

DOI: <https://doi.org/10.46296/gt.v9i17.0363>

INTERVENCIONES DE ENFERMERÍA BASADAS EN EVIDENCIA PARA LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES ASOCIADAS A CATÉTER VENOSO CENTRAL: REVISIÓN DE LA LITERATURA

EVIDENCE-BASED NURSING INTERVENTIONS FOR THE PREVENTION OF CENTRAL VENOUS CATHETER-ASSOCIATED INFECTIONS: A LITERATURE REVIEW

Yánez-Catota Wendy Nayeli ¹; Guerrero-LluMitaxi María Fernanda ²;
Pilco-Herrera Denisse Stefania ³

¹ Licenciada en enfermería. Latacunga, Ecuador.

Correo: yanezw59@gmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0003-4125-9406>.

² Enfermería. Guaranda, Ecuador. Correo: fernandaguerrero52015@gmail.com.

ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0004-8424-5941>.

³ Enfermería. Guaranda, Ecuador.

Correo: dennise-29@hotmail.com. ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0001-5235-2441>.

Resumen

Introducción: Las infecciones asociadas a catéter venoso central, denominadas con frecuencia CLABSI por sus siglas en inglés, constituyen un evento adverso prevenible y de alto impacto clínico en unidades críticas, servicios de hospitalización, oncología, nefrología y cuidados prolongados. Aunque la inserción del dispositivo requiere participación médica y/o de equipos vasculares, la prevención sostenida depende en gran medida del cuidado de enfermería durante la preparación, asistencia, mantenimiento, vigilancia diaria y retiro oportuno del catéter. **Objetivo:** Analizar las intervenciones de enfermería basadas en evidencia para la prevención de infecciones asociadas a catéter venoso central, integrando recomendaciones de guías internacionales y literatura reciente. **Métodos:** Se realizó una revisión narrativa de literatura en PubMed/MEDLINE, Scielo, Cochrane Library, Google Scholar y documentos técnicos de CDC, SHEA/IDSA/APIC, OMS, APSIC e ISID. Se priorizaron guías clínicas, revisiones sistemáticas, documentos de consenso y estudios publicados entre 2019 y 2026, sin excluir documentos clásicos de referencia por su relevancia normativa. **Resultados:** Las intervenciones con mayor consistencia incluyen educación y evaluación periódica de competencias, higiene de manos, técnica aséptica, barreras estériles máximas durante la inserción, preparación cutánea con clorhexidina alcohólica, uso de listas de verificación, cuidado estandarizado del sitio de inserción, desinfección rigurosa del hub, apósitos transparentes o impregnados con clorhexidina en pacientes seleccionados, revisión diaria de necesidad del catéter, retiro oportuno, auditoría de adherencia y retroalimentación al equipo. **Conclusiones:** La prevención de infecciones asociadas a catéter venoso central exige una estrategia multimodal liderada por enfermería, articulada con equipos médicos, control de infecciones, farmacia, laboratorio y gestión hospitalaria. El éxito no depende de una intervención aislada, sino de la adherencia confiable a paquetes de medidas durante todo el ciclo de vida del catéter.

Palabras claves: catéter venoso central; CLABSI; infección del torrente sanguíneo; enfermería basada en evidencia; prevención de infecciones; seguridad del paciente.

Abstract

Introduction: Central line-associated bloodstream infections (CLABSI) are preventable adverse events with substantial clinical impact in intensive care, inpatient, oncology, nephrology and long-term care settings. Although catheter insertion may involve physicians and vascular access teams, sustained prevention largely depends on nursing care during preparation, insertion

Información del manuscrito:

Fecha de recepción: 09 de febrero de 2026.

Fecha de aceptación: 10 de abril de 2026.

Fecha de publicación: 10 de mayo de 2026.



assistance, maintenance, daily surveillance and timely removal. Objective: To analyze evidence-based nursing interventions for preventing central venous catheter-associated infections, integrating international guidelines and recent literature. Methods: A narrative literature review was conducted in PubMed/MEDLINE, SciELO, Cochrane Library, Google Scholar and technical documents from CDC, SHEA/IDSA/APIC, WHO, APSIC and ISID. Clinical guidelines, systematic reviews, consensus documents and studies published between 2019 and 2026 were prioritized, without excluding classic reference documents due to their regulatory relevance. Results: The most consistent interventions include education and periodic competency assessment, hand hygiene, aseptic technique, maximal sterile barriers during insertion, alcoholic chlorhexidine skin antisepsis, insertion checklists, standardized insertion-site care, rigorous hub disinfection, transparent or chlorhexidine-impregnated dressings in selected patients, daily review of catheter necessity, timely removal, adherence audits and feedback. Conclusions: Prevention of central venous catheter-associated infections requires a nurse-led multimodal strategy integrated with medical teams, infection prevention, pharmacy, laboratory and hospital management. Success depends not on a single measure but on reliable adherence to care bundles throughout the catheter life cycle.

