



**Universidad  
Europea**

Grado en ENFERMERÍA

Trabajo Final de Grado

# Catéteres antimicrobianos como prevención de la bacteriemia asociada a PICC

Isabella Giubelli Ballester

Tutora: Paloma Marín Vivanco

Curso: 2021-2022

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

<b>ABREVIATURAS</b> .....	1
<b>RESUMEN Y PALABRAS CLAVE</b> .....	2
<b>ABSTRACT AND KEY WORDS</b> .....	3
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	4
1.1 Tipos de catéteres vasculares.....	4
1.1.1 PICC.....	5
1.2 Epidemiología.....	6
1.3 Factores de riesgo.....	7
1.4 Bacteriemia asociada a catéter.....	8
1.5 Cuidados en la prevención de bacteriemia asociada a catéter.....	9
1.5 Bacteriemia Zero.....	10
1.5.1 STOP BRC.....	11
1.5.2 Plan de seguridad integral.....	11
<b>2. JUSTIFICACIÓN</b> .....	12
<b>3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b> .....	13
3.1 Hipótesis.....	13
3.2 Objetivos.....	13
<b>4. MATERIAL Y MÉTODOS</b> .....	13
4.1 Pregunta PICO.....	13
4.2 Proceso de recogida y selección de artículos.....	14
<b>5. RESULTADOS</b> .....	17
<b>6. DISCUSIÓN</b> .....	21
6.1 Incidencia.....	21
6.2 Tipos de impregnación.....	22
6.3 Paquetes de medidas.....	23
6.4 Limitaciones del estudio.....	25
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	27
<b>8. BIBLIOGRAFÍA</b> .....	28

# ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1: Esquema PICO</b> .....	13
<b>Tabla 2: Tesoros MeSH con sus correspondientes DeCS</b> .....	14
<b>Tabla 3: Ecuación de búsqueda</b> .....	15
<b>Tabla 4: Resultados</b> .....	17

## **ABREVIATURAS**

BRCV: Bacteriemia relacionada con catéter vascular

CVC: Catéter venoso central

CHG: Clorhexidina

CHG+M/R: Clorhexidina + minociclina/ rifampicina

DIV: Dispositivos intravasculares

EPINE: Estudio de prevalencia de las infecciones nosocomiales

IN: Infección nosocomial

IRAS: Infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria

M/R: minociclina y rifampicina

MRSA: Staphylococcus aureus resistente a la metilina

NTP: Nutrición parenteral

PICC: Catéter venoso central de inserción periférica

SCTQ: superficie corporal total quemada

SNS: Sistema nacional de salud

UCI: Unidad de cuidados intensivos

## **RESUMEN Y PALABRAS CLAVE**

**INTRODUCCIÓN:** Las BRCV se encuentran entre las infecciones adquiridas en el hospital de mayor frecuencia. Se consideran un problema de gran relevancia porque provocan una elevada mortalidad y prolongan la estancia hospitalaria. En España existe el proyecto Bacteriemia Zero que aplica medidas estandarizadas para conseguir una reducción en las tasas de BRCV.

**OBJETIVOS:** Analizar la incidencia de BRCV en pacientes con PICC impregnado en antimicrobiano, así como definir la relación entre medidas de asepsia y prevención de BRCV.

**MATERIAL Y MÉTODOS:** Se ha realizado una revisión bibliográfica en diferentes bases de datos entre noviembre de 2021 y abril de 2022 de estudios de los últimos diez años en relación con los PICC impregnados en antimicrobianos. La estrategia de búsqueda se realizó mediante la aplicación de una serie de criterios de inclusión y exclusión a un total de 65 artículos, obteniendo como resultado 13 artículos.

**RESULTADOS:** El análisis de la incidencia de BRCV en relación con el uso de PICC impregnados en antimicrobianos demuestra una marcada reducción de las tasas de bacteriemia. Las medidas generales y específicas se consideran imprescindibles en combinación con el uso PICC impregnados para lograr cifras máximas de reducción de infecciones.

**CONCLUSIONES:** Los PICC impregnados en conjunto con la aplicación de paquetes de medidas se asocian con una evidente disminución de las BRCV.

**PALABRAS CLAVE:** Bacteriemia relacionada a catéter (BRCV), catéter central de inserción periférica (PICC), catéter impregnado.

