



ERITZAINZAKO UNIBERTSITATE-ESKOLA
ESCUELA UNIVERSITARIA DE ENFERMERÍA
VITORIA-GASTEIZ



eman ta zabal zazu
Universidad del País Vasco Euskal Herriko
Unibertsitatea



EUSKO JAURLARITZA
GOBIERNO VASCO

Medidas preventivas de bacteriemia asociada al catéter venoso central en la UCI

TRABAJO FIN DE GRADO

- Revisión crítica de la literatura -

AUTORA: Raquel Viu Martínez

DIRECTOR: Jesús Martín Bezos

CURSO ACADÉMICO: 2017-2018

Nº PALABRAS: 6833

VITORIA-GASTEIZ, a 10 de Mayo de 2018

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN.....	3
MARCO CONCEPTUAL Y JUSTIFICACIÓN.....	4
OBJETIVO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO	8
METODOLOGÍA	8
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	10
MEDIDAS VÁLIDAS PARA LAS CATEGORÍAS DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO:	10
<i>Higiene de manos.....</i>	10
<i>Formación de los profesionales sanitarios</i>	11
MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS PARA LA INSERCIÓN DEL CVC.....	11
<i>Preparación de la piel previa a la inserción del CVC</i>	11
<i>Selección del lugar de inserción del catéter.....</i>	12
<i>Medidas de barrera máxima estéril.....</i>	13
MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS PARA EL MANTENIMIENTO DEL CVC	14
<i>Retirada de CVC innecesarios o sospechosos de infección</i>	14
<i>Uso de apósitos impregnados en clorhexidina</i>	15
<i>Enfermera referente en la prevención de CLABSI.....</i>	16
PAQUETE O “BUNDLE” DE MEDIDAS	16
CONCLUSIONES.....	18
BIBLIOGRAFÍA.....	20
ANEXOS	24
ANEXO 1: TABLA DE CONCEPTOS Y PALABRAS CLAVE	24
ANEXO 2: ECUACIONES DE BÚSQUEDA PROBADAS Y RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA DIRIGIDA AL OBJETIVO	26
ANEXO 3: PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS. DIAGRAMA DE FLUJO.	30
ANEXO 4: LECTURA CRITICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA	31
ANEXO 5: TABLA RESUMEN DE LECTURA CRITICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA.....	34
ANEXO 6: TABLAS-RESUMEN DE LA LITERATURA CONSULTADA	36
ANEXO 7: ÁRBOL CATEGORIAL	43

INTRODUCCIÓN

La infección asociada al catéter venoso central se define como la bacteriemia o fungemia en un paciente portador de este dispositivo intravascular, en el que se desarrollan fiebre o signos clínicos de infección en ausencia de otro foco de infección. Supone una complicación muy habitual en las Unidades de Cuidados Intensivos debido a su frecuente uso y manipulación, entre otros factores. Es un indicador de calidad de la atención sanitaria ofrecida, relacionándose con algunas acciones de la práctica clínica enfermera, ya que son estos profesionales los que se encargan del manejo diario de estos catéteres y de la detección de signos y síntomas de infección.

Este estudio próximo a una revisión crítica de la literatura se realizó para analizar la efectividad de medidas preventivas de la bacteriemia asociada al catéter venoso central en las Unidades de Cuidados Intensivos. La metodología llevada a cabo sigue un proceso planificado y estructurado, basado en la búsqueda exhaustiva de información a través de la literatura disponible. Para ello se accedió a diversas bases de datos, seleccionando y analizando de forma crítica las publicaciones relevantes para la revisión.

Como resultado de dicho proceso se obtuvo evidencia para dar respuesta al objetivo del trabajo. Las medidas preventivas presentan diferencias en cuanto a su nivel de evidencia, siendo el lavado de manos la medida por excelencia. Cuando son agrupadas en un “*bundle*” o paquete, existen muy buenos resultados, especialmente si se alían con una buena formación de los profesionales sanitarios. Además es importante que sean aplicadas adaptándose a cada paciente y situación.

Pese a existir mucha literatura acerca de la efectividad de estas medidas, es necesario seguir investigando e implantando guías de práctica clínica, favoreciendo así praxis más seguras, aumentando la calidad de los cuidados ofrecidos y disminuyendo la incidencia de esta complicación.

MARCO CONCEPTUAL Y JUSTIFICACIÓN

Los catéteres venosos centrales (CVC), también denominados catéteres de acceso venoso central o líneas centrales, son dispositivos cuyo extremo distal llega a la cavidad cardiaca, está cerca de ella o está dentro de uno de los grandes vasos (vena cava superior, vena cava inferior, venas braquiocefálicas, vena yugular interna, vena iliaca externa y vena femoral común).¹ Existen diferentes tipos de CVC. Por un lado, el CVC de acceso central no tunelizado, generalmente insertado en la vena subclavia, yugular interna o femoral, y el tunelizado, insertado con un procedimiento quirúrgico. Por otro lado, el CVC de acceso periférico, insertado en el antebrazo (vena basílica, cefálica o braquial).² También existe un tipo de CVC al que se le implanta un reservorio subcutáneo, pero en ese tipo las infecciones son raras. Este trabajo se centrará en los catéteres venosos centrales de acceso central no tunelizados, ya que son los que más riesgo de infección suponen, ocasionando el 90% de las bacteriemias asociadas a catéteres vasculares en la UCI.³

Los CVC son indispensables en la práctica médica actual, particularmente en la UCI. Este servicio es una sección hospitalaria donde ingresan los enfermos de mayor gravedad que requieren una vigilancia y una atención continua y específica. El paciente de la UCI es conocido como paciente crítico y es el tipo de paciente que más se beneficia de los CVC ya que proveen las vías de acceso necesarias para su tratamiento.^{4,5,6} Se emplean para fines diagnósticos y/o terapéuticos presentando múltiples usos como la monitorización hemodinámica, extracción de sangre para analíticas, administración de nutrición parenteral, infusión sanguínea, hemodiálisis y antibioticoterapia prolongada.^{4,5,7} Estas ventajas convierten la inserción del CVC en un procedimiento invasivo del que se benefician muchos pacientes. En España, el estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva (ENVIN-UCI) de 2016, revela un ratio de utilización (días con CVC/días de estancia hospitalaria) del 0,76.⁸ Otros datos nacionales procedentes del informe EPINE (Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España)⁹ revelan que alrededor del 70% de los pacientes hospitalizados son portadores de algún dispositivo intravascular, siendo un 7% de los casos un CVC.

La colocación de estos catéteres en un ambiente como la UCI conlleva aspectos particulares como el uso de los mismos por un periodo prolongado de tiempo, la severidad del estado de los pacientes, la cantidad de veces que se manipulan y la variedad de productos que se infunden a través de ellos. Por ello, a pesar de los beneficios de su uso, presenta riesgos asociados como la bacteriemia, siendo ésta la principal complicación de este tipo de dispositivos.^{6,7} También es conocida como infección del torrente sanguíneo relacionada con el CVC, cuyas siglas en inglés son CLABSI (Central Line-Associated Bloodstream Infection). Se trata de una infección nosocomial, término que la OMS define como una infección contraída por un paciente durante su tratamiento en un hospital u otro centro sanitario y que dicho paciente no tenía ni estaba incubando en el momento de su ingreso.¹⁰

Hoy en día, las bacteriemias relacionadas con los catéteres vasculares se encuentran entre las infecciones adquiridas en el hospital de mayor frecuencia.³ En el informe EPINE de 2017 este tipo de bacteriemia representa un 45,8% de las bacteriemias nosocomiales.⁹

En cuanto a la magnitud de afectados por esta problemática actual, en España en 2016 se dieron 2,53 casos de infección por cada 100 pacientes con CVC en servicios de medicina intensiva. Esto dio lugar a 2,89 infecciones por cada mil días portando dicho catéter.⁸ En los EE.UU. ocurren anualmente un número estimado de 80.000 infecciones relacionadas con el CVC en la UCI.¹¹

Cada vez mayor cantidad de estudios de todo el mundo muestran que dicha complicación es una realidad en países tanto desarrollados como en desarrollo, aumentando los días de ingreso, los costos hospitalarios, la morbilidad y la mortalidad.^{12,13,14}

En cuanto a los días de ingreso, se genera un exceso de la estadía hospitalaria equivalente a la provocada por las infecciones del sitio quirúrgico, añadiendo aproximadamente 10-15 días a la duración del ingreso.^{15,16} Además, las medidas sanitarias empleadas y los días de ingreso añadidos generan costes adicionales, suponiendo casi 2 millones de euros invertidos anualmente por cada hospital en España.¹⁷

Respecto a la morbilidad, se genera retraso en el proceso de curación, además de signos y síntomas que afectan al bienestar del paciente. Puede aparecer fiebre, escalofríos, calor y dolor en el lugar de inserción, mareo, confusión o delirio. Los síntomas se acentúan si la bacteriemia conduce a la sepsis (respuesta grave e inflamatoria), en la cual se produce una caída de la presión arterial, ocasionando shock. Los sistemas corporales y órganos principales pueden dejar de funcionar apropiadamente debido a una circulación insuficiente. Otra consecuencia es el agotamiento del “capital venoso”, es decir, del conjunto de los vasos del sistema circulatorio venoso potencialmente utilizables con fines terapéuticos y/o diagnósticos. Cuidarlo es una responsabilidad enfermera importante, ya que no es ilimitado y debe perdurar toda la vida del paciente.¹⁸

La bacteriemia puede causar incluso la muerte. Queda demostrada una mortalidad desde un 10 hasta un 25% de los casos.^{4,11} En Estados Unidos se estiman cifras entre 500 y 4000 pacientes fallecidos anualmente a causa de esta complicación.¹⁹

La situación afecta especialmente al paciente y su entorno, generando un daño físico y psicológico. Físico porque puede generar secuelas orgánicas y funcionales irreversibles, pérdida de órganos vitales o incluso pérdida de la vida. Psicológico porque una complicación en la salud junto a un ingreso hospitalario genera ansiedad y/o preocupación en el paciente, familia, amistades, cuidadores...También hay repercusiones económicas (los ingresos salariales del paciente y la familia pueden verse disminuidos) y sociales (el ingreso hospitalario genera una disminución de la vida social y familiar). Además el paciente puede apreciar una

pérdida de productividad de su persona asociada al tiempo de ingreso o a las consecuencias del proceso infeccioso.²⁰

En cuanto a las consecuencias en la sociedad en general, se generan gastos que podrían corresponder a otra actividad útil, sea sanitaria o no. Además, el recurso material y humano cualificado empleado en la resolución del problema podría haberse empleado para otras actividades de la salud. Por otro lado, puede suceder que haya una pérdida de prestigio de los profesionales sanitarios y de las instituciones involucradas, debido a pensamientos o realidades de falta de prevención.²⁰