Keywords: central venous catheter; CLABSI; bloodstream infection; evidence-based nursing; infection prevention; patient safety.

1. Introducción

El catéter venoso central (CVC) es indispensable para la administración de vasopresores, nutrición parenteral, soluciones hiperosmolares, quimioterapia, terapia antimicrobiana prolongada, hemodiálisis, monitorización hemodinámica y acceso venoso difícil. Sin embargo, su utilidad clínica se acompaña de riesgos relevantes, entre ellos infección local, colonización intraluminal, bacteriemia relacionada con catéter, trombosis, obstrucción, desplazamiento y complicaciones mecánicas. En el ámbito de la seguridad del paciente, la infección del torrente sanguíneo asociada a línea central se considera una

complicación altamente prevenible cuando se implementan paquetes de inserción y mantenimiento con alta adherencia [1-4].

La enfermería ocupa una posición estratégica porque participa de manera continua en la valoración del sitio de inserción, manipulación de conexiones, administración de soluciones, curación del apósito, educación del paciente, vigilancia de signos de infección, documentación y comunicación oportuna de la necesidad de retirar dispositivos innecesarios. En consecuencia, la prevención de CLABSI debe entenderse como un proceso longitudinal que inicia antes de la inserción y continúa hasta el retiro seguro del catéter [2,5].

La evidencia acumulada muestra que la reducción sostenida de infecciones no depende únicamente de productos tecnológicos, sino de la combinación de prácticas básicas ejecutadas de forma confiable: higiene de manos, técnica aséptica, antisepsia cutánea adecuada, barreras estériles máximas, mantenimiento estandarizado, reducción de manipulaciones innecesarias, vigilancia clínica y cultura institucional de seguridad [1,3,6].

2. Metodología

Se desarrolló una revisión narrativa de la literatura orientada a sintetizar intervenciones de enfermería aplicables a la prevención de infecciones asociadas a CVC. La búsqueda se realizó entre abril y mayo de 2026 en PubMed/MEDLINE, SciELO, Cochrane Library, Google Scholar y sitios institucionales de CDC, OMS, SHEA, IDSA, APIC, APSIC e ISID. Se emplearon los términos en español e inglés: "central venous catheter", "central line-associated bloodstream infection", "CLABSI", "catheter-related bloodstream

infection", "nursing interventions", "maintenance bundle", "insertion bundle", "hand hygiene", "chlorhexidine", "hub disinfection" y "evidence-based nursing". Se priorizaron guías clínicas, consensos, documentos de implementación, revisiones sistemáticas, estudios de mejora de calidad y artículos de revisión publicados entre 2019 y 2026. También se incluyeron guías clásicas por su influencia normativa. Se excluyeron documentos sin relación con CVC, publicaciones centradas exclusivamente en catéter periférico corto sin aplicabilidad a líneas centrales, opiniones sin sustento bibliográfico y artículos duplicados. La síntesis se organizó por dominios de intervención: educación, inserción, mantenimiento, vigilancia, retiro, auditoría y adaptación a poblaciones especiales.

3. Resultados y discusión

Conceptos clínicos relevantes

CLABSI es una definición epidemiológica usada para vigilancia de infecciones del torrente

sanguíneo en pacientes portadores de línea central, mientras que la bacteriemia relacionada con catéter exige criterios clínicos y microbiológicos más específicos para atribuir causalidad al

dispositivo. En la práctica de enfermería, ambas nociones son relevantes porque orientan la prevención, la vigilancia de signos de alarma y la comunicación precoz con el equipo tratante [1,2,7].

Concepto	Definición operativa	Implicación para enfermería
Catéter venoso central	Dispositivo intravascular cuya punta termina en una vena central o cerca del corazón; incluye CVC no tunelizado, tunelizado, PICC y catéter de hemodiálisis.	Requiere mantenimiento aséptico, curación programada, vigilancia del sitio de inserción y revisión diaria de necesidad.
CLABSI	Infección del torrente sanguíneo asociada temporalmente a línea central según criterios de vigilancia.	Indicador de seguridad del paciente; exige adherencia a paquetes de prevención y reporte institucional.
CRBSI	Bacteriemia relacionada con catéter confirmada mediante criterios clínicos/microbiológicos más específicos.	Requiere sospecha clínica, toma correcta de hemocultivos y coordinación para decisiones de retiro o tratamiento.
Paquete de medidas o bundle	Conjunto pequeño de intervenciones basadas en evidencia que deben cumplirse de manera simultánea y confiable.	La efectividad depende de cumplimiento alto, auditoría y retroalimentación continua.

