *JAMA* 2015;313:369–378.
90. Afonso E, Blot K, Blot S. Prevención de infecciones del torrente sanguíneo adquiridas en el hospital mediante el baño de toallitas impregnadas de gluconato de clorhexidina en unidades de cuidados intensivos: una revisión sistemática y metanálisis de ensayos cruzados aleatorios. *Euro Surveill* 2016;21:30400.
91. Muñoz-Price LS, Hota B, Stemer A, Weinstein RA. Prevención de infecciones del torrente sanguíneo mediante el uso de baños diarios de clorhexidina para pacientes en un hospital de cuidados agudos a largo plazo. *Control de Infecciones Hosp Epidemiol* 2009;30:1031–1035.
92. Medina A, Serratt T, Pelter M, Brancamp T. Disminución de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central en la población que no está en la UCI. *J Nurs Care Qual* 2014;29:133–140.
93. Huang SS, Septimus E, Kleinman K, et al. Clorhexidina versus baño de rutina para prevenir organismos multirresistentes e infecciones del torrente sanguíneo por todas las causas en unidades médicas y quirúrgicas generales (ensayo ABATE Infection): un ensayo aleatorizado por grupos. *Lancet* 2019;393:1205–1215.
94. Tien KL, Sheng WH, Shieh SC, et al. Baño de clorhexidina para prevenir infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la línea central en unidades de hematología: un estudio de cohorte prospectivo y controlado. *Clin Infect Dis* 2020;71:556–563.
95. Zerr DM, Milstone AM, Dvorak CC, et al. Baño de gluconato de clorhexidina en niños con cáncer o aquellos que se someten a un trasplante de células madre hematopoyéticas: un ensayo controlado aleatorio doble ciego del Children's Oncology Group. *Cáncer* 2020;127:56–66.

96. Milstone AM, Bamford P, Aucott SW, Tang N, White KR, Bearer CF. La clorhexidina inhibe el crecimiento de neuritas mediado por moléculas de adhesión celular L1 in vitro. *Pediatr Res* 2014;75:8–13.
97. Kieran EA, O'Sullivan A, Miletin J, Twomey AR, Knowles SJ, O'Donnell CPF. Clorhexidina al 2 %, alcohol isopropílico al 70 % versus povidona yodada al 10 % para la limpieza del sitio de inserción antes de la inserción de la vía central en lactantes prematuros: un ensayo aleatorizado. *Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed* 2018;103: F101–F106.
98. Neri I, Ravaioli GM, Faldella G, Capretti MG, Arcuri S, Patrizi A. Quemaduras químicas inducidas por clorhexidina en lactantes de muy bajo peso al nacer. *J Pediatr* 2017;191:262–265.
99. Chandonnet CJ, Toole C, Young V, et al. Seguridad del baño bisemanal con gluconato de clorhexidina en bebés de 36 a 48 semanas de edad posmenstrual. *Am J Crit Care* 2019;28:451–459.
100. Kampf G. Resistencia adquirida a la clorhexidina: ¿es hora de establecer una iniciativa de "administración antiséptica"? *J Hosp Infect* 2016;94:213–227.
101. Wichmann D, Belmar Campos CE, et al. Eficacia de la introducción de una lista de verificación para reducir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea venosa central en la UCI que atiende a pacientes adultos. *BMC Infect Dis* 2018;18:267.
102. Elgohari S, Wilson J, Saei A, Sheridan EA, Lamagni T. Impacto de las políticas nacionales sobre la etiología microbiana de las infecciones del sitio quirúrgico en hospitales agudos del NHS en Inglaterra: análisis de tendencias entre 2000 y 2013 utilizando datos de cohortes prospectivos multicéntricos. *Epidemiol Infect* 2017; 145:957–969.
103. Yilmaz G, Koksali I, Aydın K, Caylan R, Sucu N, Aksoy F. Factores de riesgo de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en el cateterismo de nutrición parenteral. *J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:284–287.
104. Boyce JM, Pittet D. Directrices para la higiene de las manos en entornos sanitarios. Recomendaciones del Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en el Cuidado de la Salud y el Grupo de Trabajo de Higiene de Manos de HICPAC/SHEA/APIC/IDSA. Society for Healthcare Epidemiology of America/Association for Professionals in Infection Control/Infectious Diseases Society of America. Informe recomendado de MMWR 2002;51:1–45.
105. Rosenthal VD, Guzman S, Safdar N. Reducción de la infección nosocomial con higiene de manos mejorada en unidades de cuidados intensivos de un hospital de atención terciaria en Argentina. *Am J Infect Control* 2005;33:392–397.
106. Capretti MG, Sandri F, Tridapalli E, Galletti S, Petracci E, Faldella G. Impacto de un programa estandarizado de higiene de manos sobre la incidencia de infección nosocomial en lactantes de muy bajo peso al nacer. *Am J Infect Control* 2008;36:430–435.
107. van der Kooij T, Sax H, Pittet D, et al. Prevención de infecciones hospitalarias mediante intervención y capacitación (PROHIBIT): resultados de un estudio multicéntrico aleatorizado por conglomerados paneuropeo para reducir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter venoso central. *Cuidados Intensivos Med* 2018;44:48–60.
108. Arvaniti K, Lathyris D, Blot S, Apostolidou-Kiouti F, Koulenti D, Haidich AB. Evidencia acumulativa de estudios aleatorizados controlados y observacionales sobre el riesgo de infección relacionada con el catéter en el sitio de inserción del catéter venoso central en pacientes de la UCI: un metanálisis por pares y en red. *Crit Care Med* 2017;45:e437–e448.