Conociendo todas las repercusiones, gran cantidad de estudios y planes de prevención se ponen en marcha todos los años para evitarlo. En 2006 Peter Pronovost realizó una intervención para mejorar el cumplimiento de las prácticas preventivas, demostrando una reducción de dos tercios en tasas de CLABSI en UCI de adultos. Se basó en un “*bundle*”, es decir, un conjunto de medidas basadas en la evidencia.²¹ Desde entonces, el uso de guías de buena práctica basadas en la evidencia se ha convertido en estándar de cuidado.¹¹

Basándose en la estrategia desarrollada por Pronovost, la Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad puso en marcha un proyecto para la prevención de la bacteriemia relacionada con los CVC en la UCI: el proyecto *Bacteriemia Zero*. Este proyecto forma parte de las prioridades de la Estrategia en Seguridad del Paciente desarrollada desde el año 2005 en nuestro país. Entre el año 2008 y 2010 hubo una disminución del 50% de los casos en las UCI participantes (68% de las unidades de todo el país).^{3,22} En Osakidetza además de participar en dicho proyecto, la prevención de infecciones nosocomiales es la primera línea de acción en la Estrategia de Seguridad del Paciente.²³

La presente revisión analizará la efectividad de las siguientes medidas preventivas:

Por un lado, se analizan ***medidas aplicadas en el momento de inserción del catéter:***

- uso de clorhexidina en la preparación de la piel previamente a la inserción
- evitar la vena femoral como lugar de inserción
- uso de medidas de barrera máxima durante el procedimiento

y las ***medidas para un mantenimiento adecuado del CVC:***

- valoración diaria retirando catéteres innecesarios o sospechosos de infección
- uso de apósitos impregnados en clorhexidina
- presencia de una figura enfermera referente en la prevención de infección

La higiene de manos y la formación de los profesionales se tienen en cuenta como medidas aplicadas en ambos momentos de la práctica clínica.

Por otro lado, se analiza la efectividad de los paquetes o “*bundles*” de medidas, como el diseñado por Pronovost, antes mencionado.

Fomentar la asistencia sanitaria segura y la calidad de vida de los pacientes son acciones básicas en el Código Deontológico Internacional para la profesión de enfermería.²⁴ Es responsabilidad de estos profesionales conseguir una mejora continua de la calidad asistencial, la cual es evaluada mediante una serie de indicadores. Según la Sociedad Española de Calidad Asistencial entre dichos indicadores se encuentra la bacteriemia relacionada con el CVC en pacientes críticos.²⁵ Por tanto, podemos decir que la prevención de dicha bacteriemia contribuye a la mejora de la calidad asistencial.

Respecto al ámbito ético, aplicando medidas preventivas efectivas se preservan los principios de no maleficencia y beneficencia, ya que se consigue evitar la mala praxis y disminuir la incidencia de infección y sus consecuencias. Además, si la situación de salud del paciente lo permite, se le puede hacer partícipe en dicha prevención fomentando el autocuidado del CVC, enseñándole a detectar posibles complicaciones, promoviendo así el principio de autonomía. También es importante individualizar los cuidados preventivos dentro de lo recogido en los protocolos y guías de práctica clínica. Es decir, amoldarse a las necesidades de cada paciente teniendo siempre en cuenta la minimización de posibles complicaciones. Por último, aplicando estos aspectos a todos y cada uno de los pacientes buscando trabajar en la igualdad de atención sanitaria, se fomenta el principio de justicia.

En la actualidad la enfermería está altamente implicada en los CVC de acceso periférico ya que es la encargada de su inserción. Sin embargo, no debemos olvidar su importante labor en la prevención de infección de los CVC de acceso central, ya que son los profesionales de enfermería los que revisan y colaboran en la inserción, comprobando el cumplimiento de la asepsia durante todo el procedimiento. Además, se encargan del mantenimiento de dichos catéteres, detectando de forma precoz la presencia de posibles complicaciones y previniéndolas a través de un constante manejo higiénico. En la UCI la prevención de infección supone un reto mayor y debe ser afrontado diariamente por los profesionales enfermeros a través de medidas preventivas que hayan demostrado su eficacia.

Por todo lo expuesto anteriormente, este trabajo pretende acercar a los profesionales sanitarios los conocimientos sobre prevención de la bacteriemia asociada al CVC, tratando de contribuir en un cuidado seguro para el paciente crítico, evitando riesgos innecesarios, preservando su capital venoso y mejorando su bienestar y calidad de vida.

OBJETIVO DEL TRABAJO DE FIN DE GRADO

Identificar la efectividad de medidas preventivas de la bacteriemia asociada al catéter venoso central, en las Unidades de Cuidados Intensivos.

METODOLOGÍA

Con la finalidad de dar respuesta al objetivo, se ha realizado un diseño cercano a una revisión crítica de la literatura. Se indica cercano ya que se trata de un ejercicio docente limitado en el tiempo, no llegando a desarrollarse en su totalidad.

Los siguientes criterios de inclusión y exclusión permitieron realizar una primera selección de resultados:

Criterios de inclusión:

- Tipo de publicación: se incluyeron estudios experimentales o ensayos clínicos aleatorizados, estudios analíticos, revisiones sistemáticas, meta-análisis y artículos de revistas científicas. Todos ellos publicados y accesibles a texto completo, además de dar respuesta al objetivo del presente estudio aunque su objetivo principal no sea el mismo.
- Población: paciente adulto (>18 años) ingresado en la UCI, portador de catéter venoso central con independencia del sexo, raza y país de procedencia.
- Antigüedad: publicaciones comprendidas entre los años 2006 y 2017.
- Idioma de publicación: inglés y español.

Criterios de exclusión:

- Tipo de publicación: artículos de opinión, cartas al editor, pósteres, actas de conferencias y literatura gris.
- Población: publicaciones centradas exclusivamente en los pacientes menores de 18 años. Pacientes portadores de catéter venoso central de acceso periférico o de larga permanencia (Hickman y reservorio).

La gran cantidad de publicaciones tanto centradas en pacientes adultos como en pediátricos y neonatales, llevó a considerar a los pacientes menores de 18 años como un criterio de exclusión.

Teniendo en cuenta estos criterios, se realizó un proceso de búsqueda exhaustiva a través de las plataformas My Athens y UPV, en las bases de datos MEDLINE, PUBMED, CINAHL y CUIDEN. También se buscaron artículos de prácticas basadas en la evidencia (COCHRANE PLUS) y se realizaron búsquedas manuales en SCIELO, SCIENCE DIRECT y GOOGLE ACADÉMICO.

Para llevar a cabo las búsquedas, en primer lugar se identificaron las palabras clave en los tesauros de las diferentes bases de datos mediante la búsqueda de sinónimos y su traducción al lenguaje controlado (*anexo 1*), procediendo después a su combinación con los operadores booleanos “AND” y “OR” construyendo ecuaciones de búsqueda. Estas ecuaciones se fueron afinando hasta lograr las más acertadas para acceder a la literatura. Se empleó “enfermería” como palabra clave, pero la búsqueda se veía muy limitada incluso anulada en algunas bases de datos, por lo que finalmente se excluyó dicha palabra en las ecuaciones de búsqueda dejando reflejado este hecho en una sola ecuación (*anexo2*).

La bibliografía obtenida fue sometida a un proceso de selección crítica reflejado en el diagrama de flujo (*anexo 3*). Se obtuvieron un total de 418 publicaciones de bases de datos, seleccionando 50 tras la lectura de título y *abstract*. A esta selección se añadieron 7 artículos obtenidos mediante búsqueda manual y 3 de práctica basada en la evidencia. De estos 60 artículos 9 no fueron accesibles a texto completo, realizando la lectura de un total de 51 artículos. Por criterios de inclusión y exclusión se eliminaron 34, obteniendo finalmente 17 artículos y pasando la parrilla de lectura crítica a 12 de ellos (*anexos 4 y 5*). Esta muestra final de 17 artículos se empleó para realizar los resultados y la discusión.

El análisis de la calidad y fiabilidad de los 17 artículos se dividió en dos etapas. La primera consistió en unas tablas-resumen (*anexo 6*) realizando un pre-análisis para identificar las áreas temáticas de interés para el estudio. En la segunda etapa se realizó un análisis más exhaustivo con una lectura profunda, categorizando la información emergente de los artículos (*anexo 7*). Tras este proceso de organización estructurada y agrupación de la información se procedió a realizar una interpretación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para dar respuesta al objetivo de la revisión, se elaboraron los resultados extrayendo información de los 17 textos seleccionados en la muestra final. Se analizaron 5 revisiones sistemáticas, 6 estudios observacionales y 6 estudios experimentales (2 preexperimentales, 1 cuasiexperimental y 3 ensayos clínicos aleatorizados).

Teniendo en cuenta la información aportada por dichos artículos, se seleccionaron 8 medidas preventivas en base al nivel de evidencia y cantidad de estudios que las abordaban. Para su análisis y la exposición de los resultados las medidas fueron agrupadas en dos categorías diferentes, plasmadas en el árbol categorial (*anexo 7*). Estas dos categorías son: medidas en la inserción del catéter y medidas en su mantenimiento. Dos de las medidas del estudio (higiene de manos y formación de los profesionales sanitarios) se consideraron pertenecientes a ambas categorías, ya que en los dos momentos de la práctica clínica resultan ser medidas relevantes de eficacia demostrada. Por último, también se analizó la efectividad de los paquetes o “*bundles*” de medidas.

MEDIDAS VÁLIDAS PARA LAS CATEGORÍAS DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO:

Higiene de manos

La relación causalidad entre las manos contaminadas y la trasmisión de gérmenes es uno de los fenómenos basados en la evidencia más documentados. Si el lavado de manos no se realiza cuándo y cómo es debido, las manos de los trabajadores sanitarios se convierten en una fuente de trasmisión de microorganismos de unos pacientes a otros, pudiendo contaminar el punto de inserción del CVC cada vez que es manipulado.

La inserción es un procedimiento que debe realizarse de manera estéril, es decir, libre de gérmenes. Resulta lógico que, al ser el lavado de manos la medida higiénica por excelencia, ésta sea el primer paso a realizar en dicho procedimiento. Además, el uso de guantes nunca debe obviar el lavado de manos. Lo mismo ocurre en el manejo diario del catéter, ya que éste debe ser manipulado de forma aséptica.

