



INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL: RECOMENDACIONES CLÍNICAS BASADAS EN LA EVIDENCIA

Central venous catheter insertion and maintenance: Evidence-based clinical recommendations

Kelly Estrada-Orozco, MSc, PhD(c)^{1,2,3,4}; Francy Cantor-Cruz, MS(c)^{1,3,4}; Diego Larrotta-Castillo, MD^{1,3,4}; Stefany Díaz-Ríos, MD^{1,3,4}; Miguel A. Ruiz-Cardozo, MD^{1,3,4}

Recibido: 27 de julio de 2019 /Aceptado: 29 de abril de 2020

RESUMEN

Objetivo: presentar a los clínicos la evidencia que soporta los procesos más seguros y efectivos en la inserción y el mantenimiento del catéter venoso central (CVC), como estrategia en la prevención de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter.

Materiales y métodos: a partir de preguntas clínicas dirigidas a mejorar la seguridad y efectividad de los procesos de inserción y mantenimiento de catéter venoso, en los momentos clave, se hicieron búsquedas de literatura en las bases de datos Medline vía PubMed, Embase, Central y Lilacs. Se utilizó la metodología de revisión sistemática rápida de la literatura. Los estudios identificados fueron evaluados desde el punto de vista de la calidad con las he-

rramientas para estudios cualitativos, cuantitativos y revisiones sistemáticas del Joanna Briggs Institute (JBI). Las guías de práctica clínica fueron evaluadas con el instrumento AGREE II. La evidencia se presenta como recomendaciones clínicas basadas en la evidencia, a las cuales se les dio gradación, según la metodología del JBI.

Resultados: se presentan 12 resúmenes clínicos que contienen la evidencia relacionada con el uso seguro y efectivo del catéter venoso central en cuanto a: las indicaciones, la inserción del catéter en venas centrales y en inserción periférica (PICC), la valoración prequirúrgica, el uso de analgesia, la preparación del campo, la selección entre CVC o PICC, el cuidado y mantenimiento de CVC, la prevención de complicaciones y consideraciones generales en el uso de catéter venoso central (CVC) en el paciente oncológico y en nutrición parenteral.

Conclusiones: se presentan las recomendaciones para el uso seguro y efectivo de los catéteres de acceso venoso central con relación a los procesos de inserción y mantenimiento de CVC en el modelo de resúmenes basados en la evidencia. Es necesario hacer evaluación de la implementación de los mismos en resultados en salud en las instituciones donde se desarrollen.

° Correspondencia: Kelly Estrada-Orozco: Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina, oficina 202, campus universitario, teléfono: +573165000, ext. 10948, Bogotá, Colombia. kpestradao@unal.edu.co

1 Grupo de Evaluación de Tecnologías y Políticas en Salud (GETS), Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

2 Centro de Evidencia e Implementación, Bogotá, Colombia.

3 Unidad de Investigación en Seguridad del Paciente, Hospital Universitario Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

4 Instituto de Investigaciones Clínicas, Facultad de Medicina, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá, Colombia.

Palabras clave: infecciones relacionadas con catéteres; bacteriemia; medidas de seguridad; protocolos clínicos; seguridad del paciente.

ABSTRACT

Objective: To share with clinicians supporting evidence of the safest and the most effective processes for central venous catheter insertion and maintenance as a strategy to prevent catheter-associated bloodstream infections.

Materials and Methods: A literature search was conducted in the Medline via PubMed, Embase Central and Lilacs databases based on a set of clinical questions aimed at improving safety and effectiveness at key moments in the process of central venous catheter insertion and maintenance. The rapid literature review methodology was used. The studies identified were assessed from the quality point of view, using the Joanna Briggs Institute (JBI) tools for qualitative and quantitative studies and for systematic reviews. Clinical practice guidelines were assessed using the AGREE II tool. The evidence is presented in the form of evidence-based clinical recommendations, which were graded in accordance with the JBI methodology.

Results: Twelve clinical evidence summaries containing evidence related to the safe and effective use of central venous catheters are presented, including the following topics: central venous catheter insertion (CVC), peripherally inserted central catheters (PICC), preoperative assessment, the use of analgesia, field preparation, choice between CVC or PICC, CVC care and maintenance, prevention of complications, and general considerations pertaining to the use of central venous catheters in oncologic patients and in parenteral nutrition.

Conclusions: Recommendations on the safe and effective use of central venous access catheters in relation to CVC insertion and maintenance processes are presented in the evidence-based summary model. It is necessary to evaluate their implementation in health outcomes in the institutions where they are developed.

Key words: Catheter-related infections; bacteremia; safety measures; clinical protocols; patient safety.

INTRODUCCIÓN

La infección del torrente sanguíneo asociada al catéter central (ITOSACC) se define como una infección primaria del torrente sanguíneo (ITOS) en un paciente que tenía un dispositivo vascular en una vía central (que termina cerca de, en el corazón, o en uno de los grandes vasos), en un periodo de 48 horas previas al desarrollo de la ITOS y no está relacionada con el flujo sanguíneo desde una infección en otro sitio (1).

En Colombia, en un estudio de 10 hospitales de referencia, se encontró que la ITOS afecta al 36 % de los pacientes con diagnóstico clínico de sepsis, con una tasa de incidencia de 31 x 1000 pacientes-cama. Además, informan que en un 9 % de los pacientes la ITOS estuvo asociada a catéter central (ITOSACC) y, en estos pacientes, la infección fue causada principalmente por *S. aureus* (61 %), *Escherichia coli* (13 %), *Klebsiella pneumoniae* (13 %), hongos (6 %) y polimicrobiana (12 %) (2). En Estados Unidos se ha informado que muchas de estas infecciones, especialmente en las unidades de cuidados intensivos (UCI), son por gérmenes multirresistentes tales como *S. aureus* resistente a la meticilina, *K. pneumoniae* y *P. aeruginosa* resistentes a cefalosporinas de tercera generación e imipenem respectivamente (3).

En general, las ITOSACC se relacionan con incrementos en la morbi-mortalidad, en promedio en 9,4 %, después de controlar por factores de confusión como etiología y diagnóstico del paciente, pero puede alcanzar tasas de 25 % (4-6); también se ha informado que incrementa los costos de atención (7).

Para el desarrollo de ITOSACC se han descrito varios factores de riesgo entre ellos: factores institucionales (como estancia en la UCI), del paciente (como las comorbilidades), y factores relacionados con el catéter (como el tipo de catéter), las condi-

ciones en las que este se inserta o su mantenimiento (8). Entre los tipos de catéter se incluyen: los catéteres venosos centrales (CVC) para infusión, catéter de arteria pulmonar –introducido para catéter de arteria pulmonar–, catéter de diálisis o hemofiltración y el catéter central de inserción periférica (PICC) (9).

De manera frecuente, las recomendaciones para la prevención de infecciones del torrente sanguíneo mencionan dos procesos claramente definidos para tomar en cuenta: 1) la inserción del dispositivo vascular de vía central y 2) el cuidado o mantenimiento de estos (10).