## **ABSTRACT AND KEY WORDS**

**INTRODUCTION:** CLABSI are among the most frequent hospital-acquired infections. They are considered a problem of great relevance because they cause high mortality and prolong hospital stay. In Spain, the Bacteraemia Zero project applies standardised measures to achieve a reduction in the rates of CLABSI.

**AIM:** Analyse the incidence of CLABSI in patients with antimicrobial-impregnated PICC, as well as to define the relationship between aseptic measures and CLABSI prevention.

**MATERIALS AND METHODS:** A literature review was conducted in different databases between November 2021 and April 2022 of studies from the last ten years in relation to antimicrobial-impregnated PICC. The search strategy was performed by applying a series of inclusion and exclusion criteria to a total of 65 articles, resulting in 13 articles.

**RESULTS:** Analysis of the incidence of CLABSI in relation to the use of antimicrobial-impregnated PICC demonstrates a marked reduction in bacteraemia rates. General and specific measures are considered essential in combination with the use of impregnated PICC to achieve maximum infection reduction figures.

**CONCLUSIONS:** Impregnated PICC in conjunction with the application of care bundle measures are associated with a clear decrease in CLABSI.

**KEY WORDS:** Central line-associated bloodstream infection (CLABSI) peripherally inserted central catheter (PICC), impregnated catheter

# 1. INTRODUCCIÓN

Las infecciones relacionadas con el sistema sanitario (IRAS) son las que tienen relación con prácticas asistenciales y están relacionadas con procedimientos invasivos. Las más comunes son la infección respiratoria, quirúrgica, urinaria y la bacteriemia de catéter vascular<sup>1</sup>.

Las bacteriemias relacionadas con los catéteres vasculares (BRCV) se encuentran entre las infecciones adquiridas en el hospital de mayor frecuencia. En la actualidad se calcula que entre el 15 y el 30% de todas las bacteriemias nosocomiales se relacionan con el uso de dispositivos intravasculares (DIV) percutáneos<sup>2</sup>.

Estas infecciones están consideradas un problema de gran relevancia porque provocan una elevada mortalidad, prolongan la estancia hospitalaria y aumentan los costes asistenciales<sup>1</sup>. Además, el enfermo crítico tiene mayor riesgo de desarrollar una infección nosocomial adquirida en UCI (aquella ocurrida transcurridas 48 horas desde su ingreso en la unidad), entre otros motivos por la necesidad de utilizar de forma continua dispositivos invasivos (catéteres intravasculares, sondaje vesical e intubación endotraqueal). Concretamente, el ingreso en UCI se relaciona con un riesgo 7,4 veces superior de presentar una bacteriemia nosocomial respecto a los pacientes ingresados en otra unidad<sup>3</sup>.

Por lo que es necesaria la aplicación de estrategias terapéuticas durante la inserción y manipulación de estos dispositivos para reducir las posibles complicaciones<sup>2</sup>.

## 1.1 Tipos de catéteres vasculares

Existen numerosos tipos de catéteres vasculares con diferentes características, según el método de inserción, utilización, material, calibre y longitud, número de luces que contienen y riesgo de complicaciones<sup>4</sup>.

a) Catéteres periféricos<sup>4</sup>:

- 1.- Catéter venoso periférico. Es el más utilizado y el que menos complicaciones infecciosas provoca.
- 2.- Catéter arterial periférico. Se utiliza en un entorno de enfermos críticos para la monitorización invasiva del estado hemodinámico del paciente. Tiene el mismo riesgo de infección que los catéteres venosos centrales.

b) Catéteres centrales<sup>4</sup>:

1.- Catéter venoso central (CVC) no tunelizado. Es el que se usa con más regularidad y el más frecuentemente implicado en las infecciones asociadas a catéteres. Suele ser de silicona o poliuretano y se suele colocar en venas centrales, subclavia, yugular, femoral o axilar.

2.- Catéter arterial pulmonar (Swan-Ganz). Se coloca por cortos períodos de tiempo y al estar recubierto de heparina no se suele colonizar.

3.- CVC de acceso periférico. Se accede por una vía periférica en general desde la vena cefálica o basilica hasta la vena cava superior y puede mantenerse largos períodos de tiempo (6 semanas – 6 meses). Tienen menos complicaciones que los CVC.