Los estudios de *Thi L et al*²⁶ y *Salama MF et al*,²⁷ demuestran que el lavado de manos reduce de forma significativa las tasas de infección nosocomial en la UCI, reduciendo la infección del CVC de 4.2 a 2.8/1000 días-CVC y de 18.6 a 3.4/1000 días-CVC respectivamente. Los autores también coinciden en que el problema principal es una falta de adherencia a dicha medida preventiva y que ésta es significativamente mayor al realizar campañas de educación y concienciación de su importancia. En el programa estudiado por *Thi L et al*²⁶ aumentó el

cumplimiento del lavado de manos de un 25.7% de las veces necesarias a un 57.5%, mientras que en el estudiado por *Salama MF et al*²⁸ aumentó de 42.9% a 61.4%.

El proyecto llevado a cabo en nuestro país *Bacteriemia Zero*¹ considera esta medida de categoría 1.a. en cuanto a su nivel de evidencia, especificando que debe realizarse con solución alcohólica o, en caso de que existan restos orgánicos en las manos, con jabón antiséptico (gluconato de clorhexidina).

Por lo tanto, resulta concluyente que la higiene de manos es una medida básica en la prevención de infecciones y que son necesarios más programas y campañas educativas que conciencien de la importancia de esta medida para aumentar su cumplimiento.

Formación de los profesionales sanitarios

*Burden AR et al*²⁸ y *Musu M et al*²⁹ son algunos de los autores cuyos estudios demostraron la efectividad de programas educaciones en la reducción de las CLABSI en la UCI. Muchos de estos programas se basan en la protocolización de los procedimientos, sesiones formativas, *checklists* para comprobar el correcto cumplimiento de los protocolos, reuniones periódicas en las que valorar la calidad de la práctica clínica y aprender de los errores, etc. En cuanto a la inserción del catéter, en el estudio de *Burden AR et al*²⁸ uno de los aspectos analizados es la instrucción y el empoderamiento de la enfermera para parar la inserción si observa que alguna medida estéril es vulnerada. Su efectividad no se estudió de forma aislada, pero se demostró una reducción significativa de las CLABSI al llevarse a cabo junto con sesiones formativas sobre las medidas preventivas a llevar a cabo en la inserción del CVC. Eran realizadas de forma periódica y se basaban en el aprendizaje a través de la simulación.

Queda claro que cuanto mayor sea la implicación y el nivel de conocimientos de los profesionales sanitarios sobre los aspectos a tener en cuenta en la prevención de infección del CVC, menor será el riesgo de que se produzca dicha complicación. Además, se ha demostrado a través de varios estudios que el conocimiento y cumplimiento de las medidas aumenta con intervenciones educativas protocolizadas.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS PARA LA INSERCIÓN DEL CVC

Preparación de la piel previa a la inserción del CVC

Los autores *Mimoz O et al*³⁰ demostraron en su estudio que la solución basada en clorhexidina en contraposición con la de povidona yodada redujo en un 50% las tasas de colonización en la UCI. En cuanto al CLABSI, simplemente afirman que se produjo una tendencia a tasas más bajas de dicha infección, revelando 4 casos en el “grupo clorhexidina” frente a 10 casos en el

“grupo povidona yodada” a lo largo del estudio. Estos datos no nos proporcionan una diferencia estadísticamente significativa. Los resultados de la revisión de *Lai NM et al*³¹ tampoco resultan del todo concluyentes. Parece que la falta de seguridad en la afirmación de resultados por parte de estos autores se debe a un nivel de evidencia bajo de los ensayos clínicos analizados en la revisión y a la posibilidad de que los resultados se vean influenciados por la naturaleza de la solución antiséptica empleada, es decir, acuosa o basada en alcohol. Esta variable de confusión no existe en el estudio de *Mimoz O et al*³⁰ ya que ambas soluciones evaluadas están basadas en alcohol. Se debe a su afirmación de que ya se demostró la superior efectividad de la solución de povidona yodada basada en alcohol y la de clorhexidina frente a la acuosa de povidona, pero no había estudios comparativos de ambas soluciones basadas en alcohol.

Una revisión sistemática llevada a cabo por *Perin DC*⁶ *et al* considera esta medida con un nivel de evidencia 2.d., ya que los autores tampoco encontraron estudios que mostraran efectos significativos en cuanto a las tasas de infección.

Sin embargo, estos estudios nos muestran diferencias significativas en cuanto a las tasas de colonización y sabemos que dicha reducción disminuye también las tasas de infección, ya que posteriormente a muchas colonizaciones bacterianas del CVC surge la bacteriemia. Mediante varias vías de acceso extraluminal o intraluminal (*Figura 1*) los microorganismos se adhieren al catéter colonizándolo, con la posibilidad de desarrollar una diseminación hematológica, es decir, que las bacterias entren en el torrente sanguíneo y se propaguen a través de él provocando una bacteriemia.

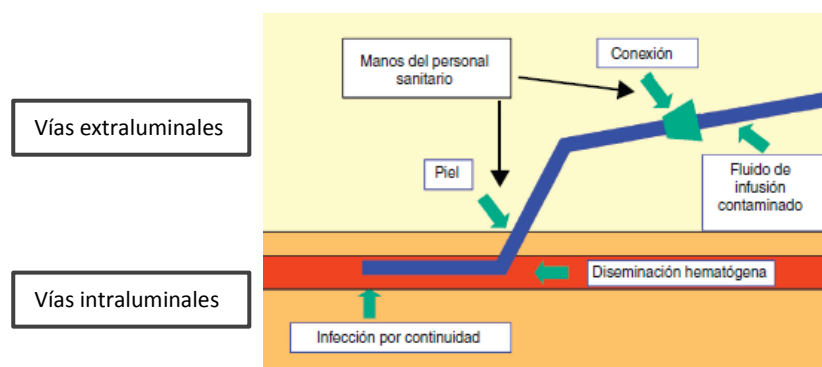


Figura 1. Esquema de las formas de acceso de los microorganismos a los catéteres vasculares.

Por lo tanto, podemos concluir que tomar medidas efectivas en evitar la colonización del CVC previene la posterior infección relacionada.

Selección del lugar de inserción del catéter

*Arvaniti K et al*³² concluyen que el riesgo de bacteriemia asociada al catéter es similar cuando el sitio de inserción se trata de la vena yugular interna y la vena subclavia. Sin embargo, los resultados reflejan mayor riesgo cuando la inserción se realiza en la vena femoral, concluyendo

que se debe evitar este lugar de inserción siempre que sea posible. El programa nacional *Bacteriemia Zero*¹ y otros muchos protocolos y guías de la práctica clínica consultados consideran este hecho de evitar la vena femoral como una medida con un nivel de evidencia 1.a. *Arvaniti K et al*³² añaden que, a pesar de estudios previos que lo afirmen, la subclavia no tiene porqué ser el sitio de elección por excelencia, sino también la yugular interna. Sin embargo, si por diversos factores se valora que existe mayor riesgo de colonización, la subclavia es considerada como sitio de elección preferente, siempre y cuando éste no esté contraindicado.

A diferencia de dichos datos y de las actuales recomendaciones, los estudios analizados por *Marik PE et al*³³ hacen concluir a estos autores que no hay diferencias significativas de riesgo de CLABSI entre la inserción del CVC en femoral, subclavia y yugular interna.

Ante la presencia de resultados dispares, esta revisión concluye que se debe investigar más al respecto. Además la elección del lugar de inserción debe basarse en más aspectos. Se debe hacer una valoración individualizada de cada paciente y situación, teniendo en cuenta la urgencia de la inserción, la situación de salud del paciente que requiere dicho catéter y la experiencia del médico que se encarga de su inserción. *Marik PE et al*³³ concluyen que en situaciones de emergencia el CVC debe ser insertado en la femoral y que debe ser cambiado a las 24-48 horas por incumplimiento de la técnica aséptica. En pacientes con fallo renal crónico se debe evitar la subclavia de manera que se preserve la circulación de esta vena y las venas del brazo para la posible necesidad de realización de fístula para hemodiálisis. En pacientes que han recibido un trasplante de riñón se recomienda evitar la vena femoral porque ésta se conecta con la íliaca externa, encargada de perfundir el riñón trasplantado. En los casos de coagulopatías graves es importante evitar vena subclavia y yugular interna, por imposibilidad de comprimir la arteria si se pincha por error.

En resumen, podemos decir que la elección del lugar de inserción no se basa en una sencilla valoración, sino que se tienen en cuenta muchos aspectos, sopesando el riesgo de infección frente al riesgo de complicaciones mecánicas.

Medidas de barrera máxima estéril

Aplicar estas medidas en la inserción del CVC implica el uso de mascarilla quirúrgica, gorro estéril, bata estéril que cubra todo el cuerpo de los profesionales presentes, guantes estériles, gafas protectoras, campo estéril amplio que cubra completamente al paciente y material necesario también estéril. El proyecto *Bacteriemia Zero*¹ emplea dicho inventario y además propone que todo esté previamente almacenado de manera que sea de fácil acceso. Por ejemplo, en un set que incluya todo el material y/o un carro preparado especialmente para este fin. Esta idea resulta atractiva porque en casos de emergencia facilitaría cumplir las medidas con una preparación más rápida, sin necesidad de romper las condiciones de esterilidad.

Como se ha reflexionado al comienzo de esta discusión, el procedimiento de inserción debe precederse de una adecuada higiene de manos. Los autores *Wu PP et al*³⁴ realizan su estudio de las medidas de barrera máxima acompañadas de un lavado de manos previo con glucosado de clorhexidina. Tras la aplicación de estas medidas, el riesgo relativo de CLABSI resultó ser nulo y las tasas se mantuvieron en 0 infecciones durante los 6 meses de duración del estudio. Sin embargo, estos datos no son del todo concluyentes ya que solo se produjeron en una (UCI2) de las dos UCI que participaron en el estudio. Las características eran distintas y la tasa de CLABSI ya era menor en UCI2 que en UCI1 antes de la intervención. Ante las limitaciones de este estudio y no haber encontrado más literatura reciente que avale a efectividad de las medidas de barrera máxima, no podemos saber si estos resultados se repiten o suponen un hecho aislado, pudiendo existir otras variables de confusión que contribuyesen a la aparición de estos resultados.

MEDIDAS PREVENTIVAS ESPECÍFICAS PARA EL MANTENIMIENTO DEL CVC

Retirada de CVC innecesarios o sospechosos de infección

Resulta obvio pensar que a mayor tiempo de permanencia del CVC, mayor es el riesgo de que se produzcan complicaciones como la bacteriemia, ya que el catéter supone un foco de entrada de microorganismos. El problema según *Ilan R et al*³⁵ es que muchos catéteres permanecen más tiempo del necesario. Para evitarlo, toman medidas como el uso de un *checklist* diario, incluyendo varios aspectos a valorar, entre ellos la real necesidad de persistencia del catéter. En su estudio, los profesionales de enfermería eran instruidos y se encargaban de realizar dicha valoración diaria. También se realizaba una valoración mensual más exhaustiva, la cual era realizada por una enfermera especialmente formada para ello. Esta intervención fue igual de efectiva en ambas UCI que participaron en el estudio. Los CVC innecesarios detectados descendieron de un 51% a un 26%. También se vieron resultados positivos reflejados en las tasas de CLABSI, reduciéndose a 0 al año posterior a la intervención.