En Colombia se ha reportado que la tasa de incidencia de ITOSAC varía entre 12,9 y 3,5 x 1000 días de catéter central (11), altas en relación con los estándares de los países desarrollados. La Agency for Research and Quality (AHRQ) informa que en 2016 se logró una tasa para Estados Unidos de 0,3 x 1000 salidas día (12). Por otra parte, el European Centre for Disease Prevention and Control (ECDC) informa, para el año 2017, una tasa media de incidencia de ITOSACC de 1,7 para el Reino Unido; 1,9 para Lituania; 2,2, para Francia, y 2,6 para España, por 1000 días de catéter (13).

Las recomendaciones para lograr la reducción de la ITOSACC se encuentran en guías de manejo publicadas por organismos nacionales de salud o por organizaciones de profesionales (14); también se dispone de listas de chequeo (15) y compendios de recomendaciones (16), sin embargo, estos no han sido implementados en muchas instituciones a nivel local o regional, y no es clara la razón de su no implementación. Esto se podría deber, en primer lugar, a que las intervenciones son multifacéticas o se componen de múltiples intervenciones que deben ser aplicadas como un paquete, por lo que la implementación parcial de estas puede llevar a que no se logren los resultados esperados. Por otra parte, se ha descrito que la baja confianza en el efecto real de la evidencia que respalda las intervenciones es una barrera para cambiar el comportamiento de los profesionales en su contexto y, por último, el

efecto de las intervenciones se puede diluir si no se refuerza el comportamiento de los profesionales de manera sostenida en el tiempo (17). También, se han descrito otros factores como: limitada aplicabilidad o falta de evidencia que respalden las recomendaciones clave; restricciones organizacionales como problemas presupuestales, poca difusión de las recomendaciones de las guías entre los usuarios; poca claridad de las recomendaciones o que estas sean ambiguas (18). Asimismo, se ha descrito que las guías desarrolladas en el ámbito nacional son más aceptadas que las desarrolladas externamente, ya que estas últimas son percibidas como diseñadas para limitar la autonomía médica o para contener los costos. En cuanto a las guías internacionales, hay barreras para su uso ya que estas no tienen en cuenta aspectos del contexto local (19). Por tanto, se requiere de otras alternativas de transferencia del conocimiento que permitan una mejor implementación de las recomendaciones, alternativas que han mostrado ser efectivas en otros contextos. Una de ellas son los resúmenes de evidencia, modalidad que presentamos a continuación (20).

En el Hospital Universitario Nacional de Colombia, institución de alta complejidad, en la Unidad de Investigación en Seguridad del Paciente se inició la evaluación de la seguridad del programa de mejoramiento continuo de la calidad como sistema gestión de riesgo clínico. Como problema piloto se seleccionó la ITOSACC. Se constituyó un equipo multidisciplinario de trabajo (médicos, enfermeras, expertos en seguridad del paciente, epidemiólogos clínicos y expertos en calidad) a fin de determinar las causas que podrían estar influyendo en la incidencia de estas infecciones para, a partir de ellas, plantear posibles soluciones. Una de las intervenciones fue elaborar resúmenes que incluyen evidencia existente sobre la inserción y el mantenimiento de catéteres venosos centrales. Estos resúmenes están fundamentados en búsquedas estructuradas de la literatura en bases de datos de evidencia científica (20). Para su elaboración se tuvo en cuenta que fueran claros, concisos y de fácil acceso a los inte-

resados, con el objetivo de mejorar la calidad de la atención, incrementar los beneficios o disminuir los riesgos del procedimiento y facilitar la adherencia a las recomendaciones.

Objetivo: hacer una síntesis de la evidencia que soporta los procesos más seguros en la inserción y el mantenimiento del CVC, como estrategia en la prevención de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter en la región, con el ánimo de reducir la incidencia de las ITOSACC en los pacientes de las unidades de cuidados intensivos y servicios quirúrgicos.

Usuarios de los resúmenes de evidencia: médicos de cuidados intensivos, anestesiólogos, oncólogos, radiólogos, intervencionistas endovasculares, cirujanos, obstetras y ginecólogos, enfermeras, gerentes hospitalarios, directores científicos, auditores en el ámbito clínico y otros trabajadores del área de la salud relacionados con la inserción de catéteres.

Población objetivo: pacientes de cualquier sexo, mayores a 18 años, que requieren acceso venoso central, vía grandes vasos o periférica. Pacientes que requieren mantenimiento de la vía de acceso central.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para el desarrollo de los resúmenes de la evidencia se planteó una serie de preguntas, dependiendo del tipo de interrogación se utilizó alguno de los formatos para preguntas avanzadas disponibles: Población, intervención/exposición, comparación, resultado (Outcome en inglés) (PICO/ PECO); Población, exposición, resultado (PEO); Población, resultado (PO); entre otros (21). Posteriormente, se hizo una búsqueda sistemática de la literatura en las bases de datos Medline vía PubMed, Embase, Database of Systematic Reviews and Implementation Reports del Joanna Briggs Institute (JBI), Cochrane Library y Google Colombia. En todos los casos se construyeron algoritmos de búsqueda que incluyeron términos normalizados, términos libres y sus variaciones (21) (ver Anexo 2, Resumen técnico: estrategia de búsqueda en material suplementario).

Para la selección de los estudios por incluir se siguió la recomendación usada en la realización de resúmenes de evidencia de JBI (20). Se consideró como primera opción para tomar la evidencia de las guías de práctica clínica basada en la evidencia, las revisiones sistemáticas con o sin metaanálisis, si estos no respondieron la pregunta de investigación, se seleccionaron estudios primarios tipo: ensayos clínicos aleatorizados para evaluar intervenciones y estudios observacionales o cualitativos según el tipo de pregunta. No hubo límite por tiempo, la búsqueda se restringió a documentos en inglés, español y francés. Las búsquedas fueron realizadas entre diciembre de 2018 y febrero de 2019.

Elaboración de las recomendaciones y categorización: para los resúmenes de evidencia, la fuerza con la que se hace una recomendación fue categorizada en los grados: fuerte o débil (tabla 1). Para clasificar una recomendación como fuerte se tuvo en cuenta: 1) la claridad de que sus efectos favorables superaran a los indeseables; 2) que hubiera evidencia suficiente para su recomendación; 3) que hubiera beneficio con poco impacto en el uso de recursos.

La calidad de la evidencia se evaluó a partir de: 1) nivel de evidencia y 2) calidad metodológica de los estudios incluidos en el resumen de evidencia (ver en Material suplementario: Anexo 1. Evidencia de soporte y Anexo 2. Resumen técnico).

La evidencia se clasificó en 5 niveles (1 a 5). El mejor nivel (nivel 1) lo tienen las revisiones sistemáticas de ensayos clínicos aleatorizados (ECA) y los estudios controlados aleatorizados, seguidos por los estudios cuasiexperimentales, estudios observacionales analíticos, estudios observacionales descriptivos y, finalmente, la opinión de expertos, con el nivel más bajo (nivel 5) de evidencia (tabla 2). La calidad metodológica de las guías de práctica clínica se evaluó con el instrumento AGREE II (Appraisal of Guidelines Research and Evaluation). La calidad de la evidencia de las revisiones sistemáticas, los metaanálisis cabeza a cabeza y los ensayos clínicos aleatorizados se evaluó con las listas de chequeo del JBI (20).