Intervenciones de enfermería basadas en evidencia

1. Educación, entrenamiento y evaluación de competencias

La formación continua es una intervención estructural. Las guías recomiendan educar al personal sobre indicaciones del CVC, procedimientos de inserción y mantenimiento, medidas de control de infecciones, y evaluar periódicamente conocimientos y adherencia. La competencia no debe asumirse por experiencia laboral;

debe demostrarse mediante listas de cotejo, simulación clínica, observación directa y retroalimentación individual [2,3,8].

Desde enfermería, la educación debe incluir higiene de manos, uso correcto de equipo de protección, preparación del campo, identificación de ruptura de técnica aséptica, curación del apósito, desinfección de conectores, manejo de líneas de infusión, reconocimiento de signos de infección y criterios para solicitar retiro. La evidencia sobre intervenciones educativas en

UCI muestra reducción de tasas de CLABSI cuando se integran con paquetes de inserción/mantenimiento y seguimiento de indicadores [8].

2. Valoración de indicación, selección del dispositivo y revisión diaria

La intervención más segura es evitar la colocación innecesaria de un CVC y retirar el dispositivo cuando deja de ser esencial. La enfermería puede liderar rondas de necesidad diaria mediante preguntas simples: ¿el catéter continúa siendo indispensable?, ¿existe alternativa periférica o enteral?, ¿se requiere nutrición parenteral, vasopresores, hemodiálisis, quimioterapia o acceso prolongado?, ¿hay signos de complicación? La documentación diaria disminuye la exposición acumulada al dispositivo y reduce oportunidades de contaminación [1-3].

3. Higiene de manos y técnica aséptica

La higiene de manos debe realizarse antes y después de palpar el sitio de inserción, insertar, reemplazar,

acceder, reparar o curar un catéter intravascular. El uso de guantes no reemplaza la higiene de manos. La técnica aséptica debe mantenerse durante toda manipulación, con especial atención a la desinfección del hub, cambios de apósito, preparación de medicamentos y conexión/desconexión de sistemas [2,3,9].

4. Asistencia durante inserción: checklist y “detener la línea”

Aunque la inserción pueda ser realizada por personal médico o equipos vasculares, la enfermería cumple un rol crítico en la preparación del material, verificación de consentimiento, posicionamiento, antisepsia, campo estéril, control del entorno, asistencia técnica y vigilancia de la asepsia. Las listas de verificación permiten confirmar indicación, sitio anatómico, higiene de manos, barreras máximas, antisepsia con clorhexidina alcohólica, fecha/hora de inserción y documentación de incidentes [1,4].

La cultura de seguridad debe empoderar a enfermería para interrumpir el procedimiento si observa ruptura de técnica aséptica.

Esta práctica, conocida como “stop the line”, transforma la prevención en una responsabilidad compartida y reduce la normalización de desviaciones durante procedimientos invasivos [4].

5. Barreras estériles máximas y preparación cutánea

Durante la inserción de CVC, PICC o recambio con guía, se recomiendan barreras estériles máximas: gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y campo estéril amplio. La preparación cutánea con clorhexidina alcohólica en concentración superior a 0,5% o formulación al 2% se asocia con menor colonización e infección en comparación con alternativas acuosas en pacientes adultos, salvo contraindicaciones específicas. En neonatos, pacientes con lesión cutánea o alergia, la elección del antiséptico debe individualizarse [2,3,9,10].

6. Cuidado del sitio de inserción y apósitos

El sitio de inserción debe evaluarse en cada turno por inspección y palpación a través de apósitos transparentes, registrando dolor,

eritema, calor, secreción, sangrado, humedad, desprendimiento del apósito o signos sistémicos. Los apósitos transparentes semipermeables facilitan la inspección; los apósitos con clorhexidina pueden considerarse en pacientes de alto riesgo o unidades con tasas persistentes de CLABSI pese a medidas básicas. Si hay sangrado o exudado, puede utilizarse gasa estéril temporal hasta lograr un sitio seco [3,9,11].