Ante estas cifras, se evidencia la efectividad de la retirada temprana de catéteres innecesarios en la prevención de CLABSI, lo cual parece más sencillo de alcanzar mediante el uso de un *checklist* diario de valoración del catéter. Además, en dicho *checklist* se puede incluir la valoración de los signos y síntomas de infección, para que esta sea detectada lo antes posible. Ante su detección, una de las medidas que resultan más lógicas es la retirada inmediata del catéter. Sin embargo, el estudio llevado a cabo por *Lorente L et al*³⁶ realizado en 18 UCI españolas nos hace reflexionar al respecto. Los autores proponen una estrategia alternativa, realizando una constante vigilancia del estado del paciente para ver su evolución y valorar los resultados del laboratorio antes de tomar la decisión de retirar el catéter o no. La elección de llevar a cabo una estrategia u otra debe basarse en la valoración de varios aspectos. En primer lugar, la accesibilidad vascular ya que una nueva cateterización puede verse dificultada si el

acceso vascular es pobre. Además aquí aparece el aspecto ético de no maleficencia, al evitar malestar por nuevos pinchazos y reducción del capital venoso del paciente. En segundo lugar, el riesgo de sufrir complicaciones mecánicas durante la nueva cateterización, el cual depende de la situación de salud del paciente. Por último, barajar la posibilidad de que el CVC puede no ser el origen de la sospecha de infección. Si no está muy claro, se debería confirmar mediante un examen microbiológico.

Los autores llegan a estas conclusiones al observar los siguientes resultados. Solo en un 12% de los pacientes sospechosos de sufrir CLABSI se confirmó dicha infección en las analíticas de laboratorio. Creen que estas cifras tan bajas puede deberse a la implementación del proyecto *Bacteriemia Zero*. Por otro lado, a los 30 días tras la sospecha de infección, los pacientes pertenecientes al grupo de retirada temprana del CVC mostraron tasas de mortalidad más altas que los pacientes cuya retirada del catéter fue más tardía. A esto se le suma el hecho de que en los pacientes en los que realmente se confirmó CLABSI resultó indiferente el momento de retirada en cuanto a las tasas de mortalidad, ya que no encontraron diferencias significativas.

Por lo tanto, basándonos en garantizar la seguridad y confortabilidad del paciente, ante la sospecha de bacteriemia asociada al CVC la retirada inmediata no tiene por qué ser necesaria, especialmente en aquellos hemodinámicamente estables, sin historial de terapia inmunosupresora, sin haber recibido trasplantes de órganos, o sin signos de supuración/inflamación en el punto de punción. Además antes de tomar dicha decisión otros aspectos deben ser valorados. A esto podemos añadir el hecho de que recambiar un CVC innecesariamente genera un gasto sanitario no justificado.

Uso de apósitos impregnados en clorhexidina

Los autores *Safdar N et al*³⁷ obtuvieron en su estudio una reducción del 45% en el riesgo relativo en las CLABSI y del 48% en el de colonización. Estos beneficios son significativos en los catéteres de corta estancia, en los cuales se espera mayor riesgo de infección vía extraluminal, mientras que en los catéteres de larga estancia es más común la vía de infección intraluminal.

En el ensayo de *Timsit JF et al*³⁹ los apósitos con clorhexidina redujeron un 60% las tasas de CLABSI (2.3/1000 CVC-día sin clorhexidina versus 0.9/1000 CVC-día con clorhexidina). Además estos apósitos ofrecen resultados similares a la colocación de una esponja impregnada en clorhexidina bajo un apósito de poliuretano, por lo que supone una buena alternativa a esa medida que resultaba difícil de aplicar.

Los autores de ambos artículos afirman que los apósitos impregnados en clorhexidina resultan efectivos en la prevención de CLABSI. Como parte negativa, también coinciden en que la dermatitis de contacto es el efecto secundario más común. En el estudio de *Timsit JF et al*³⁸ se

produjeron 1.1 casos por cada 100 CVC en los que se empleó este tipo de apósitos. Por lo tanto, sería algo a tener en cuenta al elegir este tipo de apósito y vigilar síntomas cutáneos si son empleados.

Enfermera referente en la prevención de CLABSI

*Thom KA et al*¹¹ examinaron el efecto de la presencia una figura enfermera cualificada en realizar actividades de seguridad del paciente y control de infecciones con un enfoque en la prevención de CLABSI en la UCI. Esta enfermera presenciaba las inserciones comprobando el cumplimiento de las medidas estériles y participaba en las rondas diarias con un equipo clínico multidisciplinario realizando la evaluación del estado y necesidad del catéter. También se encargaba de instruir y generar conciencia entre el personal de la UCI para llevar a cabo las medidas preventivas, además de proporcionarles un *feedback* directo sobre la adecuación de la práctica clínica. Estas actividades de valoración y educación resultan relevantes tal y como ya se ha analizado previamente en la presente discusión. Además la idea de dar un *feedback* a los profesionales sobre sus acciones permite aprender de los errores, lo cual parece una técnica de aprendizaje muy apropiada ya que permite su rectificación, dando pie a la mejora de la práctica clínica.

En cuanto al análisis de los resultados, la tasa de CLABSI anterior a la intervención era de 5/1000 días-CVC mientras que la tasa posterior fue de 1.5/1000 días-CVC, reduciéndose en un 70%. Además las tasas disminuyeron 5.1% por cada 1% de días adicionales de intervención. Se calcula que se evitaron aproximadamente 11.4 casos de CLABSI en un año.

PAQUETE O “BUNDLE” DE MEDIDAS

Los autores *Pronovost P et al*²¹ son mencionados en muchos artículos por ser pioneros en analizar la efectividad de la aplicación de un “*bundle*”, el cual demostró generar una reducción significativa (mayor del 66%) de las tasas de CLABSI, manteniéndose durante los 18 meses de duración del estudio. Las medidas evaluadas fueron: higiene de manos, medidas de barrera máxima en la inserción, limpieza de la piel con clorhexidina, evitar la vena femoral como lugar de inserción si es posible y retirada de catéteres innecesarios.

La aplicación de dichas medidas de basó en una educación previa de los profesionales sanitarios, seleccionando entre ellos al menos a una enfermera y un médico como responsables de la instrucción del resto de compañeros, de la valoración de la adecuación de la práctica clínica y de la recogida de información sobre los casos de CLABSI. Vemos como esta intervención se asemeja bastante a la realizada en el estudio de *Thom KA et al*¹¹ sobre la figura enfermera referente, previamente analizado.

Esas cinco medidas también fueron llevadas a cabo en el ensayo realizado por *Marsteller JA et al.*³⁹ El grupo de intervención alcanzó una reducción del 81% en las tasas de CLABSI, manteniéndose durante los 19 meses que duró el estudio. A los 7 meses de comenzar la intervención, ésta se aplicó también en el grupo control pasando a ser un segundo grupo de intervención. Durante los 12 meses siguientes este grupo también experimentó y mantuvo una reducción significativa (69%) de las tasas de CLABSI. Al igual que en el artículo de *Burden AR et al*²⁸ sobre la efectividad de la educación de los profesionales sanitarios, este estudio empleó el empoderamiento de la enfermera en la inserción del catéter, la cual supervisaba mediante un *checklist* que se seguían correctamente las medidas preventivas.

La revisión sistemática de *Perin DC et al*,⁶ incluye varios estudios de “*bundles*”, de los cuales algunos se centran en unas medidas principales y otros son complementados con estrategias adicionales. Dos estudios de dicha revisión mostraron intervenciones educativas como el programa de entrenamiento basado en simulación de técnicas estériles durante la inserción del CVC, reduciendo de forma significativa las tasas de CLABSI con un nivel de evidencia de 3.c., según dichos autores. El uso de apósitos impregnados en clorhexidina también se consideró una estrategia adicional y los estudios que la abordaron mostraron reducciones significativas en la tasas de infección con un nivel de evidencia 2.d.

Aunque los “*bundles*” de estos estudios se basen en unas medidas principales, vemos que en algunos aplican otras medidas adicionales también incluidas en el análisis de la presente revisión, como la educación de los profesionales, el uso de apósitos impregnados en clorhexidina y la existencia de personas referentes en la prevención de infección. Además del “*bundle*” dichas estrategias han resultado ser buenos aliados en la prevención de CLABSI.

CONCLUSIONES

La bacteriemia asociada al CVC en las UCI es una realidad actual que afecta negativamente en la calidad de vida de los pacientes que la sufren y eleva los costes sanitarios. Con el fin de evitar dicha infección se emplean diferentes medidas, las cuales presentan algunas diferencias en cuanto a su nivel de evidencia. A esto se le añade que ciertos estudios sobre un mismo ítem muestran conclusiones dispares.

Tras el análisis de las medidas seleccionadas se puede concluir que la higiene de manos es la medida principal en la prevención de bacteriemia del CVC. Además resulta necesaria una buena formación de los profesionales sanitarios tanto en la higiene de manos como en el resto de medidas preventivas.

Las medidas consistentes en la limpieza del lugar de inserción con clorhexidina, evitar la vena femoral como lugar de inserción y emplear medidas de barrera máxima durante la inserción, son muy conocidas y empleadas en la actualidad dando buenos resultados, pero deben seguir analizándose en busca de mayor evidencia de su efectividad.

En relación a la puesta en marcha de las medidas en la práctica clínica, se considera muy positiva su protocolización en el formato *"bundles"* ya que facilita su cumplimiento y ha demostrado reducir las tasas de bacteriemia relacionada al CVC. Además su efectividad se ve aumentada al complementarse con estrategias adicionales. Los apósitos impregnados en clorhexidina parecen prevenir la infección por vía extraluminal pero se debe tener en cuenta la dermatitis de contacto como posible efecto secundario. La presencia de una figura enfermera referente en la prevención de la infección, podría resultar beneficioso pero son necesarios más estudios para demostrar su efectividad y así aumentar su aplicación en los protocolos. Esta idea resulta bastante atractiva ya que le podría dar a la enfermería mayor visibilidad en este campo y se comenzaría a llevar a cabo en más UCI, posiblemente reduciendo complicaciones y gastos sanitarios.

A pesar de las ventajas de la protocolización de las medidas no hay que olvidar la necesidad de individualizarlas a cada paciente y situación, ya que pueden estar contraindicadas y el riesgo puede variar según las circunstancias. Por ello, no solo es importante formar a los profesionales de enfermería en su capacidad para llevar a cabo las medidas preventivas, sino también formarles para hacerlo de manera individualizada.