Tabla 1.
Categorías de fuerza en las que se basa cada recomendación de práctica clínica

Grado	Criterios
Recomendación fuerte	• Claridad de que los efectos deseables superan a los indeseables • Hay evidencia suficiente para apoyar su uso • Hay beneficio o poco impacto en el uso de recursos
Recomendación débil	Criterios • Hay beneficio, impacto mínimo o ningún impacto en el uso de recursos • Hay evidencia que apoye su uso, pero no es de calidad • Efectos deseables superan a los no deseables, aunque con menor claridad

Fuente: adaptado de Stephenson, M. y JBI Implementation Science Team (2018). Joanna Briggs Institute Scientific Writer's Handbook. Adelaide: The Joanna Briggs Institute (20).

Tabla 2.
Niveles de evidencia en las que se basa cada recomendación de práctica clínica

Nivel 1	Nivel 2	Nivel 3	Nivel 4	Nivel 5
Basado en estudios experimentales (ECA, revisiones sistemáticas)	Basado en estudios cuasiexperimentales	Basado en estudios observacionales analíticos	Basado en estudios observacionales descriptivos	Basado en opinión de expertos

Fuente: adaptado de The Centre for Evidence-Based Medicine. *Levels of Evidence*. Disponible en: <https://www.cebm.net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/net/2009/06/oxford-centre-evidence-based-medicine-levels-evidence-march-2009/>

Síntesis de los resúmenes de la evidencia: en cada resumen se parte de una pregunta relacionada con el proceso de inserción o mantenimiento del catéter, para luego presentar las recomendaciones con su gradación, junto con el nivel de evidencia y las referencias de soporte de donde viene la evidencia, en formato de la American Psychological Association (APA).

Las recomendaciones se acompañan de dos anexos: 1) Resúmenes de evidencia de soporte, y 2) Resumen técnico (ver material suplementario). El anexo de Resúmenes de evidencia de soporte contiene: la pregunta, una introducción corta al problema, así como las características de la evidencia encontrada, las recomendaciones derivadas, la calificación de la calidad de la evidencia aportada por cada estudio, y la bibliografía de soporte. En

cuanto al Resumen técnico, se presenta el título del resumen, la fecha de la creación, la pregunta, la estrategia de búsqueda utilizada para recuperar la información de las bases de datos, el listado de las referencias utilizadas en el resumen de evidencia y las listas de evaluación de la calidad de los estudios incluidos.

Actualización: se recomienda actualizar los resúmenes de la evidencia cada 3 años.

Revisores externos: Hernando Gaitán Duarte, Carmelo Espinosa Almanza.

RESULTADOS

Se elaboraron 12 resúmenes de la evidencia que soportan la inserción y el mantenimiento de los catéteres centrales, los cuales se presentarán a continuación:

1. Catéter venoso central (CVC) y catéter central de inserción periférica (PICC): consideraciones especiales

- a. Pregunta: ¿Cuáles son las consideraciones para tener en cuenta en la elección del catéter (CVC y PICC)?
- b. Recomendaciones

Para CVC:

- i. Usar CVC de un solo lumen, a menos que se requieran más por consideraciones terapéuticas, y usar el catéter con lumen de menor diámetro en la medida de lo posible (McGee y Gould, 2003) (22). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- ii. Según la duración de la intervención:
 - a. Usar catéter no tunelizado si se estima una duración de la intervención menor de 3 o 4 semanas (Diseases Branch, 2016) (9). (Nivel 5 – Recomendación débil)
 - b. Utilizar un dispositivo implantable si se estima una intervención de mayor a 3 semanas (largo plazo) (Diseases Branch, 2016) (9). (Nivel 5 – Recomendación débil)
 - iii. En poblaciones especiales:
 - a. Pacientes con coagulopatías: realizar inserción de CVC por médico experimentado en un sitio que permita el fácil acceso a los vasos (Bodenham *et al.*, 2016) (23). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)
 - b. Pacientes con enfermedad renal: si se requiere un acceso temporal para diálisis y se espera que este dure más de 3 semanas, se debe utilizar un catéter tunelizado (Nivel 5 – Recomendación fuerte), y utilizar la fístula o injerto arteriovenoso (AV) sobre el catéter CVC para realizar hemodiálisis (O'Grady *et al.*, 2011) (10). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)

Para PICC:

- i. Usar catéter de poliuretano, con el número mínimo de lúmenes, conectores y puertos,

usando el calibre más pequeño que se adapte a la terapia prescrita, y seguir recomendaciones de fabricante para acortar catéteres (Diseases Branch, 2016) (9). (Nivel 5 – Recomendación débil)

- ii. Usar catéter central de inserción periférica en lugar de catéter periférico corto cuando la duración de la terapia probablemente sea mayor a seis días (Diseases Branch, 2016) (9). (Nivel 5 – Recomendación débil)

REFERENCIAS

- Bodenham Chair, A., Babu, S., Bennett, J., Binks, R., Fee, P., Fox, B. *et al.* (2016). Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access. *Anaesthesia*, 71(5), 573-585. doi:10.1111/anae.13360
- Communicable Diseases Branch (2016). *Guideline: Peripherally inserted central venous catheters (PICC)*. Recuperado de https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0032/444497/icare-picc-guideline.pdf
- McGee, D. C. y Gould, M. K. (2003). Preventing complications of central venous catheterization. *New England Journal of Medicine*, 348(12), 1123-1133. doi:10.1056/NEJMra011883
- O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O. *et al.* (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 52(9), e162-e193. doi:10.1093/cid/cir257

2. Inserción de catéter venoso central (CVC)

- a. Pregunta: ¿Cuáles son los equipos y dispositivos médicos recomendados para realizar la inserción del CVC?
- b. Recomendaciones para inserción del catéter
 - i. Se recomienda el uso de la guía de ultrasonido en tiempo real, por encima del estático, como método de preferencia para la inserción de CVC (Milling *et al.*, 2005) (24) (Nivel 1 – Recomendación fuerte). Si el ultrasonido en tiempo real

- no está disponible, se recomienda utilizar el ultrasonido estático por encima del uso de los reparos anatómicos (Karakitsos *et al.*, 2006) (25). (Nivel 1 – Recomendación débil)
- ii. Cuando se considere una inserción difícil o complicada, hacer la inserción realizando control con rayos X (Bodenham Chair *et al.*, 2016) (23) (Nivel 5 – Recomendación débil). Realizar ecografía de alta resolución con Doppler color para determinar el tipo de flujo sanguíneo del vaso al cual se va a acceder (Bodenham Chair *et al.*, 2016) (23). (Nivel 5 – Recomendación débil)
 - iii. Tener en la sala un carro de “acceso difícil”, con instrumentos adicionales, contraste para rayos-X, cubiertas de sonda de ultrasonido, agujas estándar (18G) y de micro-punción (20-21G) y cables guía compatibles (0,018 y 0,32) (Bodenham Chair *et al.*, 2016) (23). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- c. Para confirmar posición de catéter y de aguja
 - i. Al realizar la inserción con ayuda del ultrasonido, si se cuenta con los recursos disponibles y la experiencia, conectar un transductor de presión a la aguja antes de insertar el alambre guía (Gibson y Bodenham, 2013) (26). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- Millington, T. J., Jr., Rose, J., Briggs, W. M., Birkhahn, R., Gaeta, T. J., Bove, J. J. y Melniker, L. A. (2005). Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med*, 33(8), 1764-1769. doi:10.1097/01.ccm.0000171533.92856.e5