109. Parenti JJ. Infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter en el cateterismo central yugular versus subclavio. *Crit Care Med* 2017;45:e734–e735.
110. Timsit JF, Bouadma L, Mimoz O, et al. Cateterismo yugular versus femoral a corto plazo y riesgo de infección en pacientes de la unidad de cuidados intensivos. Análisis causal de dos ensayos aleatorios. *Am J Respir Crit Care Med* 2013; 188:1232–1239.
111. Ullman AJ, Bernstein SJ, Brown E, et al. La guía de idoneidad de Michigan para catéteres intravenosos en pediatría: miniMAGIC. *Pediatría* 2020;145:S269–S84.
112. Chau A, Hernandez JA, Pimpalwar S, Ashton D, Kukreja K. Tasas equivalentes de éxito y complicaciones del catéter venoso femoral común tunelizado colocado en la sala de intervención frente a la cabecera del paciente. *Pediatr Radiol* 2018;48:889–894.
113. Gaballah M, Krishnamurthy G, Berman JI, et al. Acceso vascular de las extremidades inferiores en recién nacidos y lactantes: una experiencia institucional única. *J Vasc Interv Radiol* 2015;26:1660–1668.
114. Chopra V, O'Horo JC, Rogers MA, Maki DG, Safdar N. El riesgo de infección del torrente sanguíneo asociado con catéteres centrales insertados periféricamente en comparación con catéteres venosos centrales en adultos: una revisión sistemática y metanálisis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013;34:908–918.
115. Ajerjo MC, Morley JC, Russo AJ, et al. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter venoso central insertado periféricamente en pacientes adultos hospitalizados. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2011;32:125–130.
116. Swaminathan L, Flanders S, Horowitz J, Zhang Q, O'Malley M, Chopra V. Seguridad y resultados de los catéteres de línea media frente a los catéteres centrales de inserción periférica para pacientes con indicaciones a corto plazo: un estudio multicéntrico. *JAMA Intern Med* 2022, 182: 50–58.
117. Mushtaq A, Navalkele B, Kaur M, et al. Comparación de complicaciones en vías medias versus catéteres venosos centrales: ¿Son las vías medias más seguras que las vías venosas centrales? *Am J Infect Control* 2018;46:788–792.
118. Berenholtz SM, Pronovost PJ, Lipsett PA, et al. Eliminación de las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en la unidad de cuidados intensivos. *Crit Care Med* 2004;32:2014–2020.
119. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, et al. Cateterismo guiado por ultrasonido en tiempo real de la vena yugular interna: una comparación prospectiva con la técnica histórica en pacientes de cuidados críticos. *Cuidado crítico* 2006;10:R162.
120. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Guía por ultrasonido versus puntos de referencia anatómicos para el cateterismo de la vena yugular interna. *Base de datos Cochrane Syst Rev* 2015;1:CD006962.
121. Hind D, Calvert N, McWilliams R, et al. Dispositivos de localización ultrasónica para la canulación venosa central: metanálisis. *BMJ* 2003;327:361.
122. Buetti N, Mimoz O, Mermel L, et al. Guía de ultrasonido y riesgo de infecciones relacionadas con el catéter venoso central en la UCI. Un análisis post hoc de los datos individuales de tres ensayos aleatorios multicéntricos. *Clin Infect Dis* 2021;73(5):e1054–e1061.
123. Mermel LA, McCormick RD, Springman SR, Maki DG. La patogenia y la epidemiología de la infección relacionada con el catéter con catéteres Swan-Ganz de arteria pulmonar: un estudio prospectivo que utiliza subtipificación molecular. *Am J Med* 1991;91:197S–205S.
124. Raad II, Hohn DC, Gilbreath BJ, et al. Prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso central utilizando las máximas precauciones de barrera estéril durante la inserción. *Infect Control Hosp Epidemiol* 1994;15:231–238.
125. Hu KK, Lipsky BA, Veenstra DL, Saint S. Uso de barreras estériles máximas para prevenir la infección relacionada con el catéter venoso central: una revisión sistemática basada en la evidencia. *Am J Infect Control* 2004;32:142–146.
126. Ishikawa Y, Kiyama T, Haga Y, et al. Las máximas precauciones de barrera estéril no reducen las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en las unidades de cirugía general: un ensayo controlado aleatorio multiinstitucional. *Ann Surg* 2010;251:620–623.
127. Burrell AR, McLaws ML, Murgu M, Calabria E, Pantle AC, Herkes R. Inserción aséptica de vías venosas centrales para reducir la bacteriemia. *Med J* agosto de 2011; 194: 583–587.
128. Lee DH, Jung KY, Choi YH. Uso de máximas precauciones de barrera estéril y/o catéteres recubiertos con antimicrobianos para reducir el riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter venoso central. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2008;29:947–950.
129. Garland JS, Buck RK, Maloney P, et al. Comparación de povidona yodada al 10 % y gluconato de clorhexidina al 0,5 % para la prevención de la colonización de catéteres intravenosos periféricos en recién nacidos: un ensayo prospectivo. *Pediatr Infect Dis J* 1995;14:510–516.
130. Humar A, Ostromecki A, Drenfeld J, et al. Ensayo prospectivo aleatorizado de povidona yodada al 10 % versus tintura de clorhexidina al 0,5 % como antisepsia cutánea para la prevención de la infección del catéter venoso central. *Clin Infect Dis* 2000;31:1001–1007.
131. Chaiyakunapruk N, Veenstra DL, Lipsky BA, Saint S. Clorhexidina comparada con solución de povidona yodada para el cuidado del sitio del catéter vascular: un metanálisis. *Ann Intern Med* 2002;136:792–801.