4.- CVC tunelizado. Se utiliza para terapia ambulatoria, ciclos de quimioterapia o hemodiálisis. Tiene un trayecto subcutáneo hasta llegar a la vena canalizada.

c) Reservorios: Son accesos vasculares que se implantan subcutáneamente. De plástico o titanio, se colocan quirúrgicamente en bolsillos cutáneos y se accede a ellos a través de una membrana. El riesgo de infección es relativamente bajo<sup>5</sup>.

### 1.1.1 PICC

Los PICC son catéteres venosos centrales de acceso periférico de pequeño calibre, generalmente 4Fr o 5Fr, y con una longitud entre 40 y 60cm<sup>6</sup>. Las venas utilizadas para la inserción de los PICC incluyen la vena basilica, cefálica, braquial y mediana antecubital, aunque con frecuencia la vena basilica es la vena de elección ya que normalmente es de gran tamaño y sigue una línea recta. Se suelen introducir a través de una de las venas del brazo, ya que su diámetro es mayor que las del antebrazo y no se ven afectadas por la flexión de la extremidad superior. Recientemente los más utilizados son de poliuretano y silicona con una, dos y tres luces<sup>7</sup>.

La ventaja de los PICC de dos y tres luces es que se permite la infusión simultánea de fármacos incompatibles. Además, al ser un catéter de pequeño calibre, reduce el riesgo de embolismo aéreo y reflujo de sangre. Otro beneficio es que se eliminan las punciones para extracciones sanguíneas, disminuyendo el dolor asociado a la venopunción frecuente<sup>6</sup>.

El catéter PICC permite la administración segura de cualquier tipo de soluciones intravenosas dañinas para las venas periféricas, como medicamentos con un pH inferior a 5, mayor de 9 u osmolaridad superior a 600 mOsm/ L, por lo que se considera el dispositivo de elección para

la administración de tratamientos vesicantes y prolongados como quimioterapia, antibioterapia y nutrición parenteral (NTP)<sup>8</sup>.

También está indicado para pacientes con imposibilidad de coger una vía periférica con estancia prevista de más de seis días de tratamiento, inyección de contraste, monitorización hemodinámica y para extracción de muestras venosas frecuentes<sup>7</sup>.

## 1.2 Epidemiología

En España, desde 1994 existe un programa específico para la vigilancia de las infecciones asociadas a dispositivos adquiridas durante la estancia de los pacientes en las UCI (denominado ENVINUCI), con más de 100 hospitales participantes<sup>4</sup>.

Según el informe ENVINUCI-2020<sup>9</sup>, se confirma un incremento de las tasas generales de incidencia de infecciones relacionadas con la asistencia sanitaria (IRAS). De este modo, el número total de infecciones por 100 pacientes y por 1.000 días de estancia se han situado en 20,37% y 15,98 ‰ respectivamente, lo que representa un incremento del 250% y 93,93% respecto al año 2019, produciendo un cambio en la tendencia descendente que se mantenía desde el año 2008. Es cierto que los datos fueron recogidos durante la 2ª ola de la pandemia provocada por SARS-CoV-2 cuando había una elevada ocupación hospitalaria por pacientes COVID 19.

El Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) de 2021, considera las bacteriemias relacionadas con catéter vascular como la cuarta causa (16,23%) de infección nosocomial, por detrás de las infecciones quirúrgicas, respiratorias y del tracto urinario<sup>10</sup>.

A pesar de ocupar el cuarto lugar, las IN relacionadas con catéter vascular pueden ser consideradas de las más graves, pues su mortalidad oscila entre el 25 – 60% de los casos<sup>3</sup>.

La frecuencia de las BRCV varía en función de diferentes factores, siendo los hospitales terciarios y universitarios los que tienen una incidencia alrededor del triple respecto a la de centros no universitarios (2,06 versus 0,63 por cada 1.000 pacientes hospitalizados). Esta frecuencia superior se relaciona con la mayor complejidad de los pacientes hospitalizados en las instituciones terciarias<sup>2</sup>.

El lugar de inserción de los catéteres puede influir en el riesgo de aparición de infecciones. Así, los catéteres colocados en las venas femorales o yugulares tienen un riesgo superior de infección que los insertados en las venas subclavias. Los catéteres colocados en las venas periféricas o en venas centrales con inserción periférica tienen también un riesgo inferior<sup>2</sup>.