3. Inserción de catéter venoso central de inserción periférica (PICC)

- a. Pregunta: ¿Cuáles son los equipos y dispositivos médicos necesarios para realizar la inserción del PICC?
- b. Recomendaciones
 - i. Se recomienda utilizar el ultrasonido como guía para realizar la inserción del PICC (Diseases Branch, 2016) (9). (Nivel 5 – Recomendación fuerte).
 - ii. Para confirmar la posición del catéter y de su punta se recomienda la fluoroscopia con o sin contraste de rayos X, y en ausencia de esta se recomienda utilizar el ultrasonido (Bodenham Chair *et al.*, 2016) (23) (Nivel 5 – Recomendación fuerte). Para la visualización del catéter a lo largo del brazo se recomienda el uso de la radiografía de tórax (Rupp *et al.*, 2012) (27). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Bodenham Chair, A., Babu, S., Bennett, J., Binks, R., Fee, P., Fox, B. *et al.* (2016). Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access. *Anaesthesia*, 71(5), 573-585. doi:10.1111/anae.13360
- Gibson, F. y Bodenham, A. (2013). Misplaced central venous catheters: Applied anatomy and practical management. *Br J Anaesth*, 110(3), 333-346. doi:10.1093/bja/aes497
- Karakitsos, D., Labropoulos, N., De Groot, E., Patrianakos, A. P., Kouraklis, G., Poularas, J. *et al.* (2006). Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: A prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care*, 10(6), R162. doi:10.1186/cc5101

REFERENCIAS

- Bodenham Chair, A., Babu, S., Bennett, J., Binks, R., Fee, P., Fox, B. *et al.* (2016). Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access. *Anaesthesia*, 71(5), 573-585. doi:10.1111/anae.13360
- Communicable Diseases Branch (2016). *Guideline: Peripherally inserted Central Venous Catheters (PICC)*. Recuperado de https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0032/444497/icare-picc-guideline.pdf
- Rupp, S. M., Apfelbaum, J. L., Blitt, C., Caplan, R. A., Connis, R. T., Domino, K. B *et al.* (2012). Practice guidelines for central venous access: a report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 116(3), 539-573. doi:10.1097/ALN.0b013e31823c9569

4. Catéter venoso central (CVC):

indicaciones

- a. Pregunta: ¿Cuáles son las indicaciones para insertar un CVC de acuerdo con la evidencia actual?
- b. Recomendación
 - i. La inserción de CVC se indica para la administración de medicamentos, nutrición parenteral, monitoreo hemodinámico, procedimientos endovenosos, dar acceso a circuitos sanguíneos extracorpóreos, administración de medicamentos cáusticos o mantener accesos venosos cuando el acceso periférico es inadecuado (Pires, Rodrigues, Machado y Cruz, 2017; Heffner, 2020) (28, 29). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Heffner, A. M. (2020). Overview of Central Venous Access - UpToDate. Recuperado de <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-central-venous-access>
- Pires, R. C., Rodrigues, N., Machado, J. C. y Cruz, R. P. (2017). Central venous catheterization: An updated review of historical aspects, indications, techniques, and complications. *Transl Surg.*, (3), 66. doi:10.4103/ts.ts_10_17

5. Catéter venoso central (CVC): valoración prequirúrgica

- a. Pregunta: ¿Qué parámetros paraclínicos y clínicos debe cumplir el paciente para la inserción de un CVC?
- b. Recomendaciones
 - i. Se recomienda indagar por la presencia de coagulopatías en los pacientes antes de la inserción de un CVC (Frykholm *et al.*, 2014) (30). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)
 - ii. Ante la persistencia de sospecha de coagulopatías se recomienda tomar paraclínicos relevantes: hemograma, tiempos de coagulación (Frykholm *et al.*, 2014) (30). (Nivel 5 – Recomendación fuerte)

- iii. Se recomienda tomar un INR de 1,5 o menor como valor de seguridad para la inserción de CVC (Hunt, 2014) (31). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- iv. La transfusión de hemoderivados se deja a discreción del clínico ya que no hay estudios que reporten umbrales de seguridad paraclínicos para guiar su uso (van de Weerd *et al.*, 2017) (32) (Nivel 2 – Recomendación débil).

REFERENCIAS

- Frykholm, P., Pikwer, A., Hammarskjöld, F., Larsson, A. T., Lindgren, S., Lindwall, R. *et al.* (2014). Clinical guidelines on central venous catheterisation. Swedish Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand*, 58(5), 508-524. doi:10.1111/aas.12295
- Hunt, B. J. (2014). Bleeding and coagulopathies in critical care. *New England Journal of Medicine*, 370(9), 847-859. doi:10.1056/NEJMra1208626
- van de Weerd *et al.* (2017). Central venous catheter placement in coagulopathic patients: Risk factors and incidence of bleeding complications. *Transfusion*, 57(10), 2512-2525. doi:10.1111/trf.14248

6. Inserción de catéter venoso central (CVC): analgesia

- a. Pregunta: En pacientes adultos, ¿qué analgésicos pueden ser usados para reducir el dolor perioperatorio durante la inserción de CVC?
- b. Recomendaciones
 - i. Se recomienda utilizar lidocaína al 1 % o clorprocaína al 2 % como anestésicos locales subcutáneos previos a la inserción de CVC de acuerdo con su disponibilidad (Pichon, 2017) (33). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - ii. Usar fentanil en dosis de 1 mcg/kg, es recomendado de acuerdo con la disponibilidad, junto con la anestesia local para lograr mejor control del dolor asociado a la inserción de CVC (Donati, Damiani, Adrario, Romano y

Pelaia, 2014; Samantaray y Rao, 2014; Samantaray, 2014; Samantaray, Rao y Sahu, 2016) (34-37). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Donati, A., Damiani, E., Adrario, E., Romano, R. y Pelaia, P. (2014). Pain and discomfort management during central venous catheter insertion. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 18(7), 417-418. doi:10.4103/0972-5229.136066
- Pichon, X. (2017). Efficacité du rémifentanyl pour la mise en place des cathéters veineux centraux chez les patients vigiles: une étude randomisée contrôlée [tesis]. Toulouse, Francia. Universidad de Toulouse III – Paul Sabatier. Recuperado de <http://thesesante.ups-tlse.fr/2020/1/2017TOU31609.pdf>
- Samantaray, A. (2014). Effects of dexmedetomidine on procedural pain and discomfort associated with central venous catheter insertion. *Indian J Anaesth*, 58(3), 281-286. doi:10.4103/0019-5049.135038
- Samantaray, A. y Rao, M. H. (2014). Effects of fentanyl on procedural pain and discomfort associated with central venous catheter insertion: A prospective, randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Indian Journal of Critical Care Medicine: Peer-Reviewed, Official Publication of Indian Society of Critical Care Medicine*, 18(7), 421-426. doi:10.4103/0972-5229.136069
- Samantaray, A., Rao, M. H. y Sahu, C. R. (2016). Additional analgesia for central venous catheter insertion: a placebo controlled randomized trial of dexmedetomidine and fentanyl. *Critical Care Research and Practice*, 2016, 9062658-9062658. doi:10.1155/2016/9062658