132. Lai NM, Lai NA, O'Riordan E, Chaiyakunapruk N, Taylor JE, Tan K. Antisepsia cutánea para reducir las infecciones relacionadas con el catéter venoso central. *Base de datos Cochrane Syst Rev* 2016;7:CD010140.
133. Páginas J, Hazera P, Megarbane B, et al. Comparación de clorhexidina alcohólica y antisépticos cutáneos de povidona yodada para la prevención de la infección relacionada con el catéter venoso central: un estudio multicéntrico de cohortes y cuasi experimental. *Cuidados Intensivos Med* 2016;42:1418–1426.

134. Masuyama T, Yasuda H, Sanui M, Lefor AK. Efecto de las soluciones antisépticas para la piel sobre la incidencia de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter: una revisión sistemática y un metanálisis en red. *J-Hosp Infect* 2021;110:156–164.
135. Garland JS, Alex CP, Mueller CD, et al. Un ensayo aleatorizado que comparó la povidona yodada con un apósito impregnado de gluconato de clorhexidina para la prevención de las infecciones del catéter venoso central en los recién nacidos. *Pediatría* 2001;107:1431–1436.
136. Levy I, Katz J, Solter E, et al. Apósito impregnado de clorhexidina para la prevención de la colonización de catéteres venosos centrales en bebés y niños: un estudio controlado aleatorio. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24:676–679.
137. Ho KM, Litton E. Uso de apósitos impregnados con clorhexidina para prevenir la colonización e infección de catéteres vasculares y epidurales: un metanálisis. *J Antimicrob Chemother* 2006;58:281–287.
138. Timsit JF, Schwebel C, Bouadma L, et al. Esponjas impregnadas de clorhexidina y cambios de vendaje menos frecuentes para la prevención de infecciones relacionadas con el catéter en adultos en estado crítico: un ensayo controlado aleatorio. *JAMA* 2009, 301: 1231–1241.
139. Ruschulte H, Franke M, Gastmeier P, et al. Prevención de las infecciones relacionadas con el catéter venoso central con apósitos para heridas impregnados con gluconato de clorhexidina: un ensayo controlado aleatorio. *Ann Hematol* 2009;88:267–272.
140. Camins BC, Richmond AM, Dyer KL, et al. Un ensayo de intervención cruzada que evalúa la eficacia de una esponja impregnada de clorhexidina para reducir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter entre pacientes sometidos a hemodiálisis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:1118–1123.
141. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, et al. Vendaje y sujeción para dispositivos de acceso venoso central (CVAD): una revisión sistemática Cochrane. *Int J Nurs Stud* 2016;59:177–196.
142. Puig-Asensio M, Marra AR, Childs CA, Kukla ME, Perencevich EN, Schweizer ML. Eficacia de los apósitos de clorhexidina para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter. ¿Una talla sirve para todos? Una revisión sistemática de la literatura y un metanálisis. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2020; 41:1388–1395.
143. Righetti M, Palmieri N, Bracchi O, et al. El apósito Tegaderm CHG mejora significativamente la tasa de infecciones relacionadas con el catéter en pacientes en hemodiálisis. *J Vasc Access* 2016;17:417–422.
144. Apata IW, Hanfelt J, Bailey JL, Niyar VD. Los apósitos transparentes impregnados de clorhexidina disminuyen las infecciones relacionadas con el catéter en pacientes en hemodiálisis: un proyecto de mejora de la calidad. *J Vasc Access* 2017;18:103–108.
145. Maki DG, Stolz SS, Wheeler S, Mermel LA. Un ensayo aleatorio prospectivo de gasa y dos apósitos de poliuretano para el cuidado del sitio de los catéteres de la arteria pulmonar: implicaciones para el manejo del catéter. *Crit Care Med* 1994;22:1729–1737.
146. Rasero L, Degl'Innocenti M, Mocali M. Comparación de dos protocolos de intervalos de tiempo diferentes para vendaje de catéter venoso central en pacientes con trasplante de médula ósea: resultados de un estudio multicéntrico aleatorizado. *Haematologica* 2000;85:275–279.
147. Timsit JF, Bouadma L, Ruckly S, et al. La interrupción del apósito es un factor de riesgo importante para las infecciones relacionadas con el catéter. *Crit Care Med* 2012;40:1707–1714.
148. Gavin NC, Webster J, Chan RJ, Rickard CM. Frecuencia de cambios de apósitos para dispositivos de acceso venoso central en infecciones relacionadas con catéteres. *Base de datos Cochrane Syst Rev* 2016;2:CD009213.
149. KL corto. Implementación de un paquete de mantenimiento de la línea central para la prevención de infecciones y desalojos en la UCIN. *Atención Neonatal Adv* 2019;19:145–150.
150. Salzman MB, Isenberg HD, Rubin LG. Uso de desinfectantes para reducir la contaminación microbiana de los conectores de los catéteres vasculares. *J Clin Microbiol* 1993;31:475–479.
151. Luebke MA, Arduino MJ, Duda DL, et al. Comparación de las propiedades de barrera microbiana de un sistema de acceso intravenoso convencional y sin aguja. *Am J Infect Control* 1998;26:437–441.
152. Casey AL, Worthington T, Lambert PA, Quinn D, Feroqui MH, Elliott TS. Un ensayo clínico prospectivo aleatorizado para evaluar el riesgo potencial de infección asociado con el conector sin aguja PosiFlow. *J Hosp Infect* 2003;54:288–293.
153. Muñoz-Price LS, Dezfalian C, Wyckoff M, et al. Eficacia de las intervenciones graduales dirigidas a disminuir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter central. *Crit Care Med* 2012;40:1464–1469.