Este trabajo analiza la efectividad de algunas medidas para hacer llegar a los profesionales la información recopilada. Sin embargo, con dicha información se pretende también hacer reflexionar sobre la acción, conocer por qué algo resulta más o menos efectivo y concienciar sobre la importancia de cuidar la calidad de vida del paciente y su capital venoso, respetando así los principios éticos y contribuyendo en la mejora de la práctica clínica. Para llegar a todos los profesionales y que la concienciación sobre la prevención sea mayor, puede resultar

positivo la formación de profesional a profesional, pudiéndose lograr a través de la enfermera referente anteriormente mencionada.

Como limitaciones de esta revisión destacar la falta de experiencia en la lectura, análisis crítico y búsqueda bibliográfica, además del tiempo limitado para su realización y la imposibilidad de acceder a toda la literatura existente, lo cual puede haber provocado que haya aspectos que no se hayan expuesto o que precisen ampliación. El análisis de resultados ha sido un proceso complejo debido a la diversidad de intervenciones que abarca el estudio. Por último, algunos de los artículos seleccionados también presentaron limitaciones como reducidos tamaños muestrales, la escasez de seguimiento y la presencia de sesgos, haciendo que no todos los resultados fueran concluyentes y de alta calidad.

No obstante, a pesar de la presencia de dificultades, en este estudio se pueden encontrar fortalezas como la perseverancia por intentar superarlas, la sistematización de la estrategia de búsqueda, y la selección y el análisis crítico realizado.

Para finalizar, mencionar la necesidad de más estudios sobre la efectividad de cada medida analizada de forma aislada, ya que se considera que el estudio del conjunto de medidas puede dar lugar a conclusiones erróneas. Estas investigaciones resultan eficaces para demostrar la efectividad de la implantación de guías y protocolos que abarquen todo el “*bundle*” de medidas estudiado, pero previamente se debe asegurar que esas medidas estén basadas en la evidencia.

BIBLIOGRAFÍA

1. Seguridad del Paciente. Bacteriemia zero, 1ª edición. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo de España; 2015.
2. Soto EP, Suárez ML. Guía práctica de enfermería para la prevención de infecciones en el paciente con catéter venoso central. Bogotá: Universidad de La Sabana Facultad de Enfermería; 2016.
3. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014;32(2):115-24.
4. Arvaniti K, Lathyris D, Clouva-Molyvdas P, Haidich AB, Mouloudi E, Synnefaki E et al. Comparison of Oligon catheters and chlorhexidine-impregnated sponges with standard multilumen central venous catheters for prevention of associated colonization and infections in intensive care unit patients: a multicenter, randomized, controlled study. *Crit Care Med*. 2012;40(2):420-9.
5. Sacks GD, Diggs BS, Hadjizacharia P, Green D, Salim A, Malinoski DJ. Reducing the rate of catheter-associated bloodstream infections in a surgical intensive care unit using the Institute for Healthcare Improvement Central Line Bundle. *Am J Surg*. 2014 ;207(6):817-23.
6. Perin DC, Erdmann AL, Higashi GD, Sasso GT. Evidence-based measures to prevent central line-associated bloodstream infections: a systematic review. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016;24.
7. Brachine JD, Peterlini MA, Pedreira Mda L. Care bundle to reduce central venous catheter-related bloodstream infection: an integrative review. *Rev Gaucha Enferm*. 2012;33(4):200-10.
8. M Palomar, F Alvarez, P Olaechea, R Gimeno, MP Gracia, I Seijas et al. Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva (ENVI). 2016. Sociedad española de medicina intensiva crítica y unidades coronarias.
9. Point prevalence survey of healthcare-associated infections and antimicrobial use in acute care hospitals (EPINE). 2017. Sociedad Española de medicina preventiva e higiene.
10. World Health Organization. Clean Care is Safer Care: The burden of health care-associated infection worldwide. Geneva: 2011. Disponible en: http://www.who.int/gpsc/country_work/burden_hcai/en/
11. Thom KA, Li S, Custer M, Preas MA, Rew CD, Cafeo C et al. Successful implementation of a unit-based quality nurse to reduce central line-associated bloodstream infections. *Am J Infect Control*. 2014;42(2):139-43.
12. Digiovine B, Chenoweth C, Watts C, Higgins M. The attributable mortality and costs of primary nosocomial bloodstream infections in the intensive care unit. *Am J Respir Crit Care Med*. 1999;160:976–981.

13. Higuera F, Rangel-Frausto MS, Rosenthal VD, et al. Attributable cost and length of stay for patients with central venous catheter-associated bloodstream infection in Mexico City intensive care units: a prospective, matched analysis. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2007;28:31–35.
14. Stone PW, Braccia D, Larson E. Systematic review of economic analyses of health care-associated infections. *Am J Infect Control.* 2005;33(9):501-9.
15. Khalid I, Al Salmi H, Qushmaq I, Al Hroub M, Kadri M, Qabajah MR. Itemizing the bundle: Achieving and maintaining “zero” central line-associated bloodstream infection for over a year in a tertiary care hospital in Saudi Arabia. *Am J Infect Control.* 2013;41(12):9-13.
16. Vergara T, Fica A. Estudio de costo de las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter vascular central en pacientes adultos en Chile. *Rev Chilena Infectol.* 2015;32(6):634-638.
17. XXI Congreso de la Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC). *Enferm Infecc Microbiol Clin* 2017;35. Disponible en: <http://www.seimc.org/>
18. Noci J, Lucendo AJ. Gestión del capital venoso: un nuevo enfoque en el cuidado del paciente. *Rev Ter Intrav.* 2009;1(2):7-10.
19. Salama MF, Jamal W, Al Mousa H, Rotimi V. Implementation of central venous catheter bundle in an intensive care unit in Kuwait: Effect on central line-associated bloodstream infections. *J Infect Public Health.* 2016;9(1):34-41.
20. Rodríguez AU. Infección nosocomial. Impacto y perspectivas. *Rev Mex Patol Clin.* 2005;52(3):168-170.
21. 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 Dec 28;355(26):2725-32.
22. Palomar M, Álvarez-Lerma F, Riera A, Díaz MT, Torres F, Agra Y et al. Impact of a national multimodal intervention to prevent catheter-related bloodstream infection in the ICU: the Spanish experience. *Crit Care Med.* 2013;41(10):2364-72.
23. Osakidetza. Estrategia de Seguridad del paciente 2013-2016. Vitoria-Gasteiz: 2013.
24. Consejo internacional de enfermeras. Código Deontológico del CIE para la profesión enfermera. Geneva, Switzerland: 2006.
25. Parra P, Calle JE, Esparza TR, Peiró S, Meneu de Guillerna R. Indicadores de Calidad para hospitales del Sistema Nacional de Salud. Sociedad Española de Calidad Asistencial. Madrid: 2012.
26. Thi L, Thi V, Thi D, Phuc N, Thuy D, Thi L et al. Cost-effectiveness of a hand hygiene program on health care-associated infections in intensive care patients at a tertiary care hospital in Vietnam. *Am J Infect Control.* 2015;43(12):93-99.

27. Salama MF, Jamal WY, Mousa HA, Al-AbdulGhani KA, Rotimi VO. The effect of hand hygiene compliance on hospital-acquired infections in an ICU setting in a Kuwaiti teaching hospital. *J Infect Public Health*. 2013;6(1):27-34.
28. Burden AR, Torjman MC, Dy GE, Jaffe JD, Littman JJ, Nawar F et al. Prevention of central venous catheter-related bloodstream infections: is it time to add simulation training to the prevention bundle? *J Clin Anesth*. 2012;24(7):555-60.
29. Musu M, Finco G, Mura P, Landoni G, Piazza MF, Messina M et al. Controlling catheter-related bloodstream infections through a multi-centre educational programme for intensive care units. *J Hosp Infect*. 2017;97(3):275-281.
30. Mimoz O, Villeminey S, Ragot S, Dahyot-Fizelier C, Laksiri L, Petitpas F et al. Chlorhexidine-based antiseptic solution vs alcohol-based povidone-iodine for central venous catheter care. *Arch Intern Med*. 2007;167(19):2066-72.
31. Lai NM, Lai NA, O'Riordan E, Chaiyakunapruk N, Taylor JE, Tan K. Skin antisepsis for reducing central venous catheter-related infections. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;7.
32. Arvaniti K, Lathyris D, Blot S, Apostolidou-Kiouti F, Koulenti D, Haidich AB. Cumulative Evidence of Randomized Controlled and Observational Studies on Catheter-Related Infection Risk of Central Venous Catheter Insertion Site in ICU Patients: A Pairwise and Network Meta-Analysis. *Crit Care Med*. 2017;45(4):437-448.
33. Marik PE, Flemmer M, Harrison W. The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Crit Care Med*. 2012;40(8):2479-85.
34. Wu PP, Liu CE, Chang CY, Huang HC, Syu SS, Wang CH, Huang YC. Decreasing catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit: interventions in a medical center in central Taiwan. *J Microbiol Immunol Infect*. 2012;45(5):370-6.
35. Ilan R, Doan J, Cload B, Squires M, Day A. Removing nonessential central venous catheters: evaluation of a quality improvement intervention. *Can J Anaesth*. 2012;59(12):1102-10.
36. Lorente L, Martín MM, Vidal P, Rebollo S, Ostabal MI, Solé-Violán J. Should central venous catheter be systematically removed in patients with suspected catheter related infection? *Crit Care*. 2014;18(5):564.
37. Safdar N, O'Horo JC, Ghufuran A, Bearden A, Didier ME, Chateau D et al. Chlorhexidine-impregnated dressing for prevention of catheter-related bloodstream infection: a meta-analysis. *Crit Care Med*. 2014;42(7):1703-13.
38. Timsit JF, Mimoz O, Mourvillier B, Souweine B, Garrouste-Orgeas M, Alfandari S et al. Randomized controlled trial of chlorhexidine dressing and highly adhesive dressing for preventing catheter-related infections in critically ill adults. *Am J Respir Crit Care Med*. 2012;186(12):1272-8.

39. Marsteller JA, Sexton JB, Hsu YJ, Hsiao CJ, Holzmueller CG, Pronovost PJ et al. A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units. *Crit Care Med.* 2012;40(11):2933-9.