7. Preparación del campo

- a. Pregunta: ¿Cuál es la mejor evidencia respecto a la técnica de preparación del sitio quirúrgico previo a la inserción de un CVC, para evitar la infección de sitio operatorio?
- b. Recomendaciones
 - i. No se recomienda hacer depilación preoperatoria (Lefebvre *et al.*, 2015) (38). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

- ii. Evitar rasurado preoperatorio con cuchilla por asociarse a mayor incidencia de infección de sitio operatorio (Velásquez, Bloomer y Morphet, 2017) (39). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
- iii. La limpieza de la piel mediante movimientos hacia adelante y hacia atrás, por tener mayor efectividad para alcanzar capas profundas de la piel, es la técnica de limpieza de la piel recomendada (Silva, 2014) (40). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- iv. Si es necesaria la marcación de puntos de reparo, se recomienda el uso de marcadores con base de alcohol (Álvarez *et al.*, 2018) (41). (Nivel 5 – Recomendación débil)

REFERENCIAS

- Álvarez, C. A., Guevara, C. E., Valderrama, S. L., Sefair, C. F., Ortes, J. A., Jiménez, M. F. *et al.* (2018). Practical recommendations for preoperative skin antisepsis. *Infectio*, 22(1), 46-54. doi:10.22354/in.v0i0.704
- Lefebvre, A., Saliou, P., Lucet, J. C., Mimos, O., Keita-Perse, O., Grandbastien, B. *et al.* (2015). Preoperative hair removal and surgical site infections: Network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect*, 91(2), 100-108. doi:10.1016/j.jhin.2015.06.020
- Silva, P. (2014). The right skin preparation technique: A literature review. *J Perioper Pract*, 24(12), 283-285. doi:10.1177/175045891402401204
- Velásquez, D. C., Bloomer, M. y Morphet, J. (2017). Prevention of central venous line associated bloodstream infections in adult intensive care units: A systematic review. *Intensive Crit Care Nurs*, 43, 12-22. doi:10.1016/j.iccn.2017.05.006

8. Catéter venoso central (CVC) frente a catéter central de inserción periférica (PICC)

- a. Pregunta: ¿Cuál es la evidencia disponible sobre la seguridad de inserción de un CVC frente a un PICC en pacientes adultos en unidades de cuidados intensivos para la disminución de bacteriemia asociada a catéter central?

b. *Recomendaciones*

- i. Se recomienda el uso de PICC frente al CVC en pacientes en donde se estime que el tratamiento pueda superar los seis días (O'Grady *et al.*, 2011; Chopra, O'Horo, Rogers, Maki y Safdar, 2013) (10, 42). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
- ii. Se recomienda el uso de PICC sobre CVC en pacientes de unidades de cuidados intensivos, para disminuir el riesgo de complicaciones y bacteriemia (Konstantinou *et al.*, 2013) (43). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Chopra, V., O'Horo, J. C., Rogers, M. A., Maki, D. G. y Safdar, N. (2013). The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: A systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 34(9), 908-918. doi:10.1086/671737
- Konstantinou, E. A., Karampinis, D. F., Mitsos, A. P., Konstantinou, M. I., Mariolis-Sapsakos, T., Kapritsou, M. *et al.* (2013). Central vascular catheters versus peripherally inserted central catheters in nurse anesthesia. A perspective within the Greek health system. *J Vasc Access*, 14(4), 373-378. doi:10.5301/jva.5000160
- O'Grady, N. P., Alexander, M., Burns, L. A., Dellinger, E. P., Garland, J., Heard, S. O. *et al.* (2011). Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clinical Infectious Diseases: An Official Publication of the Infectious Diseases Society of America*, 52(9), e162-e193. doi:10.1093/cid/cir257

9. Cuidado y mantenimiento de catéteres venosos centrales (CVC)

- a. Pregunta: ¿Cuáles son las recomendaciones disponibles respecto al uso y el cuidado y mantenimiento de los CVC?
- b. *Recomendaciones*
 - i. Los procesos de cateterización prolongada están directamente asociados a presentación de bacteriemia, por lo que se recomienda que su uso no exceda los 14 días (Rupp *et*

al., 2012; Wylie *et al.*, 2010) (27, 44). (Nivel 2 – Recomendación fuerte)

- ii. Se recomienda realizar diariamente la vigilancia estricta de las condiciones del material que se usa para fijar el catéter, con el fin de realizar curaciones y limpiezas en el tiempo adecuado para evitar procesos infecciosos (Loveday *et al.*, 2014) (45). (Nivel 5 – Recomendación débil)

REFERENCIAS

- Loveday, H. P., Wilson, J. A., Pratt, R. J., Golsorkhi, M., Tingle, A., Bak, A. *et al.* (2014). Epic3: National evidence-based guidelines for preventing healthcare-associated infections in NHS hospitals in England. *J Hosp Infect*, 86(1), S1-70. doi:10.1016/s0195-6701(13)60012-2
- Rupp, S. M., Apfelbaum, J. L., Blitt, C., Caplan, R. A., Connis, R. T., Domino, K. B. *et al.* (2012). Practice guidelines for central venous access: A report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*, 116(3), 539-573. doi:10.1097/ALN.0b013e31823c9569
- Wylie, M. C., Graham, D. A., Potter-Bynoe, G., Kleinman, M. E., Randolph, A. G., Costello, J. M. *et al.* (2010). Risk factors for central line-associated bloodstream infection in pediatric intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol*, 31(10), 1049-1056. doi:10.1086/656246

10. Prevención de complicaciones

- a. Pregunta: ¿Cuáles son las recomendaciones para prevenir complicaciones en la inserción de un catéter central en pacientes adultos, de acuerdo con el sitio de punción?
- b. *Recomendaciones*
 - i. Se recomienda realizar un estudio completo e integral del paciente (anamnesis, antecedentes, procedimientos anteriores y los resultados que se obtuvieron) para definir el sitio de inserción óptimo y evitar complicaciones (Merrer *et al.*, 2001) (46). (Nivel 1 – Recomendación débil)

- ii. Se recomienda estricta vigilancia por parte del profesional durante el proceso de inserción para, en caso de posibles eventos adversos, contar con la ayuda inmediata y corregir la complicación en tiempo adecuado (Parienti *et al.*, 2008) (47). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Merrer, J., De Jonghe, B., Golliot, F., Lefrant, J. Y., Raffy, B., Barre, E. *et al.* (2001). Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomized controlled trial. *Jama*, 286(6), 700-707. doi:10.1001/jama.286.6.700
- Parienti, J. J., Thirion, M., Mégarbane, B., Souweine, B., Ouchikhe, A., Polito, A. *et al.* (2008). Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: A randomized controlled trial. *Jama*, 299(20), 2413-2422. doi:10.1001/jama.299.20.2413