154. Sothill JS, Bravery K, Ho A, Macqueen S, Collins J, Lock P. Una caída en las infecciones del torrente sanguíneo siguió a un cambio a clorhexidina al 2 % en isopropanol al 70 % para la antisepsia de la conexión del catéter: un centro único pediátrico antes/después del estudio en una sala de trasplante de células madre hematopoyéticas. *Am J Infect Control* 2009;37:626–630.
155. Hong H, Morrow DF, Sandora TJ, Priebe GP. La desinfección de conectores sin aguja con clorhexidina-alcohol proporciona una actividad desinfectante residual de larga duración. *Am J Infect Control* 2013;41(8):e77–e79.
156. Rupp ME, Yu S, Huerta T, et al. Desinfección adecuada de un conector intravascular sin aguja de tabique dividido con una limpieza con alcohol durante 5 segundos. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012;33:661–665.
157. Simmons S, Bryson C, Porter S. "Scrub the hub": duración de la limpieza y reducción de la carga bacteriana en los catéteres venosos centrales. *Crit Care Nurs Q* 2011;34:31–35.
158. Hankins R, Majorant OD, Rupp ME, et al. Colonización microbiana de conectores de catéteres intravasculares en pacientes hospitalizados. *Am J Infect Control* 2019;47:1489–1492. 159. van der Kooi T, Sax H, Pittet D, et al. Prevención de infecciones hospitalarias mediante intervención y capacitación (PROHIBIT): resultados de un estudio multicéntrico aleatorizado por conglomerados paneuropeo para reducir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter venoso central. *Cuidados Intensivos Med* 2018;44:48–60.
160. Rotz S, Sopirala MM. Evaluación más allá del paquete de línea central: auditorías para la necesidad de línea en líneas centrales infectadas en una unidad de cuidados intensivos quirúrgicos. *Am J Infect Control* 2012;40:88–89.
161. Cload B, Day AG, Ilan R. Evaluación de catéteres venosos centrales innecesarios en pacientes en estado crítico: un estudio observacional prospectivo. *Can J Anaesth* 2010;57:830–835.
162. Seguin P, Laviolle B, Islame S, Coue A, Malledant Y. Eficacia de la simple sensibilización diaria de los médicos sobre la duración del cateterismo venoso central y del tracto urinario. *Cuidados Intensivos Med* 2010;36: 1202–1206.
163. Faruqi A, Medefindt J, Dutta G, Philip SA, Tompkins D, Carey J. Efecto de una intervención multidisciplinaria sobre la utilización de la vía central en un hospital de cuidados agudos. *Am J Infect Control* 2012;40:e211–e115.
164. Rickard CM, Marsh NM, Larsen EN, et al. Efecto de los intervalos de reemplazo del equipo de infusión en las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter (RSVP): un ensayo aleatorizado, controlado, de equivalencia (dispositivo de acceso venoso central) - no inferioridad (catéter arterial periférico). *Lancet* 2021;397: 1447–1458.
165. Gastmeier P, Geffers C, Brandt C, et al. Efectividad de un sistema nacional de vigilancia de infecciones nosocomiales para reducir las infecciones nosocomiales. *J Hosp Infect* 2006;64:16–22.
166. Zingg W, Sax H, Inan C, et al. Vigilancia en todo el hospital de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter: de lo esperado a lo inesperado. *J Hosp Infect* 2009;73:41–46.
167. Sunkesula VCK, Kundrapu S, Knighton S, Cadnum JL, Donskey CJ. Un ensayo aleatorizado para determinar el impacto de una intervención educativa de higiene de manos del paciente sobre la contaminación de las manos del paciente hospitalizado con patógenos asociados con la atención médica. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2017;38:595–597.
168. Lin MY, Hota B, Khan YM, et al. Calidad de la vigilancia tradicional para la notificación pública de las tasas de infección del torrente sanguíneo nosocomial. *JAMA* 2010;304:2035–2041.
169. Wang H, Tong H, Liu H, et al. Efectividad de los catéteres venosos centrales recubiertos con antimicrobianos para prevenir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter con la implementación de paquetes: una revisión sistemática y un metanálisis en red. *Ann Cuidados Intensivos* 2018;8:71.
170. Chong HY, Lai NM, Apisarnthanarak A, Chaiyakunapruk N. Eficacia comparativa de los catéteres venosos centrales antimicrobianos para reducir las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en adultos: revisión sistemática cochrane abreviada y metanálisis en red. *Clin Infect Dis* 2017;64: S131–S140.
171. Novikov A, Lam MY, Mermel LA, Casey AL, Elliott TS, Nightingale P. Impacto del recubrimiento antimicrobiano del catéter en el riesgo específico de especie de

- colonización del catéter: un metanálisis. *Antimicrob Resist Infect Control* 2012;1:40.
172. Gilbert RE, Mok Q, Dwan K, et al. Catéteres venosos centrales impregnados para la prevención de la infección del torrente sanguíneo en niños (el ensayo CATCH): un ensayo controlado aleatorio. *Lancet* 2016;387:1732–1742.
173. Lai L, Yue X. Eficacia de catéteres impregnados de antimicrobianos para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo en pacientes pediátricos: un metanálisis. *Frente Pediatr* 2021;9:632308.
174. Cherry-Bukowicz JR, Denchev K, Dickinson S, et al. Prevención de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter: ¿volver a lo básico? *Surg Infect (Larchmt)* 2011;12:27–32.
175. Ullman AJ, Paterson RS, Schults JA, et al. ¿Los materiales antimicrobianos y antitrombogénicos del catéter central insertado periféricamente (PICC, por sus siglas en inglés) previenen las complicaciones del catéter? Un análisis de 42.562 pacientes médicos hospitalizados. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2021. doi: [10.1017/ice.2021.141](https://doi.org/10.1017/ice.2021.141).