### 1.3 Factores de riesgo

Las infecciones están condicionadas por diversos factores, no solamente los procedimientos invasivos juegan un papel importante en el desarrollo de infecciones nosocomiales, sino que el papel del huésped es evidentemente muy relevante. Existen múltiples condiciones del huésped que le predisponen a la adquisición de infecciones nosocomiales; por ejemplo, la inmunosupresión, bien sea por fármacos o por la enfermedad de base<sup>1</sup>.

La edad es un factor de riesgo ligado al paciente que contribuye en el desarrollo de infecciones, siendo los prematuros por inmadurez del sistema inmunológico y los ancianos por deterioro de este los más propensos al desarrollo de bacteriemias<sup>3,11</sup>. Por otra parte, los politraumatizados, quemados y sometidos a cirugías mayores también tienen un mayor riesgo<sup>11</sup>.

En cuanto a los factores de riesgo relacionados con el catéter y su mantenimiento, un defectuoso lavado de manos y un inadecuado uso del material estéril antes de la inserción y manipulación del catéter puede producir infecciones por microorganismos presentes en la piel del personal sanitario<sup>11</sup>.

El número de días de cateterización (+72 horas) es un factor determinante, ya que está relacionado con un mayor número de manipulaciones, así como el lugar de hospitalización, siendo UCI, Hematología, Nefrología y Oncología los lugares más comunes en el desarrollo de infecciones<sup>4,11</sup>.

Además, hay que destacar la importancia que tiene la nutrición parenteral y las perfusiones ricas en lípidos en el desarrollo de una bacteriemia, ya que es un medio de cultivo potencialmente alto para el desarrollo de microorganismos<sup>3,11</sup>.

La acumulación de humedad alrededor del orificio de inserción acompañado de maceración de tejidos promueve la creación de caldos de cultivo favorecedores para la proliferación de colonias<sup>11</sup>.

Es importante evitar el rasurado de la piel antes de la inserción del catéter porque produce microabrasiones que favorecen la proliferación de gérmenes<sup>11</sup>.

## 1.4 Bacteriemia asociada a catéter

Las infecciones nosocomiales están relacionadas con procedimientos asistenciales invasivos que producen una disrupción de las defensas propias del huésped por un dispositivo o una incisión, permitiendo la invasión por parte de microorganismos de la flora habitual del paciente<sup>1</sup>.

El uso de catéteres vasculares puede producir infecciones de tipo local o sistémico, como la bacteriemia o flebitis<sup>2</sup>, siendo la BRCV la complicación más importante y grave de los catéteres intravenosos ya que supone un 49,04% de todas las bacteriemias<sup>4</sup>.

Las complicaciones relacionadas con catéteres se pueden dividir principalmente en infecciosas (bacteriemia) y no infecciosas. Las complicaciones no infecciosas a su vez se pueden subdividir en no mecánicas (trombosis venosa) y mecánicas (neumotórax)<sup>4</sup>.

Su desarrollo depende de múltiples factores como los derivados del propio catéter, el personal sanitario encargado de la inserción del catéter, el estado y las características del paciente, y el tipo de líquido administrado por el catéter<sup>4</sup>.

Los microorganismos pueden acceder a los DIV por una vía extraluminal o a través de su superficie intraluminal. La adherencia de estos microorganismos y su incorporación formando biocapas ocasiona la colonización de los catéteres, con la posibilidad de desarrollar una diseminación hematógena<sup>2</sup>.

La bacteriemia relacionada con catéter se define como la presencia de bacterias en el torrente sanguíneo, demostrada mediante hemocultivo positivo, manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos y/o hipotensión), y ninguna fuente aparente de bacteriemia excepto el catéter<sup>3,12</sup>.

Los signos locales de infección no son usuales en la bacteriemia asociada a CVC, aunque en ocasiones, se puede observar eritema en el trayecto subcutáneo de la tunelización de un CVC. La mayoría de los pacientes con BRCV tienen signos de síndrome séptico, con fiebre elevada, escalofríos, taquipnea, taquicardia y leucocitosis. Este cuadro clínico es persistente mientras el paciente continúe siendo portador del catéter vascular<sup>2</sup>

Entre los agentes etiológicos causantes de bacteriemias nosocomiales relacionadas con CVC encontramos, por orden de frecuencia: Estafilococos Coagulasa Negativos, Staphylococcus Aureus, Bacilos Gram Negativos y Cándida<sup>3,12</sup>.