11. Prevención de infección en pacientes oncológicos

- a. Pregunta: En pacientes oncológicos ¿qué consideraciones especiales deben tenerse con los CVC para prevenir complicaciones infecciosas?
- b. Recomendaciones
 - i. Se recomienda el seguimiento de técnicas antisépticas para la inserción del catéter (Sousa *et al.*, 2015) (48). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - ii. Se recomienda considerar el uso de terapia de bloqueo antimicrobiano (TBA) (Antimicrobial Lock Therapy - ALT) para pacientes específicos o en caso de que la institución presente tasas altas de infección de torrente sanguíneo asociada a catéter central (ITOSAAC) (Norris, Kablaoui, Brillhart y Bookstaver, 2017) (49). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - iii. Se recomienda, al usar TBA, preferir soluciones antisépticas como etanol y taurolidina (Norris *et al.*, 2017) (49). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - iv. Se recomienda el uso de catéteres recubiertos con antimicrobianos para prevenir ITOSAAC (Wang *et al.*, 2018) (50). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - v. Se recomienda, al utilizar catéteres recubiertos con antimicrobianos, preferir aquellos cubiertos con antibióticos diferentes a la clorhexidina/ sulfadiazina de plata (Choi *et al.*, 2017) (51). (Nivel 5 – Recomendación débil)
 - vi. Se recomienda la implementación de programas de educación del paciente como medida para la reducción de ITOSAAC (Møller, Borregaard, Tvede y Adamsen, 2005) (52). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
 - vii. Se recomienda el uso de conectores de válvula mecánica de presión neutral para prevenir infecciones (Sousa *et al.*, 2015) (48). (Nivel 5 – Recomendación débil)

REFERENCIAS

- Choi, Y. J., Lim, J. K., Park, J. J., Huh, H., Kim, D. J., Gong, C. H. *et al.* (2017). Chlorhexidine and silver sulfadiazine coating on central venous catheters is not sufficient for protection against catheter-related infection: Simulation-based laboratory research with clinical validation. *J Int Med Res*, 45(3), 1042-1053. doi:10.1177/0300060517708944
- Møller, T., Borregaard, N., Tvede, M. y Adamsen, L. (2005). Patient education—a strategy for prevention of infections caused by permanent central venous catheters in patients with haematological malignancies: A randomized clinical trial. *J Hosp Infect*, 61(4), 330-341. doi:10.1016/j.jhin.2005.01.031
- Norris, L. B., Kablaoui, F., Brillhart, M. K. y Bookstaver, P. B. (2017). Systematic review of antimicrobial lock therapy for prevention of central-line-associated bloodstream infections in adult and pediatric cancer patients. *Int J Antimicrob Agents*, 50(3), 308-317. doi:10.1016/j.ijantimicag.2017.06.
- Sousa, B., Furlanetto, J., Hutka, M., Gouveia, P., Wuerstlein, R., Mariz, J. M. *et al.* (2015). Central venous access in oncology: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol*, 26(5), 152-168. doi:10.1093/annonc/mdv296

Wang, H., Tong, H., Liu, H., Wang, Y., Wang, R., Gao, H. *et al.* (2018). Effectiveness of antimicrobial-coated central venous catheters for preventing catheter-related blood-stream infections with the implementation of bundles: A systematic review and network meta-analysis. *Ann Intensive Care*, 8(1), 71. doi:10.1186/s13613-018-0416-4

12. Consideraciones en nutrición parenteral

a. Pregunta: ¿Qué consideraciones existen respecto al uso de acceso vascular central para nutrición parenteral en pacientes hospitalizados?

b. Recomendaciones

- i. Se recomienda la selección del catéter dependiendo del tiempo anticipado de permanencia del mismo, de la siguiente manera: emplear CVC no tunelizados o PICC para la administración de nutrición parenteral a corto plazo en pacientes hospitalizados; para un plazo mayor a 10 días y menor a 3 semanas utilizar idealmente un PICC o un catéter tunelizado. Para uso de nutrición parenteral mayor a 3 meses los de elección son los catéteres tunelizados o los dispositivos implantables (Wyer, 2017) (53). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
- ii. Se recomienda que la punta del catéter esté ubicada entre el tercio inferior de la vena cava superior (VCS) y el tercio superior de la aurícula derecha para evitar trombosis; asimismo, verificar la posición del catéter posterior a la culminación del procedimiento de inserción (Wyer, 2017) (53). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)
- iii. Se recomienda que la posición de la punta del catéter sea verificada durante el procedimiento, de lo contrario, por medio de una radiografía posoperatoria debe dejar en evidencia la correcta posición de esta (Pittiruti, Hamilton, Biffi, MacFie y Pertkiewicz, 2009) (54). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

- iv. Se recomienda no usar catéter multilumen si están disponibles otras opciones, como catéter monolumen o catéter “dedicado” (Gavin *et al.*, 2018) (55). (Nivel 5 – Recomendación débil)
- v. Se recomienda, en aquellos catéteres que requieren una manipulación frecuente (diaria), preferir un dispositivo tunelizado (Pittiruti *et al.*, 2009) (54). (Nivel 1 – Recomendación fuerte)

REFERENCIAS

- Gavin, N. C., Button, E., Castillo, M. I., Ray-Barruel, G., Keogh, S., McMillan, D. J. *et al.* (2018). Does a dedicated lumen for parenteral nutrition administration reduce the risk of catheter-related bloodstream infections? A systematic literature review. *J Infus Nurs*, 41(2), 122-130. doi:10.1097/nan.0000000000000270
- Pittiruti, M., Hamilton, H., Biffi, R., MacFie, J. y Pertkiewicz, M. (2009). ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Central venous catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*, 28(4), 365-377. doi:10.1016/j.clnu.2009.03.015
- Wyer, N. (2017). Parenteral nutrition: Indications and safe management. *Br J Community Nurs*, 22(7), S22-S28. doi:10.12968/bjcn.2017.22.Sup7.S22

CONCLUSIONES

Se presentan resúmenes basados en la evidencia para las recomendaciones sobre el uso seguro y efectivo de los catéteres de acceso venoso central con relación a los procesos de inserción y mantenimiento de CVC en el modelo de resúmenes basados en la evidencia, que deberán ser actualizados de manera periódica. Es necesario hacer evaluación de la implementación de los mismos en resultados en salud en las instituciones donde se desarrollen.

FINANCIACIÓN

Este trabajo fue financiado por la Universidad Nacional de Colombia, bajo el código 40454.