7. Desinfección del hub, conectores y puertos de acceso

La vía intraluminal es una fuente importante de contaminación, especialmente en catéteres con múltiples manipulaciones. Antes de cada acceso, el hub o conector sin aguja debe desinfectarse mediante fricción mecánica con un antiséptico alcoholado compatible y permitiendo el secado completo. La práctica debe ser observable, auditable y estandarizada; frases como “scrub the hub” son útiles si se acompañan de entrenamiento, disponibilidad de insumos y retroalimentación [3,4,9].

8. Manejo de sistemas de infusión y reducción de manipulaciones

Las líneas de infusión deben mantenerse cerradas, etiquetadas y con cambios según tipo de solución, normativa institucional y recomendaciones del fabricante. La administración de sangre, hemoderivados, lípidos y nutrición parenteral exige intervalos de cambio más estrictos que soluciones cristaloides. También se recomienda agrupar procedimientos cuando sea posible, evitar desconexiones innecesarias, separar lúmenes para fármacos incompatibles y mantener tapas protectoras si la institución las utiliza [2,3,9].

9. Baño con clorhexidina y descontaminación corporal

El baño diario con clorhexidina en pacientes críticos se ha evaluado como estrategia para reducir colonización cutánea y bacteriemias primarias. Su beneficio puede variar

según población, prevalencia basal, calidad de implementación, concentración utilizada y riesgo de dermatitis o alergia. Por tanto, debe considerarse como medida complementaria en UCI o pacientes de alto riesgo, nunca como sustituto de higiene de manos, técnica aséptica, curación adecuada y retiro oportuno [3,12].

10. Vigilancia clínica, toma de cultivos y comunicación temprana

La enfermería debe identificar fiebre, escalofríos durante infusión, hipotensión, taquicardia, deterioro clínico inexplicado, secreción purulenta, dolor en el trayecto del catéter o signos de infección local. Ante sospecha de infección, se debe evitar retirar o cultivar puntas de catéter sin indicación; la actuación correcta incluye comunicar al equipo, obtener hemocultivos según protocolo, registrar signos vitales y valorar necesidad de retiro o tratamiento antimicrobiano [7,13].

Dominio	Intervención de enfermería	Fundamento	Indicador sugerido
Educación	Capacitación inicial y anual; simulación; evaluación de competencias.	El personal entrenado y evaluado tiene mayor adherencia a paquetes de prevención.	% de personal con competencia vigente.
Inserción	Checklist, barreras máximas, antisepsia con	Reduce contaminación extraluminal durante el	% de inserciones con checklist completo.

Dominio	Intervención de enfermería	Fundamento	Indicador sugerido
	clorhexidina alcohólica, documentación.	momento de mayor riesgo inicial.	
Mantenimiento	Higiene de manos, curación estéril, inspección por turno, apósito íntegro y seco.	Previene colonización del sitio y facilita detección precoz de complicaciones.	% de catéteres con apósito adecuado.
Accesos	Desinfectar hub/conector antes de cada manipulación y permitir secado.	Disminuye contaminación intraluminal asociada a accesos repetidos.	Cumplimiento observado de desinfección del hub.
Necesidad diaria	Ronda de indicación y solicitud de retiro si ya no es esencial.	Menor exposición acumulada equivale a menor riesgo de infección.	Días-catéter por paciente; % de revisión diaria.
Vigilancia	Registro de signos de infección local/sistémica y comunicación temprana.	Permite diagnóstico oportuno y evita progresión a sepsis.	Tiempo entre sospecha y notificación.
Calidad	Auditorías, retroalimentación, análisis de eventos y cultura "stop the line".	Convierte la prevención en práctica confiable y medible.	Tasa CLABSI por 1.000 días-catéter.

Lista práctica de verificación de enfermería para mantenimiento del CVC

Momento	Acción mínima requerida	Cumple / No cumple
Antes de manipular	Higiene de manos; verificar indicación de acceso; preparar material; desinfectar superficie de trabajo.	
Durante el acceso	Desinfectar hub/conector con fricción mecánica y antiséptico compatible; respetar secado; usar técnica aséptica.	
Curación del apósito	Usar guantes; técnica estéril según protocolo; antisepsia con clorhexidina si no está contraindicada; cubrir con apósito limpio, seco e íntegro.	
Valoración por turno	Revisar dolor, eritema, calor, secreción, humedad, desprendimiento, fecha de curación y permeabilidad.	
Administración de soluciones	Verificar compatibilidades; evitar desconexiones; cambiar equipos según solución y protocolo institucional.	
Necesidad diaria	Preguntar si el CVC sigue siendo esencial; documentar y comunicar si puede retirarse.	
Educación al paciente/familia	Explicar no manipular el catéter, avisar dolor, fiebre, escalofríos, humedad o desprendimiento del apósito.	
Alerta clínica	Notificar de inmediato fiebre, escalofríos, secreción purulenta, inestabilidad hemodinámica o sospecha de sepsis.	