176. Guleri A, Kumar A, Morgan RJ, Hartley M, Roberts DH. Anafilaxia a catéteres venosos centrales recubiertos con clorhexidina: una serie de casos y revisión de la literatura. *Surg Infect (Larchmt)* 2012;13:171–174.
177. Carratala J, Niubo J, Fernández-Sevilla A, et al. Ensayo aleatorizado, doble ciego de una técnica de bloqueo de antibióticos para la prevención de infecciones relacionadas con catéteres venosos centrales grampositivos en pacientes neutropénicos con cáncer. *Agentes antimicrobianos Chemother* 1999;43:2200–2204.
178. Henrickson KJ, Axtell RA, Hoover SM, et al. Prevención de infecciones relacionadas con el catéter venoso central y eventos tromboticos en niños inmunocomprometidos mediante el uso de vancomicina/ciprofloxacina/heparina solución de lavado: un ensayo aleatorizado, multicéntrico, doble ciego. *J Clin Oncol* 2000;18:1269–1278.
179. Safdar N, Maki DG. Uso de soluciones de bloqueo o lavado que contienen vancomicina para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas con dispositivos de acceso venoso central: un metanálisis de ensayos prospectivos y aleatorizados. *Clin Infect Dis* 2006;43:474–484.
180. Labriola L, Crott R, Jadoul M. Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter de hemodiálisis con una solución de bloqueo antimicrobiano: un metanálisis de ensayos prospectivos aleatorizados. *Nephrol Dialysis Transpl* 2008;23: 1666–1672.
181. Snaterse M, Ruger W, Scholte Op Reimer WJ, Lucas C. Soluciones de bloqueo de catéter basadas en antibióticos para la prevención de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios. *J Hosp Infect* 2010;75:1–11.
182. Oliveira C, Nasr A, Brindle M, Gales PW. Bloqueos de etanol para prevenir infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en la nutrición parenteral: un metanálisis. *Pediatría* 2012;129:318–329.
183. Zacharioudakis IM, Zervou FN, Arvanitis M, Ziakas PD, Mermel LA, Mylonakis E. Soluciones de bloqueo antimicrobiano como método para prevenir infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la línea central: un metanálisis de ensayos controlados aleatorios. *Clin Infect Dis* 2014;59:1741–1749.
184. Sheng KX, Zhang P, Li JW, et al. Eficacia y seguridad comparativas de las soluciones de bloqueo para la prevención de complicaciones relacionadas con el catéter, incluidos eventos infecciosos y hemorrágicos en pacientes adultos en hemodiálisis: una revisión sistemática y un metanálisis en red. *Clin Microbiol Infección* 2020;26: 545–552.
185. Arechabala MC, Catoni MI, Claro JC, et al. Soluciones de bloqueo antimicrobiano para la prevención de infecciones relacionadas con el catéter en hemodiálisis. *Base de datos Cochrane Syst Rev* 2018;4:CD010597.
186. Opilla MT, Kirby DF, Edmond MB. Uso de la terapia de bloqueo con etanol para reducir la incidencia de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en pacientes con nutrición parenteral domiciliar. *J Parenter Enteral Nutr* 2007;31:302–305.
187. Slobbe L, Doorduyn JK, Lugtenburg PJ, et al. Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter con un bloqueo diario de etanol en pacientes con catéteres tunelizados: un ensayo aleatorizado controlado con placebo. *PLoS One* 2010;5: e10840.
188. Cober MP, Kovacevic DS, Teitelbaum DH. Terapia de bloqueo con etanol para la prevención de infecciones del dispositivo de acceso venoso central en pacientes pediátricos con insuficiencia intestinal. *J Parenter Enteral Nutr* 2011;35:67–73.
189. Heng AE, Abdelkader MH, Diaconita M, et al. Impacto del uso a corto plazo de solución de bloqueo de etanol al 60% interdiálisis en la disfunción del catéter de silicona tunelizado. *Clin Nephrol* 2011;75:534–541.
190. Mermel LA, Alang N. Efectos adversos asociados con las soluciones de sellado de catéteres con etanol: una revisión sistemática. *J Antimicrob Chemother* 2014;69: 2611–2619.
191. Wolf J, Connell TG, Allison KJ, et al. Tratamiento y profilaxis secundaria con terapia de bloqueo de etanol para la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central en el cáncer pediátrico: un ensayo controlado, aleatorizado, doble ciego. *Lancet Infect Dis* 2018;18:854–863.
192. Hemmelgarn BR, Moist LM, Lok CE, et al. Prevención del mal funcionamiento del catéter de diálisis con activador de plasminógeno tisular recombinante. *N Engl J Med* 2011;364:303–312.
193. Miller JM, Goetz AM, Squier C, Muder RR. Reducción de las bacteriemias nosocomiales relacionadas con dispositivos intravenosos después de la institución de un equipo de terapia intravenosa. *J Intravenous Nurs* 1996;19:103–106.
194. Taylor T, Massaro A, Williams L, et al. Efecto de un equipo dedicado de catéter central insertado percutáneamente en la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter neonatal. *Atención Neonatal Adv* 2011;11:122–128.
195. Soifer NE, Borzak S, Edlin BR, Weinstein RA. Prevención de complicaciones del catéter venoso periférico con un equipo de terapia intravenosa: un ensayo controlado aleatorio. *Arch Intern Med* 1998; 158: 473–477.
196. Carr PJ, Higgins NS, Cooke ML, Mihala G, Rickard CM. Equipos especialistas en acceso vascular para inserción de dispositivos y prevención de fallas. *Base de datos Cochrane Syst Rev* 2018;3:CD011429.