REFERENCIAS

- O'Grady NP, Alexander M, Dellinger EP, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *Infect Control Hosp Epidemiol*. 2002;23(12):759-69. <https://doi.org/10.1086/502007>
- De La Rosa G, León AL, Jaimes F. Epidemiología y pronóstico de pacientes con infección del torrente sanguíneo en 10 hospitales de Colombia. *Rev chil infectol*. 2016;33(2):141-9. <https://doi.org/10.4067/S0716-10182016000200003>
- Burton DC. Methicillin-resistant staphylococcus aureus central line-associated bloodstream infections in US intensive care units, 1997-2007. *JAMA*. 2009;301(7):727. <https://doi.org/10.1001/jama.2009.153>
- Schwaber MJ, Navon-Venezia S, Kaye KS, Ben-Ami R, Schwartz D, Carmeli Y. Clinical and economic impact of bacteremia with extended- spectrum- β -lactamase-producing enterobacteriaceae. *AAC*. 2006;50(4):1257-62. <https://doi.org/10.1128/AAC.50.4.1257-1262>. 2006
- Olaechea PM, Álvarez-Lerma F, Palomar M, Insausti J, López-Pueyo MJ, Martínez-Pellús A, et al. Impacto de la bacteriemia primaria y relacionada con catéter intravascular causada por *Staphylococcus coagulans* negativo en pacientes críticos. *Medicina Intensiva*. 2011;35(4):217-25. <https://doi.org/10.1016/j.medint.2010.09.002>
- Maki DG, Kluger DM, Crnich CJ. The risk of bloodstream infection in adults with different intravascular devices: A systematic review of 200 published prospective studies. *Mayo Clin Proc*. 2006;81(9):1159-71. <https://doi.org/10.4065/81.9.1159>
- Riu M, Terradas R, Sala M, Comas M, Knobel H, Grau S, et al. Costes asociados a las bacteriemias nosocomiales en un hospital universitario. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2012;30(3):137-42. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2011.11.006>
- Edwards JR, Peterson KD, Mu Y, Banerjee S, Allen-Bridson K, Morrell G, et al. National Healthcare Safety Network (NHSN) report: Data summary for 2006 through 2008, issued December 2009. *Am J Infect Control*. 2009;37(10):783-805. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2009.10.001>
- Communicable Diseases Branch. Guideline: Peripherally inserted central venous catheters (PICC). 2016. Disponible en: https://www.health.qld.gov.au/__data/assets/pdf_file/0032/444497/icare-picc-guideline.pdf
- 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):e162-93. <https://doi.org/10.1093/cid/cir138>
- Álvarez-Moreno CA, Valderrama-Beltrán SL, Rosenthal VD, Mojica-Carreño BE, Valderrama-Márquez IA, Matta-Cortés L, et al. Multicenter study in Colombia: Impact of a multidimensional International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC) approach on central line-associated bloodstream infection rates. *Am J Infect Control*. 2016;44(11):e235-41. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2016.03.043>
- Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). *AHRQ National Scorecard on Hospital-Acquired Conditions: Updated baseline rates and preliminary results 2014-2016*. 2018. Disponible en: <https://www.ahrq.gov/professionals/quality-patient-safety/pfp/2014-final.html>
- European Centre for Disease Prevention and Control. Healthcare-associated infections in intensive care units - Annual Epidemiological Report for 2017. 2018. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/healthcare-associated-infections-intensive-care-units-annual-epidemiological-1#no-link>
- The Joint Commission. Preventing Central Line - Associated Bloodstream Infections: A Global Challenge, a Global Perspective. 2012;136. Disponible en: http://www.jointcommission.org/assets/1/18/CLABSI_Monograph.pdf
- Wichmann D, Belmar Campos CE, Ehrhardt S, Kock T, Weber C, Rohde H, Kluge S. Efficacy of introducing a checklist to reduce central venous line associated bloodstream infections in the ICU caring for adult patients. *BMC Infect Dis*. 2018;18(1):267. <https://doi.org/10.1186/s12879-018-3178-6>
- European Centre for Disease Prevention and Control. Central line-related bloodstream infection (CLABSI). 2018. Disponible en: <https://www.ecdc.europa.eu/en/publications-data/directory-guidance-prevention-and-control/healthcare-associated-infections-1>

17. Flodgren G, Conterno LO, Mayhew A, Omar O, Pereira CR, Shepperd S. Interventions to improve professional adherence to guidelines for prevention of device-related infections. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(3). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006559.pub2>
18. Lugtenberg M, Zegers-van Schaick JM, Westert GP, Burgers JS. Why don't physicians adhere to guideline recommendations in practice? An analysis of barriers among Dutch general practitioners. *Implementation Sci.* 2009;4(1):54. <https://doi.org/10.1186/1748-5908-4-54>
19. Khan SA, Rodrigues G, Kumar P, Rao PGM. Current challenges in adherence to clinical guidelines for antibiotic prophylaxis in surgery. *J Coll Physicians Surg Pak.* 2006;16(6):435-7.
20. Stephenson, M. y JBI Implementation Science Team (2018). *Joanna Briggs Institute Scientific Writer's Handbook*. Adelaide: The Joanna Briggs Institute; 2018. Disponible en: http://joannabriggs-webdev.org/assets/docs/scientificWriters/JBI_Scientific_Writer_Handbook_July_2018.pdf
21. JBI Reviewer's Manual. Inclusion criteria. 2019. Disponible en: <https://wiki.joannabriggs.org/display/MANUAL/7.3.5+Inclusion+criteria>
22. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med.* 2003;348(12):1123-33. <https://doi.org/10.1056/NEJMr011883>
23. Bodenham Chair A, Babu S, Bennett J, Binks R, Fee P, Fox B, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access 2016. *Anaesthesia.* 2016;71(5):573-85. <https://doi.org/10.1111/anae.13360>
24. Milling TJ, Rose J, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta TJ, Bove JJ, et al. Randomized, controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: The Third Sonography Outcomes Assessment Program (SOAP-3) Trial. *Crit Care Med.* 2005;33(8):1764-9. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000171533.92856.E5>
25. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: A prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care.* 2006;10(6):R162. <https://doi.org/10.1186/cc5101>
26. Gibson F, Bodenham A. Misplaced central venous catheters: Applied anatomy and practical management. *Br J Anaesth.* 2013;110(3):333-46. <https://doi.org/10.1093/bja/aes497>
27. Rupp SM, Apfelbaum JL, Blitt C, Caplan RA, Connis RT, Domino KB, et al. Practice Guidelines for Central Venous Access: A Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology.* 2012;116(3):539-73. <https://doi.org/10.1097/ALN.0b013e31823c9569>
28. Pires R, Rodrigues N, Machado J, Cruz R. Central venous catheterization: An updated review of historical aspects, indications, techniques, and complications. *Transl Surg.* 2017;2(3):66. https://doi.org/10.4103/ts.ts_10_17
29. Heffner A, Androes M. Overview of central venous access - UpToDate. Disponible en: <https://www.uptodate.com/contents/overview-of-central-venous-access>
30. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson AT, Lindgren S, Lindwall R, et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation: Central venous catheterisation. *Acta Anaesthesiol Scand.* 2014;58(5):508-24. <https://doi.org/10.1111/aas.12295>
31. Hunt B. Bleeding and coagulopathies in critical care. *N Engl J Med.* 2014;370(22):2152-3. <https://doi.org/10.1056/NEJMc1403768>
32. van de Weerd EK, Biemond BJ, Baake B, et al. Central venous catheter placement in coagulopathic patients: Risk factors and incidence of bleeding complications. *Transfusion.* 2017;57(10):2512-2525. <https://doi.org/10.1111/trf.14248>
33. Pichon X. Efficacité du rémifentanyl pour la mise en place des cathéters veineux centraux chez les patients vigiles: une étude randomisée contrôlée [tesis]. Toulouse, Francia. Universidad de Toulouse III - Paul