Algoritmo clínico propuesto

1. Confirmar necesidad real de CVC y seleccionar el dispositivo más apropiado según duración de

terapia, tipo de solución, condición vascular y riesgo del paciente.

2. Antes de la inserción, verificar higiene de manos, material completo, barreras máximas,

antiséptico, checklist y personal competente.

3. Durante la inserción, mantener técnica estéril y aplicar “stop the line” si se detecta ruptura de asepsia.

4. Después de la inserción, documentar sitio, fecha, número de lúmenes, condiciones del apósito, complicaciones y plan de mantenimiento.

5. En cada turno, inspeccionar sitio, revisar permeabilidad, integridad del apósito, necesidad de acceso y signos sistémicos.

6. Antes de cada manipulación, realizar higiene de manos y desinfección del hub con secado completo.

7. En rondas diarias, solicitar retiro si el CVC ya no es indispensable.

8. Si existe sospecha de infección, activar protocolo institucional: valoración clínica, hemocultivos indicados, comunicación al equipo y decisión terapéutica interdisciplinaria.

Consideraciones en poblaciones especiales

Población	Riesgo principal	Cuidados de enfermería prioritarios
UCI adulto	Alta exposición a dispositivos, sedación, múltiples accesos, uso de vasopresores y nutrición parenteral.	Bundle completo, baño con clorhexidina en protocolos seleccionados, auditoría diaria, retiro temprano.
Oncohematología	Neutropenia, quimioterapia, accesos prolongados y catéteres de larga duración.	Educación del paciente, técnica aséptica estricta, vigilancia de fiebre, cuidado domiciliario si aplica.
Hemodiálisis	Catéter de alto riesgo por manipulación repetida y comorbilidad renal.	Desinfección rigurosa de conectores, evaluación de acceso definitivo, vigilancia de túnel/salida y signos sistémicos.
Neonatos y pediatría	Piel inmadura, bajo peso, mayor sensibilidad a antisépticos y apósitos.	Individualizar antiséptico, evitar daño cutáneo, fijación segura, mínimo volumen de soluciones y vigilancia continua.
Recursos limitados	Falta de insumos, sobrecarga laboral, variabilidad de entrenamiento.	Priorizar medidas de alto valor: higiene de manos, técnica aséptica, checklist, retiro oportuno, supervisión y retroalimentación.

Discusión

La literatura coincide en que la prevención de CLABSI exige un

enfoque multimodal. Las intervenciones aisladas pueden mejorar procesos específicos, pero

las reducciones sostenidas se logran cuando los hospitales integran educación, bundles, auditoría, retroalimentación, disponibilidad de insumos y liderazgo clínico. En este marco, la enfermería no es solo ejecutora de indicaciones, sino agente central de vigilancia, interrupción de prácticas inseguras y continuidad del cuidado [1,4,6].

El componente de mantenimiento es especialmente relevante porque muchas infecciones ocurren por contaminación intraluminal durante accesos repetidos. La desinfección del hub, la higiene de manos, la integridad del apósito y la reducción de manipulaciones deben convertirse en hábitos observables y medibles. En unidades con alta carga asistencial, los protocolos deben ser simples, visibles y auditables, evitando depender exclusivamente de la memoria individual.

El uso de tecnologías, como apósitos impregnados con clorhexidina, conectores con tapas antisépticas, catéteres impregnados o soluciones de bloqueo, puede ser útil en pacientes o unidades de alto riesgo. No obstante, estas estrategias no compensan fallas básicas de técnica

aséptica ni sustituyen el retiro de catéteres innecesarios. Su implementación debe evaluarse según riesgo basal, costos, disponibilidad, alergias, seguridad del paciente y tasas institucionales de CLABSI [3,9,11].

En contextos latinoamericanos, la prevención debe adaptarse a limitaciones de personal, recursos y vigilancia epidemiológica. La priorización de intervenciones de alto impacto y bajo costo —higiene de manos, checklist, educación, desinfección del hub, curación adecuada y retiro oportuno— permite mejorar la seguridad incluso cuando no se dispone de dispositivos avanzados. La medición de días-catéter y tasas por 1.000 días-catéter facilita comparar resultados y sostener mejoras institucionales.