ANEXOS

ANEXO 1: TABLA DE CONCEPTOS Y PALABRAS CLAVE

Conceptos	Sinónimos (lenguaje natural)	Antónimos (si precisa)	Descriptor (lenguaje controlado)
Catéter venoso central	CVC Cateterización venosa central	---	Medline: - central venous catheters - catheterization, central venous Cinahl: - catheter, central venous - central venous catheter Cuiden: - catéter venoso central Cochrane: - central venous catheter Pubmed: - central catheterization
Bacteriemia	Infección Infección del torrente sanguíneo	---	Medline: - infection - catheter-related infections Cinahl: - infection - catheter-related infections - catheter-related bloodstream infections - central catheter infection - central line associated bloodstream infections Cuiden: - infecciones Cochrane: - catheter-related infection - bloodstream infection Pubmed: - catheter related infection
Prevención	Medidas preventivas	---	Medline: --- Cinahl: - prevention - prevention of infection - infection prevention - catheter infection prevention - central line infection prevention Cuiden: --- Cochrane: - prevention Pubmed: - prevention

<p>Unidad de Cuidados Intensivos</p>	<p>UCI</p>	<p>---</p>	<p>Medline: - intensive care units - critical care Cinahl: - intensive care unit - icu - critical care - critical care unit Cuiden: - UCI Cochrane: - intensive care - intensive care unit - icu - critical care - critical care unit Pubmed: - intensive care - intensive care unit - critical care</p>
<p>Enfermería</p>	<p>Cuidados de enfermería</p>		<p>Medline: - nursing care - critical care nursing Cinahl: - nursing care - critical care nursing - critical care nurse Cuiden: - cuidados de enfermería Cochrane: - nursing care Pubmed: - nursing care</p>

ANEXO 2: ECUACIONES DE BÚSQUEDA PRBADAS Y RESULTADOS DE LA BÚSQUEDA DIRIGIDA AL OBJETIVO

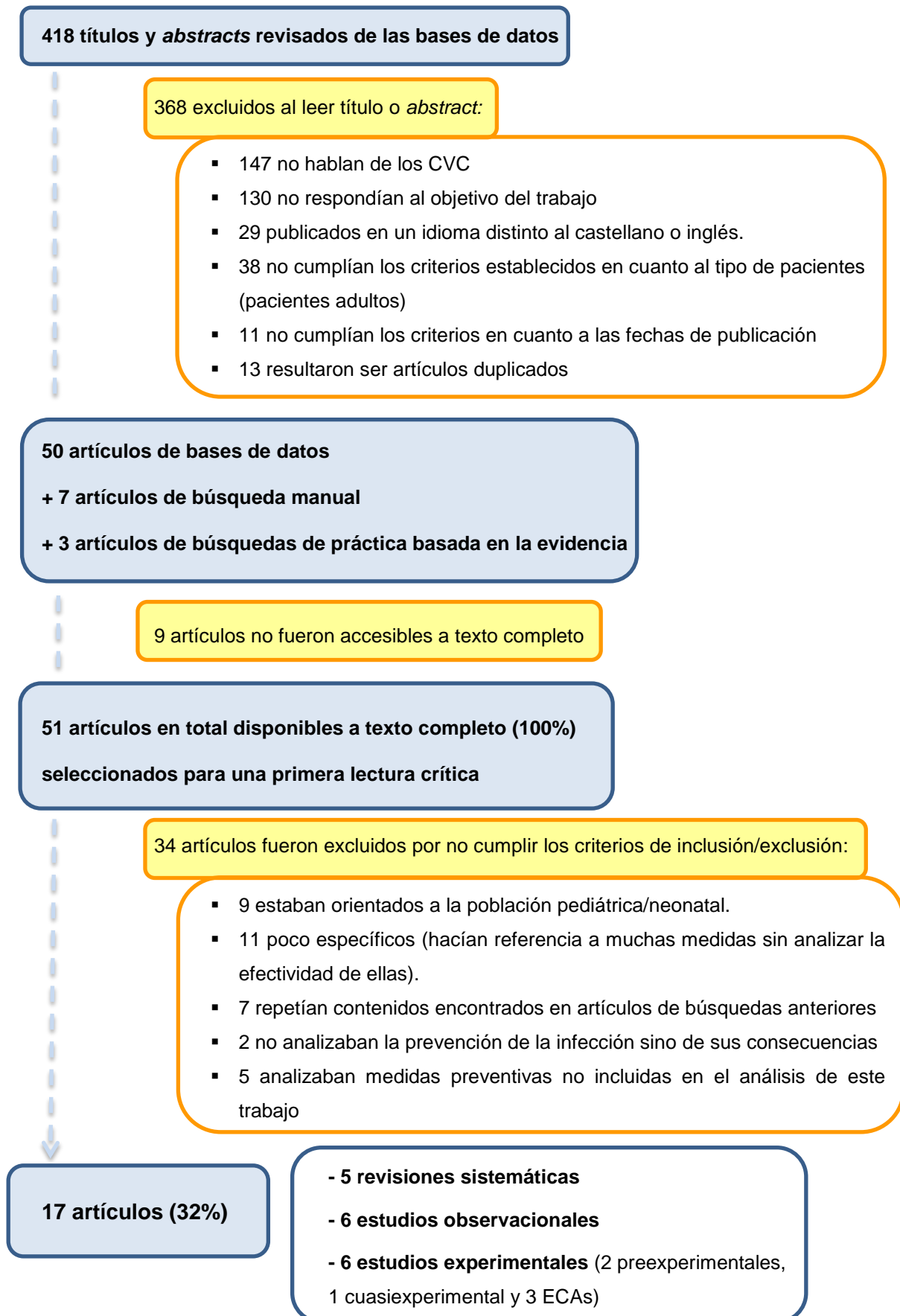
BASE DE DATOS	ECUACIÓN DE BÚSQUEDA PRBADADA	NÚMERO DE RESULTADOS	RESULTADOS ELEGIDOS SEGÚN TITULO Y/O ABSTRACT	COMENTARIOS	RESULTADOS DISPONIBLES A TEXTO COMPLETO
<p>OVID MEDLINE 1</p>	<p>["Central Venous Catheters" OR "Catheterization, Central Venous"] AND ["infection" OR "Catheter-Related Infections"] AND ["Intensive Care Units" OR "Critical Care"] Limit to: Abstracts, Spanish language, English language, 2007-Current</p>	<p>41</p>	<p>15</p>	<p>Número de resultados factible de revisión. Búsqueda efectiva.</p> <p>Pruebo a centrar la búsqueda más en la enfermería.</p>	<p>14</p>
<p>OVID MEDLINE 2</p>	<p>["Central Venous Catheters" OR "Catheterization, Central Venous"] AND ["infection" OR "Catheter-Related Infections"] AND ["Intensive Care Units" OR "Critical Care"] AND ["Critical Care Nursing" OR "Nursing Care"] Limit to: Abstracts, Spanish language, English language, 2007-Current</p>	<p>0</p>	<p>0</p>	<p>Búsqueda no efectiva.</p> <p>De forma similar ocurre en el resto de bases de datos por lo que decido no reducir la búsqueda incluyendo la palabra clave "enfermería" y hacer la selección de datos enfermeros en la lectura del artículo en lugar de en las palabras clave.</p>	<p>0</p>

CINAHL 1	<p>["catheter, central venous" OR "central venous catheter"] AND ["infection" OR "catheter-related infections" OR "catheter-related bloodstream infections" OR "central catheter infection" OR "central line associated bloodstream infections"] AND ["prevention" OR "prevention of infection" OR "infection prevention" OR "catheter infection prevention" OR "central line infection prevention"] AND ["intensive care unit" OR "icu" OR "critical care" OR "critical care unit"] Limit to: Spanish, English 2007-2017</p>	400	-	La búsqueda es demasiado extensa, hay que reducir. Por lo tanto, decido centrar el concepto de infección a "infección de catéter central" en lugar de "infección de catéter"	-
CINAHL 2	<p>["catheter, central venous" OR "central venous catheter"] AND ["central catheter infection" OR "central line associated bloodstream infections"] AND ["prevention" OR "prevention of infection" OR "infection prevention" OR "catheter infection prevention" OR "central line infection prevention"] AND ["intensive care unit" OR "icu" OR "critical care" OR "critical care unit"] Limit to: Spanish, English 2007-2017</p>	97	12	Número de resultados factible de revisión. Búsqueda efectiva. Pruebo a focalizar la búsqueda solamente en los pacientes adultos con el límite "all adults", pero no resulta efectivo porque siguen saliendo artículos sobre pacientes de otras edades.	9

CUIDEN 1	"catéter venoso central" AND "infecciones" AND "UCI"	69	9	Búsqueda efectiva.	6
PUBMED 1	"central catheterization" AND "catheter related infection" AND "Prevention" AND ["intensive care" OR "intensive care unit" OR "critical care"] Limit: 2007-2017	0	-	Búsqueda inefectiva, algún término la anula. Pruebo a ampliar la búsqueda quitando el término "prevention"	-
PUBMED 2	"central catheterization" AND "catheter related infection" AND ["intensive care" OR "intensive care unit" OR "critical care"] Limit: 2007-2017	211	15	Número de resultados factible de revisión. Búsqueda efectiva.	15

BÚSQUEDAS PRÁCTICA BASADA EN LA EVIDENCIA					
COCHRANE1	"central venous catheter" AND ["catheter-related infection" OR "bloodstream infection"] AND "prevention" AND ["ICU" OR "critical care" OR "critical care unit" OR "intensive care" OR "intensive care unit"] Limit: 2007-2017	12	3	Búsqueda efectiva.	1
BÚSQUEDAS MANUALES					
GOOGLE ACADÉMICO	"Catéter venoso central en la UCI" "Prevención infección CVC" "central catheter infection prevention"	2	2	Búsqueda efectiva.	2
SCIELO	"Catéter venoso central en la UCI" "Prevención infección CVC" "central catheter infection prevention"	1	1	Búsqueda efectiva.	1
SCIENCE DIRECT	"Catéter venoso central en la UCI" "Prevención infección CVC" "central catheter infection prevention"	3	3	Búsqueda efectiva.	4

ANEXO 3: PROCESO DE SELECCIÓN DE ARTÍCULOS. DIAGRAMA DE FLUJO.



ANEXO 4: LECTURA CRÍTICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

Artículo: Randomized Controlled Trial of Chlorhexidine Dressing and Highly Adhesive Dressing for Preventing Catheter-related Infections in Critically Ill Adults			
Objetivos e hipótesis	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	Si	¿Por qué? Aparece claramente que el objetivo principal es determinar si los apósitos impregnados en clorhexidina y altamente adhesivos disminuyen las tasas de colonización e infección (con o sin infección del torrente sanguíneo) relacionada con el catéter.
Diseño	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	Si	¿Por qué? Estudio experimental con 3 grupos para el estudio de 3 apósitos distintos: Apósito impregnado en clorhexidina; apósito altamente adhesivo sin clorhexidina; apósito estándar. Son grupos aleatorizados. Es el diseño que más sesgos controla.
	Si se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	No	¿Por qué? Explica en qué consistió la intervención de manera que resulta sencillo replicarla. La intervención es adecuada porque la distribución de pacientes en los grupos está controlada y aleatorizada. Sin embargo, no nos indican que haya una formación específica para que la intervención sea realizada sistemáticamente.