- Sabatier. 2017. Disponible en: <http://thesesante.ups-tlse.fr/2020/1/2017TOU31609.pdf>
34. Donati A, Damiani E, Adrario E, Romano R, Pelaia P. Pain and discomfort management during central venous catheter insertion. *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(7):417-8. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.136066>
 35. Samantaray A, Rao MH. Effects of fentanyl on procedural pain and discomfort associated with central venous catheter insertion: A prospective, randomized, double-blind, placebo controlled trial. *Indian J Crit Care Med.* 2014;18(7):421-6. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.136069>
 36. Samantaray A. Effects of dexmedetomidine on procedural pain and discomfort associated with central venous catheter insertion. *Indian J Anaesth.* 2014;58(3):281. <https://doi.org/10.4103/0019-5049.135038>
 37. Samantaray A, Rao MH, Sahu CR. Additional analgesia for central venous catheter insertion: A placebo controlled randomized trial of dexmedetomidine and fentanyl. *Crit Care Res Pract.* 2016; 2016:9062658. <https://doi.org/10.1155/2016/9062658>
 38. Lefebvre A, Saliou P, Lucet JC, Mimoz O, Keita-Perse O, Grandbastien B, et al. Preoperative hair removal and surgical site infections: network meta-analysis of randomized controlled trials. *J Hosp Infect.* 2015;91(2):100-8. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2015.06.020>
 39. Velásquez DC, Bloomer M, Morphet J. Prevention of central venous line associated bloodstream infections in adult intensive care units: A systematic review. *Intensive Crit care Nurs.* 2017;43:12-22. <https://doi.org/10.1016/j.iccn.2017.05.006>
 40. Silva P. The right skin preparation technique: A literature review. *J Perioper Pract.* 2014;24(12):283-5. <https://doi.org/10.1177/175045891402401204>
 41. Álvarez CA, Guevara CE, Valderrama SL, Sefair CF, Cortes JA, Jiménez MF, et al. Practical Recommendations for Preoperative Skin Antisepsis. *Infect.* 2018; 22(1):46-54. <https://doi.org/10.22354/in.v0i0.704>
 42. Chopra V, O'Horo JC, Rogers MAM, Maki DG, Safdar N. The risk of bloodstream infection associated with peripherally inserted central catheters compared with central venous catheters in adults: A systematic review and meta-analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2013;34(9):908-18. <https://doi.org/10.1086/671737>
 43. Konstantinou EA, Karampinis DF, Mitsos AP, Konstantinou MI, Mariolis-Sapsakos T, Kapritsou M, et al. Central vascular catheters versus peripherally inserted central catheters in nurse anesthesia. A perspective within the Greek health system. *J Vasc Access.* 2013;14(4):373-8. <https://doi.org/10.5301/jva.5000160>
 44. Wylie MC, Graham DA, Potter-Bynoe G, Kleinman ME, Randolph AG, Costello JM, et al. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in pediatric intensive care units. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2010;31(10):1049-56. <https://doi.org/10.1086/656246>
 45. 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:S1-70. [https://doi.org/10.1016/S0195-6701\(13\)60012-2](https://doi.org/10.1016/S0195-6701(13)60012-2)
 46. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: A randomized controlled trial. *JAMA.* 2001;286(6):700-7. <https://doi.org/10.1001/jama.286.6.700>
 47. Parienti J-J, Thirion M, Mégarbane B, Souweine B, Ouchikhe A, Polito A, et al. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: A randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;299(20):2413. <https://doi.org/10.1001/jama.299.20.2413>
 48. Sousa B, Furlanetto J, Hutka M, Gouveia P, Wuerstlein R, Mariz JM, et al. Central venous access in oncology: ESMO Clinical Practice Guidelines. *Ann Oncol.* 2015;26:v152-68. <https://doi.org/10.1093/annonc/mdv296>
 49. Norris LB, Kablaoui F, Brillhart MK, Bookstaver PB. Systematic review of antimicrobial lock therapy for prevention of central-line-associated bloodstream infections in adult and pediatric cancer patients. *Int J Antimicrob Agents.* 2017;50(3):308-17. <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2017.06.013>

50. Wang H, Tong H, Liu H, Wang Y, Wang R, Gao H, et al. Effectiveness of antimicrobial-coated central venous catheters for preventing catheter-related blood-stream infections with the implementation of bundles: A systematic review and network meta-analysis. *Ann Intensive Care*. 2018;8(1):71. <https://doi.org/10.1186/s13613-018-0416-4>
51. Choi YJ, Lim JK, Park JJ, Huh H, Kim D-J, Gong C-H, et al. Chlorhexidine and silver sulfadiazine coating on central venous catheters is not sufficient for protection against catheter-related infection: Simulation-based laboratory research with clinical validation. *J Int Med Res*. 2017;45(3):1042-53. <https://doi.org/10.1177/0300060517708944>
52. Møller T, Borregaard N, Tvede M, Adamsen L. Patient education-a strategy for prevention of infections caused by permanent central venous catheters in patients with haematological malignancies: A randomized clinical trial. *J Hosp Infect*. 2005;61(4):330-41. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2005.01.031>
53. Wyer N. Parenteral nutrition: Indications and safe management. *Br J Community Nurs*. 2017;22(Sup7):S22-8. <https://doi.org/10.12968/bjcn.2017.22.Sup7.S22>
54. Pittiruti M, Hamilton H, Biffi R, MacFie J, Pertkiewicz M. ESPEN Guidelines on Parenteral Nutrition: Central Venous Catheters (access, care, diagnosis and therapy of complications). *Clin Nutr*. 2009;28(4):365-77. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2009.03.015>
55. Gavin NC, Button E, Castillo MI, Ray-Barruel G, Keogh S, McMillan DJ, et al. Does a dedicated lumen for parenteral nutrition administration reduce the risk of

catheter-related bloodstream infections? A systematic literature review. *J Infus Nurs Soc*. 2018;41(2):122-30. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000270>

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Kelly Estrada-Orozco: propuesta de la idea de investigación, desarrollo metodológico, conducción de los resúmenes de evidencia, evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, y generación de las recomendaciones y su gradación. Construcción y aprobación del documento final.

Francy Cantor-Cruz: búsqueda de la literatura, extracción de la información, evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, y generación de las recomendaciones y su gradación. Construcción y aprobación del documento final.

Diego Larrotta-Castillo: búsqueda de la literatura, extracción de la información, evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, y generación de las recomendaciones y su gradación. Construcción y aprobación del documento final.

Stefany Díaz-Ríos: búsqueda de la literatura, extracción de la información, evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, y generación de las recomendaciones y su gradación. Construcción y aprobación del documento final.

Miguel A. Ruiz-Cardozo: búsqueda de la literatura, extracción de la información, evaluación de la calidad metodológica de los estudios incluidos, y generación de las recomendaciones y su gradación. Construcción y aprobación del documento final.

Conflicto de intereses: ninguno declarado.