4. Conclusiones

Las infecciones asociadas a catéter venoso central son complicaciones graves, costosas y en gran proporción prevenibles. La enfermería basada en evidencia es fundamental para reducir este riesgo mediante educación, competencia

técnica, higiene de manos, técnica aséptica, asistencia segura durante la inserción, curación estandarizada, desinfección del hub, vigilancia clínica, retiro oportuno y auditoría continua. El mayor impacto se obtiene cuando estas intervenciones se aplican como un sistema confiable durante todo el ciclo de vida del catéter, con apoyo institucional y cultura de seguridad.

Bibliografía

1. Buetti N, Marschall J, Drees M, Fakih MG, Hadaway L, Maragakis LL, et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute-care hospitals: 2022 Update. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2022;43(5):553-569. doi:10.1017/ice.2022.87.
2. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis.* 2011;52(9):e162-e193. doi:10.1093/cid/cir257.
3. Centers for Disease Control and Prevention. Summary of recommendations: guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Atlanta: CDC; 2024.
4. Centers for Disease Control and Prevention. Central line-associated bloodstream infections (CLABSI) implementation guide: links to resources. Atlanta: CDC; 2024.
5. World Health Organization. Guidelines for the prevention of bloodstream infections and other infections associated with the use of intravascular catheters: part I: peripheral catheters. Geneva: WHO; 2024.
6. Rosenthal VD, Memish ZA, Shweta F, Bearman G, Lutwick LI. Preventing central line-associated bloodstream infections: a position paper of the International Society for Infectious Diseases, 2024 update. *Int J Infect Dis.* 2025;150:107290. doi:10.1016/j.ijid.2024.107290.
7. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009;49(1):1-45. doi:10.1086/599376.

8. Foka M, Nicolaou E, Kyprianou T, Palazis L, Kyranou M, Papathanassoglou E, et al. Prevention of central line-associated bloodstream infections through educational interventions in adult intensive care units: a systematic review. *Cureus*. 2021;13(8):e17293. doi:10.7759/cureus.17293.
9. Ling ML, Apisarnthanarak A, Jaggi N, Harrington G, Morikane K, Thu LTA, et al. APSIC revised guidelines for prevention of central line-associated bloodstream infections. *Antimicrob Resist Infect Control*. 2025;14:18. doi:10.1186/s13756-025-01541-6.
10. O'Grady NP. Prevention of central line-associated bloodstream infections. *N Engl J Med*. 2023;389(12):1121-1131. doi:10.1056/NEJMr2213296.
11. Ullman AJ, Cooke ML, Mitchell M, Lin F, New K, Long DA, et al. Dressing and securement for central venous access devices (CVADs): a Cochrane systematic review. *Int J Nurs Stud*. 2016;59:177-196. doi:10.1016/j.ijnurstu.2016.04.003.
12. Tomazini BM, et al. Daily chlorhexidine bathing for the prevention of nosocomial infections in critically ill patients: CLEAN-IT, a multicentre cluster-randomised crossover trial. *Lancet Reg Health Am*. 2026. doi:10.1016/S2667-193X(26)00030-X.
13. Safdar N, Fine JP, Maki DG. Meta-analysis: methods for diagnosing intravascular device-related bloodstream infection. *Ann Intern Med*. 2005;142(6):451-466. doi:10.7326/0003-4819-142-6-200503150-00011.
14. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med*. 2006;355(26):2725-2732. doi:10.1056/NEJMoa061115.
15. Loveday HP, Wilson JA, Pratt RJ, Golsorkhi M, Tingle A, Bak A, et al. epic3: national evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*. 2014;86 Suppl 1:S1-S70. doi:10.1016/S0195-6701(13)60012-2.
16. The Joint Commission. Preventing central line-associated bloodstream infections: a global challenge, a global perspective. Oak Brook: Joint Commission Resources; 2012.

17. Institute for Healthcare Improvement. How-to guide: prevent central line-associated bloodstream infection. Cambridge: Institute for Healthcare Improvement; 2012.
18. Dumyati G, Concannon C, van Wijngaarden E, Love TM, Graman P, Pettis AM, et al. Sustained reduction of central line-associated bloodstream infections outside the intensive care unit with a multimodal intervention focusing on central line maintenance. *Am J Infect Control*. 2014;42(7):723-730. doi:10.1016/j.ajic.2014.03.353.