197. Levin A, Mason AJ, Jindal KK, Fong IW, Goldstein MB. Prevención de las infecciones del catéter de la vena subclavia de hemodiálisis por povidona yodada tópica. *Riñón Int* 1991;40:934–938.
198. Riu S, Ruiz CG, Martínez-Vea A, Peralta C, Oliver JA. Ruptura espontánea de catéter peritoneal de poliuretano: un posible efecto deletéreo de la pomada de mupirocina. *Nephrol Dialysis Transpl* 1998;13:1870–1871.
199. Lok CE, Stanley KE, Hux JE, Richardson R, Tobe SW, Conly J. Prevención de infecciones de hemodiálisis con ungüento de polisporina. *J Am Soc Nephrol* 2003;14:169–179.
200. Battistella M, Bhola C, Lok CE. Seguimiento a largo plazo del estudio Prevención de infecciones por hemodiálisis con ungüento de polisporina (HIPPO): un informe de mejora de la calidad. *Am J Kidney Dis* 2011;57:432–441.
201. James MT, Conley J, Tonelli M, Manns BJ, MacRae J, Hemmelgarn BR. Metanálisis: antibióticos para la profilaxis de infecciones relacionadas con catéteres de hemodiálisis. *Ann Intern Med* 2008;148:596–605.
202. Oto J, Imanaka H, Konno M, Nakataki E, Nishimura M. Un ensayo clínico prospectivo sobre la prevención de la contaminación del catéter usando la tapa de protección del cubo para el dispositivo de inyección sin aguja. *Am J Infect Control* 2011;39: 309–313.
203. Sweet MA, Cumpston A, Briggs F, Craig M, Hamadani M. Impacto de los protectores de puerto impregnados con alcohol y los conectores de presión neutra sin aguja en las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la vía central y la contaminación de hemocultivos en una unidad de oncología para pacientes hospitalizados. *Am J Infect Control* 2012;40:931–934.
204. Wright MO, Tropp J, Schora DM, et al. La desinfección pasiva continua de los conectores del catéter evita la contaminación y la infección del torrente sanguíneo. *Am J Infect Control* 2013;41:33–38.
205. Loftus RW, Brindeiro BS, Kispert DP, et al. Reducción de la contaminación bacteriana intraoperatoria de los tubos intravenosos periféricos mediante el uso de un sistema de cuidado pasivo del catéter. *Anesth Analg* 2012;115: 1315–1323.
206. Hymes JL, Mooney A, Van Zandt C, Lynch L, Ziebol R, Killion D. Infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter de diálisis: un ensayo aleatorizado por grupos de la tapa de barrera antimicrobiana ClearGuard HD. *Am J Kidney Dis* 2017;69: 220–227.
207. Brunelli SM, Van Wyck DB, Njord L, Ziebol RJ, Lynch LE, Killion DP. Ensayo aleatorizado por grupos de dispositivos para prevenir la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter. *J Am Soc Nephrol* 2018;29:1336–1343.
208. Flynn JM, Larsen EN, Keogh S, Ullman AJ, Rickard CM. Métodos para la descontaminación microbiana de conectores sin aguja: una revisión sistemática y metanálisis. *Am J Infect Control* 2019;47:956–962.
209. McKee R, Dunsmuir R, Whitby M, Garden DO. ¿La profilaxis antibiótica en el momento de la inserción del catéter reduce la incidencia de sepsis relacionada con el catéter en la nutrición intravenosa? *J Hosp Infect* 1985; 6:419–425.

210. Ranson MR, Oppenheim BA, Jackson A, Kamthan AG, Scarffe JH. Estudio doble ciego controlado con placebo de la profilaxis con vancomicina para la inserción de un catéter venoso central en pacientes con cáncer. *J Hosp Infect* 1990;15:95–102.
211. Sandoe JA, Kumar B, Stoddart B, et al. Efecto de la profilaxis antibiótica perioperatoria extendida sobre la colonización del catéter intravascular y la infección en pacientes de cirugía cardiotorácica. *J Antimicrob Chemother* 2003;52: 877–879.
212. Karanlik H, Kurul S, Saip P, et al. El papel de la profilaxis antibiótica en la colocación de dispositivos de acceso venoso totalmente implantables: resultados de un ensayo aleatorio prospectivo de un solo centro. *Am J Surg* 2011;202:10–15. 213. van de Wetering MD, van Woensel JB, Lawrie TA. Antibióticos profilácticos para la prevención de infecciones grampositivas asociadas con catéteres venosos centrales a largo plazo en pacientes oncológicos. *Sistema de base de datos Cochrane Rev* 2013;CD003295.
214. Cook D, Randolph A, Kernerman P, et al. Estrategias de reemplazo de catéter venoso central: una revisión sistemática de la literatura. *Crit Care Med* 1997;25:1417–1424.
215. Maragakis LL, Bradley KL, Song X, et al. Aumento de las tasas de infección del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter después de la introducción de un nuevo puerto de acceso intravenoso con válvula mecánica. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2006; 27:67–70.
216. Campo K, McFarlane C, Cheng AC, et al. Incidencia de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter entre pacientes con un conector intravenoso basado en una válvula mecánica sin aguja en una unidad de hematología y oncología de Australia. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:610–613.
217. Salgado CD, Chinnes L, Paczesny TH, Cantej JR. Aumento de la tasa de infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter asociado con el uso de un dispositivo de válvula mecánica sin aguja en un hospital de cuidados agudos a largo plazo. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2007;28:684–688.