## 1.5 Cuidados en la prevención de bacteriemia asociada a catéter

Los profesionales de enfermería son los que se encargan de la manipulación del PICC, por lo tanto, deben tener la competencia, habilidad y conocimientos óptimos para un buen mantenimiento del dispositivo.

Una de las estrategias preventivas de mayor relevancia es realizar campañas de educación sanitaria a los trabajadores respecto a las indicaciones de uso de los catéteres vasculares, los procedimientos de inserción y mantenimiento y las medidas de control para la prevención de las infecciones<sup>2</sup>.

El cumplimiento adecuado de una correcta higiene de manos y el uso de técnicas asépticas durante la inserción y los cuidados de los catéteres vasculares son las medidas fundamentales para la prevención de las infecciones<sup>2</sup>.

Recomendaciones generales para evitar infecciones:

- Vigilar diariamente el punto de inserción y posibles signos de infección: enrojecimiento, edema, supuración. Si el apósito está sucio o despegado se realizará la cura en ese mismo momento.
- Limpiar siempre el bioconector antes de conectar una jeringa o equipo con solución de Clorhexidina alcohólica >0.5% en alcohol isopropílico al 70% o alcohol isopropílico 70% haciendo fricción (no es suficiente con el uso de un spray) y acceder al puerto solo con dispositivos estériles (jeringas, equipos de infusión, vacutainer).
- Quitar conexiones innecesarias.
- Los bioconectores han de mantenerse limpios de sustancias y sin ningún resto de sangre. Deben cambiarse cada 7 días o según las recomendaciones del fabricante.
- En cuanto a el cambio de equipo de infusión:
  1. En los pacientes en los que NO se está infundiendo productos sanguíneos o emulsiones grasas, reemplazar los equipos de infusión continua no antes de 96 h (4 días) pero al menos cada 7 días.
  2. Si se han administrado productos sanguíneos cambiar el equipo cada 4h. Si se han administrado emulsiones grasas (nutrición parenteral y otros lípidos) cambiar dentro de las 24 primeras horas de haber iniciado la infusión.
  3. Cambiar los sistemas, válvulas y alargaderas, al menos de modo tan frecuente como el sistema de infusión.
  4. Si se está administrando Propofol, reemplazar los equipos cada 6-12 h<sup>12</sup>
- Usar gasas estériles o apósitos transparentes semipermeables para cubrir el punto de inserción<sup>2</sup>.
- No utilizar pomadas de antibióticos o cremas en los puntos de inserción<sup>2</sup>.

Además, existen catéteres impregnados en antimicrobianos y las pautas de Infusion Therapy Standards of Practice 2021<sup>13</sup> recomiendan su uso en los siguientes casos:

- Permanencia esperada superior a 5 días.
- La tasa de BRCV sigue siendo alta incluso aplicando paquetes de medidas preventivas.
- Pacientes con mayor riesgo de infección (neutropénicos, trasplantados, quemados o críticamente enfermos).
- Inserciones de emergencia.

## 1.5 Bacteriemia Zero

La Agencia de Calidad del Ministerio de Sanidad y Consumo, en colaboración con la OMS, ha puesto en marcha el proyecto Bacteriemia Zero<sup>14</sup>. El proyecto utiliza la estrategia multifactorial basada en el exitoso estudio llevado a cabo por el Dr. Peter Pronovost de la Universidad Johns Hopkins en 2004 en el que intentaron reducir la incidencia de las BRCV a través de algunas prácticas clínicas básicas basadas en el “Programa de Michigan”<sup>4,14</sup>.

Este programa consta de 5 puntos de “Mejores Prácticas”<sup>4</sup>:

- Higiene de manos antes del procedimiento
- Medidas de barrera máximas
- Desinfección de la piel (Clorhexidina)
- Evitar canalización de venas femorales
- Retirar vías innecesarias

Tras la aplicación de estas medidas se alcanzó una extraordinaria reducción sostenida en el tiempo del número de episodios de BRCV en las UCI. Se ha considerado que esta experiencia ha salvado la vida de miles de pacientes y se ha trasladado a diversos países europeos, en nuestro entorno en forma del proyecto «Bacteriemia Zero»<sup>1</sup>.