Población y muestra	¿Se identifica y describe la población?	Si	¿Por qué? Indica que se incluyeron adultos (>18 años) que precisaron catéter vascular durante 48 horas. Se excluyeron: pacientes con alergia a la clorhexidina o al adhesivo; portadores de catéter arterial pulmonar; catéter para hemodiálisis; catéter periférico y catéteres insertados antes del ingreso en UCI. Se incluyeron catéteres arteriales y CVC, pero se analizaron de forma separada.
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo? (es la selección del grupo de personas antes de dividirlos en grupo control y experimento) Generalmente esto no se hace en los estudios experimentales porque se interviene sobre pacientes que ingresan, pacientes que vienen a consulta, etc.	No	¿Por qué? El muestreo es accidental, se incluyen las personas ingresadas en UCI con las características que se exigen en el estudio.
	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	Si	¿Por qué? Se calcula el tamaño muestral necesario planeando incluir 1888 paciente en el estudio y más de 3776 catéteres. Sin embargo, finalmente la muestra fue de 1879 pacientes, no respetando el número calculado. Sí que se respeta en cuanto al número de catéteres, incluyendo 4163.
Medición de las variables	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	Si	¿Por qué? Queda definido cuándo se considera que hay presencia de infección del catéter, cuándo dicha infección incluye infección del torrente sanguíneo y cuándo hay presencia de colonización.

Control de Sesgos	Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	Sí	¿Por qué? Se realiza una asignación aleatoria. Las variables son validadas por los test Chi-cuadrado y Mann-Withney. Las diferencias de las características entre los grupos no son significativas.
	Si el estudio es de efectividad/relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada	No	¿Por qué? No se pudo realizar doble ciego. No fue ciego para los investigadores ni el personal de la UCI. Fue ciego para el personal de laboratorio y para el comité de adjudicación que determinaba la presencia y clasificaba los diferentes casos según las definiciones establecidas. Los autores no hacen referencia al enmascaramiento de las personas investigadas.
Resultados	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	Si	¿Por qué? Los autores expresan una reducción significativa de infecciones (con y sin infección del torrente sanguíneo) mediante el uso de apósitos impregnados en clorhexidina (en el caso de las CRBSI se produce una reducción del 67%). En cuanto a los apósitos altamente adhesivos, disminuyen las tasas de desprendimiento pero aumentan las de colonización de la piel y el catéter, no afectando a las tasas de CRI.
Valoración Final	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	Si	¿Por qué? Su objetivo está relacionado con el de esta revisión y sus resultados aportan datos relevantes para una de las áreas estudiadas.

ANEXO 5: TABLA RESUMEN DE LECTURA CRÍTICA DE ESTUDIOS DE INVESTIGACIÓN CUANTITATIVA

- 1- Thi L et al.
- 2- Salama MF et al.
- 3- Burden AR et al.
- 4- Musu M et al.
- 5- Mimos O et al.

- 6- Wu PP et al.
- 7- Lorente L et al.
- 8- Ilan R et al.
- 9- Thom KA et al.
- 10- Pronovost P et al.
- 11- Marsteller JA et al.

	Crterios	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Objetivos e hipótesis	¿Están los objetivos y/o hipótesis claramente definidos?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
Diseño	¿El tipo de diseño utilizado es el adecuado en relación con el objeto de la investigación (objetivos y/o hipótesis)?	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI	SI
	Si se trata de un estudio de intervención/experimental, ¿Puedes asegurar que la intervención es adecuada? ¿Se ponen medidas para que la intervención se implante sistemáticamente?	NA	NO	NA	NO	SI	NA	NA	NA	SI	NA	SI
Población y muestra	¿Se identifica y describe la población?	NO	SI	SI	SI	SI	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	¿Es adecuada la estrategia de muestreo?	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO

	¿Hay indicios de que han calculado de forma adecuada el tamaño muestral o el número de personas o casos que tiene que participar en el estudio?	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	SI	NO	NO	NO
Medición de las variables	¿Puedes asegurar que los datos están medidos adecuadamente?	SI	SI	SI	NO	SI	NO	SI	SI	SI	SI	SI
Control de Sesgos	Si el estudio es de efectividad/ relación: ¿Puedes asegurar que los grupos intervención y control son homogéneos en relación a las variables de confusión?	NA	NA	NA	NA	SI	NA	NA	NA	NA	NA	SI
	Si el estudio es de efectividad/ relación: ¿Existen estrategias de enmascaramiento o cegamiento del investigador o de la persona investigada?	NO	NO	NO	NO	SI	NO	NO	NO	NO	NO	NO
Resultados	¿Los resultados, discusión y conclusiones dan respuesta a la pregunta de investigación y/o hipótesis?	SI	SI	SI	SI	SI	S	SI	SI	SI	SI	SI
Valoración Final	¿Utilizarías el estudio para tu revisión final?	SI	SI	SI	SI	SI	S	SI	SI	SI	SI	SI

NA = No aplicable

ANEXO 6: TABLAS-RESUMEN DE LA LITERATURA CONSULTADA

- HIGIENE DE MANOS

Cost-effectiveness of a hand hygiene program on health care-associated infections in intensive care patients at a tertiary care hospital in Vietnam	
Fuente	Science Direct
Autor	Thi L et al.
Año / País	2015, Vietnam.
Objetivo	Comprobar la efectividad del lavado de manos en la prevención de infecciones nosocomiales en la UCI, a través de un programa de educación sobre el lavado y posterior comprobación de las tasas de infección.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional prospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	17 unidades de Cuidados Intensivos.
Hallazgos de interés	La educación en el lavado de manos aumentó el cumplimiento de dicha medida preventiva reduciendo de forma significativa (36%) las tasas de infección nosocomial en la UCI. En cuanto a la infección del CVC, fue reducida de 4.2 a 2.8/1000 días con CVC.
Palabras clave	Hand hygiene; Hospital-acquired infection; Vietnam; Cost-effectiveness

The effect of hand hygiene compliance on hospital-acquired infections in an ICU setting in a Kuwaiti teaching hospital	
Fuente	Science Direct
Autor	Salama MF et al.
Año / País	2012, Kuwait.
Objetivo	Comprobar la efectividad del lavado de manos en la prevención de infecciones nosocomiales en la UCI, a través de un programa de educación sobre el lavado y posterior comprobación de las tasas de infección.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, preexperimental.
Población y/o muestra	23 camas de UCI en un hospital universitario de Kuwait. No se observan más de 2 pacientes de forma simultánea.
Hallazgos de interés	La educación en el lavado de manos aumentó el cumplimiento de dicha medida preventiva reduciendo de forma significativa las tasas de infección nosocomial en la UCI. En cuanto a la infección del torrente sanguíneo asociada al CVC, fue reducida de 18.6 a 3.4/1000 días-CVC.
Palabras clave	Hand hygiene; Compliance; Nosocomial infections; Multidrug-resistant organisms

- FORMACIÓN DE LOS PROFESIONALES SANITARIOS

Prevention of central venous catheter-related bloodstream infections: is it time to add simulation training to the prevention bundle?	
Fuente	Medline
Autor	Burden AR et al.
Año / País	2012, USA.
Objetivo	Evaluar la efectividad de la educación de los trabajadores sanitarios (médicos y enfermeros) basada en la simulación, en la prevención de infección del

	torrente sanguíneo relacionada con el CVC en la UCI.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional retrospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	Pacientes portadores de CVC ingresados en la UCI de un hospital universitario, en el periodo julio 2004 - junio 2008.
Hallazgos de interés	Reducción significativa de la incidencia de CRBSI: antes de la intervención era de 6.47/1000 días-CVC, reducida a 2.44/1000 días-CVC tras la intervención. Supuso un ahorro de 539,902 dólares americanos y redujo la estancia hospitalaria.
Palabras clave	Bloodstream infection; Central venous catheter infection; Simulation training

Controlling catheter-related bloodstream infections through a multi-centre educational programme for intensive care units

Fuente	Science Direct
Autor	Musu M et al.
Año / País	2017, Italy.
Objetivo	Evaluar la efectividad de un programa educacional para los trabajadores sanitarios (médicos, enfermeros y auxiliares de enfermería), en la prevención de infección del torrente sanguíneo relacionada con el CVC en la UCI.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, preexperimental.
Población y/o muestra	5 UCIs (5-10 camas/UCI) en el periodo julio 2012-agosto 2014. Alrededor de 10 trabajadores sanitarios son formados en cada UCI.
Hallazgos de interés	Se aprecia una reducción significativa (55%) en las tasas mensuales de CRBSI.
Palabras clave	Catheter-related bloodstream infection; Educational programme; Intensive care unit; Interrupted time-series; Italy

- DESINFECCIÓN DE LA PIEL

Chlorhexidine-Based Antiseptic Solution vs Alcohol-Based Povidone-Iodine for Central Venous Catheter Care

Fuente	Pubmed
Autor	Mimoz O et al.
Año / País	2007, France
Objetivo	Comprobar la efectividad de la desinfección del lugar de inserción con clorhexidina versus povidona yodada (ambas soluciones basadas en alcohol) en la incidencia de las infecciones relacionadas con el CVC.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, experimental puro aleatorizado (ECA).
Población y/o muestra	538 CVCs fueron aleatorizados en grupo clorhexidina y grupo povidona yodada, aportando datos valorables 481 CVCs.
Hallazgos de interés	La solución basada en clorhexidina en contraposición con la de povidona yodada redujo en un 50% las tasas de colonización, con una tendencia a tasas de CRBSI más bajas.
Palabras clave	Este artículo no dispone de palabras clave.

Skin antisepsis for reducing central venous catheter-related infections.	
Fuente	Cochrane
Autor	Lai NM et al.
Año / País	2016, Malasia.
Objetivo	Evaluar los efectos de la antisepsia cutánea como parte de la atención del CVC para reducir las BSI relacionadas con el catéter, la colonización del catéter y la mortalidad.
Tipo de artículo	Revisión sistemática.
Población y/o muestra	Se incluyeron 12 ECAs (3446 CVCs) que evaluaron cualquier tipo de agente antiséptico cutáneo utilizado solo o en combinación, en pacientes portadores de CVC.
Hallazgos de interés	La limpieza de la piel de la piel alrededor del sitio de inserción del CVC con antiséptico no demuestra una reducción significativa en la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter. La limpieza con solución de clorhexidina puede reducir las tasas de CRBSI en comparación con la limpieza con povidona yodada, pero no es concluyente.
Palabras clave	Este artículo no dispone de palabras clave.