218. Rupp ME, Sholtz LA, Jourdan DR, et al. Brote de infección del torrente sanguíneo asociado temporalmente con el uso de una válvula sin aguja intravascular. *Clin Infect Dis* 2007;44:1408–1414.
219. Jarvis WR, Murphy C, Hall KK, et al. Infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la atención médica asociadas con conectores sin aguja de válvula mecánica de presión negativa o positiva o de desplazamiento. *Clin Infect Dis* 2009;49: 1821–1827.
220. Rosenthal VD. Impacto de los conectores sin aguja en comparación con las llaves de paso de 3 vías en las tasas de infección del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter: un metanálisis. *Am J Infect Control* 2020;48:281–284.
221. Casey AL, Karpanen TJ, Nightingale P, Cook M, Elliott TS. Comparación microbiológica de un conector intravascular sin aguja recubierto de plata y uno no recubierto en uso clínico. *J Hosp Infect* 2012;80:299–303.
222. Jacob JT, Chernetsky Tejedor S, Dent Reyes M, et al. Comparación de un conector sin aguja recubierto de plata y un conector sin aguja estándar para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la vía central. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2015;36:294–301.
223. Webster J, Gillies D, O'Riordan E, Sherriff KL, Rickard CM. Apósitos de gasa y esparadrapo y poliuretano transparente para catéteres venosos centrales. *Sistema de base de datos Cochrane Rev* 2011;CD003827.
224. Batra R, Cooper BS, Whiteley C, Patel AK, Wyncoll D, Edgeworth JD. Eficacia y limitación de una estrategia de descolonización basada en clorhexidina para prevenir la transmisión de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina en una unidad de cuidados intensivos. *Clin Infect Dis* 2010;50:210–217.
225. Rickard CM, Edwards M, Spooner AJ, et al. Un ensayo piloto controlado aleatorio de 4 brazos de soluciones innovadoras para la seguridad del dispositivo de acceso venoso central yugular en 221 pacientes quirúrgicos cardíacos. *J Crit Care* 2016; 36:35–42.
226. Karpanen TJ, Casey AL, Whitehouse T, et al. Una evaluación clínica de dos sistemas de estabilización de catéter venoso central. *Ann Cuidados Intensivos* 2019; 9:49.
227. Bertini G, Elia S, Ceciari F, Dani C. Reducción de la sangre relacionada con el catéter infecciones de flujo en recién nacidos prematuros mediante el uso de catéteres con el sistema antimicrobiano AgION. *Early Hum Dev* 2013;89:21–25.
228. Bertini G, Elia S, Ceciari F, Dani C. Reducción de la sangre relacionada con el catéter infecciones de flujo en recién nacidos prematuros mediante el uso de catéteres con el sistema antimicrobiano AgION. *Early Hum Dev* 2013;89:21–25.
229. Bizzarro MJ, Sabo B, Noonan M, et al. Una iniciativa de mejora de la calidad para reducir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con la vía central en una unidad de cuidados intensivos neonatales. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2010;31:241–248.
230. Sawyer M, Weeks K, Goeschel CA, et al. Uso de pruebas, mediciones rigurosas y colaboración para eliminar las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter central. *Crit Care Med* 2010;38:S292–S298.
231. Lista de verificación de inserción de una línea central: ejemplo del Virginia Mason Medical Center. Sitio web del Instituto para la Mejora de la Salud. <http://www.ih.org/resources/Pages/Tools/CentralLineInsertionChecklist.aspx>. Consultado el 22 de marzo de 2022.
232. Fakh MG, Jones K, Rey JE, et al. Mejoras sostenidas en el cuidado del catéter venoso periférico en unidades de cuidados no intensivos: un estudio controlado cuasiexperimental de educación y retroalimentación. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2012;33:449–455.
233. Fakh MG, Jones K, Rey JE, et al. Cuidado del catéter venoso periférico en el departamento de emergencias: la educación y la retroalimentación conducen a mejoras notables. *Am J Infect Control* 2013;41:531–536.
234. Fakh MG, Gould CV, Trautner BW, et al. Más allá de la infección: índice de utilización del dispositivo como medida de rendimiento para el daño del catéter urinario. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016;37:327–333.
235. Widmer AF, Nettleman M, Flint K, Wenzel RP. El impacto clínico del cultivo de catéteres venosos centrales. Un estudio prospectivo. *Arch Intern Med* 1992; 152: 1299–1302.
236. Raad II, Baba M, Bodey GP. Diagnóstico de infecciones relacionadas con catéteres: el papel de la vigilancia y cultivos cutáneos cuantitativos específicos. *Clin Infect Dis* 1995;20:593–597.
237. Pittet D, Wenzel RP. Infecciones nosocomiales del torrente sanguíneo. Tendencias seculares en tasas, mortalidad y contribución al total de muertes hospitalarias. *Arch Intern Med* 1995; 155: 1177–1184.
238. Fakh MG, Huang RH, Bufalino A, et al. El caso de una tasa de infección estandarizada (SIR) de la población: una métrica que une la SIR del dispositivo con la tasa de utilización estandarizada (SUR). *Infect Control Hosp Epidemiol* 2019;40:979–982.
239. Wong ES, Rupp ME, Mermel L, et al. Divulgación pública de infecciones asociadas a la atención médica: el papel de la Society for Healthcare Epidemiology of America. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2005;26:210–212.
240. Aswani MS, Reagan J, Jin L, Pronovost PJ, Goeschel C. Variación en la notificación pública de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central por estado. *Am J Med Qual* 2011;26:387–395.
241. Talbot TR, Bratzler DW, Carrico RM, et al. Informe público de datos de vigilancia asociados a la atención médica: recomendaciones del comité asesor de prácticas de control de infecciones en la atención médica. *Ann Intern Med* 2013;159: 631–635.