El objetivo principal del proyecto Bacteriemia Zero es reducir la media estatal de la tasa de BRC a menos de 4 episodios de bacteriemia por 1000 días de CVC, que representa una reducción del 40% respecto a la tasa media de los últimos 5 años en las UCI españolas. Secundariamente se pretende crear una red de UCI que apliquen prácticas seguras de efectividad demostrada y promover una cultura de seguridad en las UCI del SNS<sup>14</sup>.

El proyecto consiste en dos líneas complementarias que deben ser aplicadas a nivel de las UCI<sup>14</sup>.

### 1.5.1 STOP BRC

Esta intervención supone la implantación de 6 medidas relacionadas con la inserción y mantenimiento de CVC basadas en el mejor conocimiento científico<sup>14</sup>:

1. Higiene adecuada de manos. El uso de guantes no exime el de la higiene de manos.
2. Uso de Clorhexidina en la preparación de la piel. Desinfectar la piel con un antiséptico apropiado antes de la inserción del catéter y durante los cambios de apósito. La solución de preferencia es una preparación de clorhexidina acuosa al 2% o alcohólica al 0.5%
3. Uso de medidas de barrera total durante la inserción de los CVC. Es necesaria la adopción de barreras de máxima esterilidad (gorro, mascarilla, bata estéril, guantes y paño estériles que cubra al paciente) durante la inserción de CVC.
4. Preferencia de la vena subclavia como lugar de inserción. No obstante, deben tenerse en cuenta otros factores como posibilidad de complicaciones no infecciosas y la habilidad del facultativo a la hora de insertar el catéter.
5. Retirada de CVC innecesarios.
6. Manejo higiénico de los catéteres. Reducir al mínimo imprescindible la manipulación de conexiones y limpiar los puntos de inyección del catéter con alcohol isopropílico de 70° antes de acceder con ellos al sistema venoso.

### 1.5.2 Plan de seguridad integral

El plan de seguridad integral en UCI es un marco estratégico para promover y reforzar la cultura de la seguridad en las UCI, compuesto por acciones y actividades que tienen como objetivo mejorar el trabajo en equipo entre profesionales y aprender de los errores. Está basado en el reconocimiento en base a que los sanitarios que están en la primera línea de atención son quienes tienen el mayor conocimiento sobre los riesgos de calidad y seguridad en sus unidades<sup>14</sup>.

1. Evaluar la cultura en seguridad. Realizando mediciones basales y periódicas.
2. Formación en Seguridad del Paciente para desarrollar la cultura.
3. Identificar y analizar errores en la práctica habitual por parte de los profesionales.
4. Establecer alianzas con la dirección de la institución para la mejora de la seguridad.
5. Aprender de los errores.

## 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente, las infecciones asociadas a catéteres venosos centrales se han convertido en un gran problema de Salud Pública debido a la frecuencia en la que se presentan en pacientes hospitalizados, sobre todo en la Unidad de Cuidados Intensivos.

Es cierto que se han puesto en marcha diversos protocolos, como el existente en España "Bacteriemia Zero" para prevenir este tipo de infecciones. Sin embargo, nos encontramos con que es un problema no resuelto y, por lo tanto, requiere de un mayor número de intervenciones para reducir su incidencia.

La «erradicación» como reducción permanente a cero de las infecciones nosocomiales es una utopía. Es inevitable el riesgo inherente a cualquier procedimiento invasivo realizado durante la hospitalización. Sin embargo, sí es posible su «eliminación», entendida como la reducción máxima del número de infecciones mediante un esfuerzo continuado de prevención. Se ha estimado que la aplicación de programas de prevención de las infecciones nosocomiales puede evitar alrededor del 65% de las bacteriemias e infecciones del tracto urinario y el 55% de las neumonías y de las infecciones quirúrgicas<sup>1</sup>.

Como se ha comentado, existen catéteres impregnados en antimicrobianos a pesar de que en España no son muy conocidos. Por ello, se plantea la pregunta de si la combinación de medidas como las del Proyecto Bacteriemia Zero entre otras junto con el uso de catéteres impregnados es efectiva en la reducción de bacteriemias.