- SELECCIÓN DEL LUGAR DE INSERCIÓN

Cumulative Evidence of Randomized Controlled and Observational Studies on Catheter-Related Infection Risk of Central Venous Catheter Insertion Site in ICU Patients: A Pairwise and Network Meta-Analysis	
Fuente	Medline
Autor	Arvaniti K et al.
Año / País	2016, USA.
Objetivo	Comparar el riesgo de infección del torrente sanguíneo y colonización entre los tres sitios de inserción del catéter (subclavia, yugular interna y femoral) en pacientes adultos de la UCI.
Tipo de artículo	Revisión sistemática (meta-análisis).
Población y/o muestra	20 estudios (11 observacionales y 9 ECAs). En total 18554 CVC analizados. Pacientes adultos ingresados en UCI.
Hallazgos de interés	El riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionado con el catéter fue similar para yugular interna y subclavia, pero más alto para femoral. Por lo tanto, se evita la femoral y además la subclavia no tiene porqué ser el sitio de elección por excelencia cuando hay riesgo de CRBSI, sino también la yugular interna. Cuando hay riesgo de colonización sí que se considera la subclavia el sitio de elección, siempre y cuando no esté contraindicado.
Palabras clave	catheter-related infections; central venous catheter; insertion site; intensive care unit; meta-analysis; network metaanalysis.

The risk of catheter-related bloodstream infection with femoral venous catheters as compared to subclavian and internal jugular venous catheters: A systematic review of the literature and meta-analysis	
Fuente	Pubmed
Autor	Marik PE et al.
Año / País	2012, USA.
Objetivo	Determinar el riesgo de infección del torrente sanguíneo relacionado con el CVC insertado en el sitio femoral en comparación con la inserción en subclavia

	y yugular interna.
Tipo de artículo	Revisión sistemática (meta-análisis).
Población y/o muestra	2 ECAs y 8 estudios de cohorte. En total 3230 CVC analizados.
Hallazgos de interés	No se encuentra diferencia de riesgo de CRBSI significativa entre femoral, subclavia y yugular interna.
Palabras clave	Catheter-related bloodstream infection; central venous catheter; femoral; jugular; meta-analysis; nosocomial infection; subclavian.

- APLICACIÓN DE MEDIDAS DE BARRERA MÁXIMA

Decreasing catheter-related bloodstream infections in the intensive care unit: Interventions in a medical center in central Taiwan	
Fuente	Science Direct
Autor	Wu PP et al.
Año / País	2011, Taiwan
Objetivo	Evaluar la efectividad en la reducción de las tasas de infección del torrente sanguíneo mediante la estandarización del proceso de inserción del CVC, incluyendo la higiene de manos y las precauciones de barrera máxima.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional prospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	Dos unidades de cuidados intensivos de un mismo hospital. En ambas se aplica la estandarización de las dos intervenciones.
Hallazgos de interés	Las tasas de CRBSI descendieron de 1.95 infecciones/1.000 CVC/día a 0 infecciones tras las intervenciones. Esta tasa se mantuvo durante 6 meses tras las intervenciones
Palabras clave	Catheter-related bloodstream infection; Chlorhexidine gluconate; CRBSI; Maximal sterile barrier precautions

- RETIRADA DE CATETERES INNECESARIOS O SOSPECHOSOS DE INFECCIÓN

Should central venous catheter be systematically removed in patients with suspected catheter related infection?	
Fuente	Pubmed
Autor	Lorente L et al.
Año / País	2014, España.
Objetivo	Analizar el impacto de la retirada temprana o tardía del CVC en caso de sospechas de infección.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional prospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	18 UCI de España. 384 pacientes.
Hallazgos de interés	En los pacientes con CRBSI confirmada, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas de mortalidad entre la retirada inmediata o tardía del catéter cuando se sospechaba presencia de infección. Solo se confirmó dicha infección en un 12% de los pacientes con sospecha de infección. En la toma de decisiones también se debe tener en cuenta el riesgo de complicaciones mecánicas si se necesita insertar un nuevo CVC.
Palabras clave	Este artículo no dispone de palabras clave.

Removing nonessential central venous catheters: evaluation of a quality improvement intervention	
Fuente	Google académico
Autor	Ilan R et al.
Año / País	2012, Canada.
Objetivo	Evaluar la efectividad de un <i>checklist</i> en la temprana retirada de CVCs innecesarios y su efecto en la reducción de infecciones del torrente sanguíneo.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional prospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	110 pacientes (159 CVCs).
Hallazgos de interés	La intervención produjo una reducción significativa del número de CVCs innecesarios y en las tasas de CLABSI.
Palabras clave	Este artículo no dispone de palabras clave.

- USO DE APÓSITOS IMPREGNADOS EN CLORHEXIDINA

Chlorhexidine-Impregnated Dressing for Prevention of Catheter-Related Bloodstream Infection: A Meta-Analysis	
Fuente	Pubmed
Autor	Safdar N et al.
Año / País	2014, USA.
Objetivo	Evaluar la eficacia de un apósito impregnado con clorhexidina en comparación con apósitos convencionales para la prevención de la colonización del CVC e infección del torrente sanguíneo.
Tipo de artículo o metodología	Revisión sistemática (meta-análisis).
Población y/o muestra	Pacientes portadores de CVC: 6,067 pacientes con un total de 11,214 cateterizaciones, 5.586 catéteres con apósitos impregnados de clorhexidina y 5.628 catéteres con apósitos convencionales.
Hallazgos de interés	Dicha intervención redujo el riesgo un 45% para la CRBSI y un 48% para la colonización del catéter. Como efecto adverso se destaca la dermatitis de contacto.
Palabras clave	Catheter-related infection; chlorhexidine; nosocomial infection.

Randomized Controlled Trial of Chlorhexidine Dressing and Highly Adhesive Dressing for Preventing Catheter-related Infections in Critically Ill Adults	
Fuente	Pubmed
Autor	Timsit JF et al.
Año / País	2012, Francia
Objetivo	Determinar si los apósitos impregnados de clorhexidina y apósitos altamente adhesivos disminuyen la colonización del catéter y las tasas de infección relacionada con el CVC.

Tipo de artículo o metodología	Estudio cuantitativo, experimental puro aleatorizado (ECA).
Población y/o muestra	12 UCI. 1.979 pacientes adultos portadores de CVC de 48 horas o mayor duración. Se compara los apósitos con clorhexidina, los altamente adhesivos y los estándar (desde mayo de 2010 a julio de 2011).
Hallazgos de interés	La tasa de CRBSI fue 60% menor con el apósito impregnado de clorhexidina que con el apósito estándar. Como efecto adverso, un 1.1% de los casos presentaron dermatitis de contacto con el apósito de clorhexidina y un 0.29% sin clorhexidina. Los apósitos altamente adherentes disminuyeron la tasa de desprendimiento un 7.6% (64.3% vs 71.9%) pero aumento la infección del catéter y la colonización.
Palabras clave	vascular catheter; infection; prevention; chlorhexidine dressings

- FIGURA ENFERMERA

Successful implementation of a unit-based quality nurse to reduce central line-associated bloodstream infections	
Fuente	Cinalh
Autor	Thom KA et al.
Año / País	2014, USA.
Objetivo	Examinar el efecto de la presencia una figura enfermera cualificada en realizar actividades de seguridad del paciente y control de infecciones con un enfoque en la prevención de CLABSI en la UCI.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, cuasiexperimental.
Población y/o muestra	Pacientes adultos ingresados en la UCI portadores de CVC entre julio 2008 y marzo 2012, poniéndose en marcha la intervención en julio 2010.
Hallazgos de interés	La tasa de CLABSI anterior a la intervención era de 5/1000 días-CVC mientras que la tasa posterior fue de 1.5/1000 días-CVC. Las tasas disminuyeron 5.1% por cada 1% de días adicionales de intervención. Se evitaron aproximadamente 11.4 CLABSIs.
Palabras clave	CLABSI; Patient safety.

- "BUNDLE" DE MEDIDAS

Evidencias de cuidado para prevención de infección de la corriente sanguínea relacionada al catéter venoso central: revisión sistemática	
Fuente	Scielo
Autor	Perin DC et al.
Año / País	2016, Brasil
Objetivo	Identificar evidencias de cuidados para prevención de infección de la corriente sanguínea relacionada al CVC, en pacientes adultos en la UCI.
Tipo de artículo o metodología	Revisión sistemática.
Población y/o muestra	Pacientes adultos de la UCI. 34 estudios (6 ECAs, 8 cohorte, 10 preexperimentales, 3 observacionales, 3 cuasiexperimentales, 2 revisiones sistemáticas, 2 investigaciones de laboratorio) de cuidados con la cateterización y manutención del CVC, publicados de enero de 2011 a julio de 2014.

Hallazgos de interés	Los cuidados en el formato de bundles aliados con la educación y compromiso del equipo y de la institución, son estrategias que reducen de forma significativa de las tasas de infección de la corriente sanguínea relacionadas al CVC, en pacientes adultos ingresados en la UCI.
Palabras clave	Infecciones Relacionadas a Catéter; Catéteres Venosos Centrales; Unidades de Terapia Intensiva; Práctica Basada en Evidencia.

An Intervention to Decrease Catheter-Related Bloodstream Infections in the ICU	
Fuente	Google académico
Autor	Pronovost P et al.
Año / País	2006, Michigan.
Objetivo	Evaluar la efectividad de un bundle de cuidados basado en la evidencia, para la reducción de la incidencia de infección del torrente sanguíneo relacionado con el CVC, en la UCI.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, observacional prospectivo de cohorte.
Población y/o muestra	108 UCIs, en un periodo de 3 meses, recogiendo datos de 375757 catéteres-día.
Hallazgos de interés	La tasa media de infección del torrente sanguíneo/1000 cvc-día disminuyó de forma significativa (más del 66%).
Palabras clave	Este artículo no dispone de palabras clave.

A multicenter, phased, cluster-randomized controlled trial to reduce central line-associated bloodstream infections in intensive care units	
Fuente	Pubmed
Autor	Marsteller JA et al.
Año / País	2012, USA.
Objetivo	Evaluar la efectividad de una intervención multifacética en la reducción de las tasas de infección del torrente sanguíneo en la UCI.
Tipo de artículo	Estudio cuantitativo, experimental puro aleatorizado (ECA).
Población y/o muestra	45 UCIs de 35 hospitales, divididas en grupo intervención y grupo control.
Hallazgos de interés	El grupo de intervención alcanzó una reducción del 81% en las tasas de CRBSI, manteniéndose 19 meses después de la implementación. El grupo control también realizó la intervención 7 meses más tarde convirtiéndose en un segundo grupo de intervención y consiguiendo una reducción del 69% durante 12 meses.
Palabras clave	catheter-related infections; evidence-based practice; intensive care units; prevention and control; quality improvement; randomized controlled trial

ANEXO 7: ÁRBOL CATEGORIAL