242. Evans ME, Kralovic SM, Simbartl LA, Jain R, Roselle GA. Ocho años de disminución de las infecciones asociadas a la atención médica por *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina asociados con una iniciativa de prevención de Asuntos de Veteranos. *Am J Infect Control* 2017;45:13–16.
243. Hamill ME, Reed CR, Fogel SL, et al. Precauciones de aislamiento de contactos en pacientes traumatizados: un análisis de las complicaciones infecciosas. *Surg Infect (Larchmt)* 2017;18:273–281.
244. Chopra V, Flanders SA, Saint S, et al. La Guía de idoneidad de Michigan para catéteres intravenosos (MAGIC): resulta de un panel de múltiples especialidades que utiliza el método de idoneidad RAND/UCLA. *Ann Intern Med* 2015;163:S1–S40.
245. Fakh MG, Heavens M, Ratcliffe CJ, Hendrich A. Primer paso para reducir el riesgo de infección como sistema: evaluación de los procesos de prevención de infecciones para 71 hospitales. *Am J Infect Control* 2013;41:950–954.
246. Owings A, Graves J, Johnson S, Gilliam C, Gipson M, Hakim H. Rondas de atención de la línea de liderazgo: aplicación del modelo de mejora involucrar, educar, ejecutar y evaluar para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central en niños con cáncer. *Am J Infect Control* 2018;46:229–231.
247. Pronovost PJ, Berenholtz SM, Needham DM. Traducir la evidencia a la práctica: un modelo para la traducción del conocimiento a gran escala. *BMJ* 2008;337: a1714.
248. Safdar N, Abad C. Intervenciones educativas para la prevención de infecciones asociadas a la atención de la salud: una revisión sistemática. *Crit Care Med* 2008;36: 933–940.

249. Smith JS, Kirksey KM, Becker H, Brown A. La autonomía y la autoeficacia como factores que influyen en la intención conductual de las enfermeras de desinfectar los sistemas intravenosos sin agujas. *J Infus Nurs* 2011;34:193–200.
250. Hendy J, Barlow J. El papel del campeón organizacional para lograr el cambio del sistema de salud. *Social Sci Med* 2012;74:348–355.
251. Weaver SJ, Lubomski LH, Wilson RF, Pfoh ER, Martinez KA, Dy SM. Promoción de una cultura de seguridad como estrategia de seguridad del paciente: una revisión sistemática. *Ann Intern Med* 2013;158:369–374.
252. Fakhri MG, Kerin SL, Edson B, Watson SR, Battles JB, Saint S. Involucrar a los trabajadores de la salud para prevenir la infección del tracto urinario asociada al catéter y evitar daños al paciente. *Am J Infect Control* 2014;42:S223–S229.
253. Wathen C, Kshetry VR, Krishnaney A, et al. La asociación entre el personal de quirófano y la rotación con infección del sitio quirúrgico en más de 12,000 casos neuroquirúrgicos. *Neurocirugía* 2016;79:889–894.
254. Huang GC, Newman LR, Schwartzstein RM, et al. Competencia procesal en residentes de medicina interna: validez de un instrumento de evaluación de la inserción de catéter venoso central. *Acad Med* 2009;84:1127–1134.
255. Evans LV, Dodge KL. Simulación y seguridad del paciente: listas de verificación evaluativas para la inserción de catéteres venosos centrales. *Qual Saf Health Care* 2010;19 suplemento 3:i42–i46.
256. Segreti J, García-Houchins S, Gorski L, et al. Conferencia de consenso sobre la prevención de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a vías centrales: 2009. *J Infus Nurs* 2011;34:126–133.
257. Nailon RE, Rupp ME, Lyden E. Un día en la vida de un CVAD. *Infusión J Enfermeras* 2019;42:125–131.
258. Wheeler DS, Giaccone MJ, Hutchinson N, et al. Una colaboración de mejora de la calidad en todo el hospital para reducir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter. *Pediatría* 2011;128:e995–e1004.
259. Marra AR, Cal RG, Durao MS, et al. Impacto de un programa para prevenir la infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central en la era de tolerancia cero. *Am J Infect Control* 2010;38:434–439.
260. Poderes RJ, Wirtschatter DW. Disminución de la infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central en cuidados intensivos neonatales. *Clin Perinatol* 2010;37:247–272.
261. Berhe M, Edmond MB, Bearman G. Medición y retroalimentación de las medidas del proceso de control de infecciones en la unidad de cuidados intensivos: Impacto en el cumplimiento. *Am J Infect Control* 2006;34:537–539.
262. Assanasen S, Edmond M, Bearman G. Impacto de 2 niveles diferentes de retroalimentación del desempeño en el cumplimiento de las medidas del proceso de control de infecciones en 2 unidades de cuidados intensivos. *Am J Infect Control* 2008;36:407–413.
263. Miller MR, Griswold M, Harris JM, 2nd, et al. Disminución de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con el catéter de la UCIP: los esfuerzos de transformación de la calidad de NACHRI. *Pediatría* 2010;125:206–213.
264. Stevens TP, Schulman J. Enfoque basado en la evidencia para prevenir la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central en la UCIN. *Acta Paediatr Suppl* 2012;101:11–16.
265. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: un consenso emergente sobre la calificación de la calidad de la evidencia y la fuerza de las recomendaciones. *BMJ* 2008;336:924–926.
266. Sitio web del Grupo de Trabajo Canadiense sobre Atención Médica Preventiva. <http://canadiantaskforce.ca/methods/grade/>. Consultado el 31 de diciembre de 2021.