Esta revisión bibliográfica se centra en analizar los catéteres impregnados junto con diferentes medidas destinadas a disminuir la incidencia de las infecciones asociadas a PICC y así poder ofrecer a nuestros pacientes una atención sanitaria de calidad además de lograr una disminución de los costes y de la estancia hospitalaria. La implantación de programas educativos, la correcta actuación de todo el equipo multidisciplinar y la concienciación de los profesionales que asisten a los pacientes es fundamental para disminuir las tasas de bacteriemia secundaria a catéter.

### 3. HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

#### 3.1 Hipótesis

El uso de PICC impregnados en antimicrobianos reduce la incidencia de bacteriemia asociada a catéter.

#### 3.2 Objetivos

Objetivo general:

- Analizar la incidencia de BRCV en pacientes con PICC impregnado en antimicrobiano.

Objetivos específicos:

- Comparar qué tipo de recubrimiento es más eficiente en la reducción de BRCV.
- Definir la relación entre medidas de asepsia durante la manipulación del catéter y prevención de BRCV.

### 4. MATERIAL Y MÉTODOS

El presente trabajo es una revisión bibliográfica cuyo objetivo es analizar y comparar la literatura actual para obtener datos relevantes acerca de la prevención de bacteriemia relacionada con PICC.

#### 4.1 Pregunta PICO

En primer lugar, se aplicó el esquema PICO con el fin de desarrollar la pregunta de investigación y enfocar el objeto de estudio.

**Tabla 1: Esquema PICO**

<b>P (paciente)</b>	Pacientes hospitalizados portadores PICC
<b>I (intervención)</b>	Catéter antimicrobiano
<b>C (comparación)</b>	No procede
<b>O (outcomes)</b>	Menor riesgo de infección

Fuente: Elaboración propia

Resultando por tanto la siguiente pregunta de investigación: En pacientes hospitalizados, ¿la inserción de PICC antimicrobiano en combinación con paquetes de cuidados reduce la incidencia de bacteriemias?

## 4.2 Proceso de recogida y selección de artículos

De la pregunta de investigación planteada se identificaron conceptos que fueron desglosados. Posteriormente, se buscó su tesoro análogo MeSH, así como sus correspondientes descriptores de ciencias de la salud DeCS.

**Tabla 2: Tesoros MeSH con sus correspondientes DeCS:**

<b>MeSH</b>	<b>DeCS</b>
Impregnated catheter	Catéter impregnado
Bundle	Medidas
PICC or peripherally inserted central catheter	PICC o catéter venoso central inserción periférica
CVC or central venous catheter	CVC o catéter venoso central
Neonatal	Neonatal
Bacteremia	Bacteriemia
Pedatric	Pediátrico
Antimicrobial	Antimicrobiano

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se procedió a construir las ecuaciones de búsqueda combinando las palabras clave con los booleanos AND, OR y NOT cuando fuese necesario. Se realizó una búsqueda avanzada de artículos en diferentes bases de datos: Medline, Cinhal with full text, Academic Search Ultimate a través de la plataforma EBSCO.



**Tabla 3: Ecuación de búsqueda**

---

**EBSCO: Academic Search Ultimate, Cinhal with full text, Medline.**

---

<b>Ecuación de búsqueda</b>	<b>Artículos encontrados aplicando criterio de fecha</b>	<b>Artículos seleccionados por título o resumen</b>	<b>Artículos seleccionados tras lectura completa</b>
<b>Impregnated catheter AND PICC NOT neonatal or pediatric</b>	11	8	7
<b>Peripherally inserted central catheter or PICC AND central line bloodstream infection AND antimicrobial PICC NOT neonatal or pediatric</b>	20	5	2
<b>Peripherally inserted central catheter AND bundle AND CLABSI NOT neonatal OR pediatric</b>	14	4	2
<b>Bundles AND central venous catheter AND CLABSI AND antimicrobial NOT neonatal OR pediatric</b>	16	4	2

---

Fuente: Elaboración propia

Para la recogida de información se llevó a cabo una lectura crítica de la literatura durante los meses de noviembre de 2021 a abril de 2022.

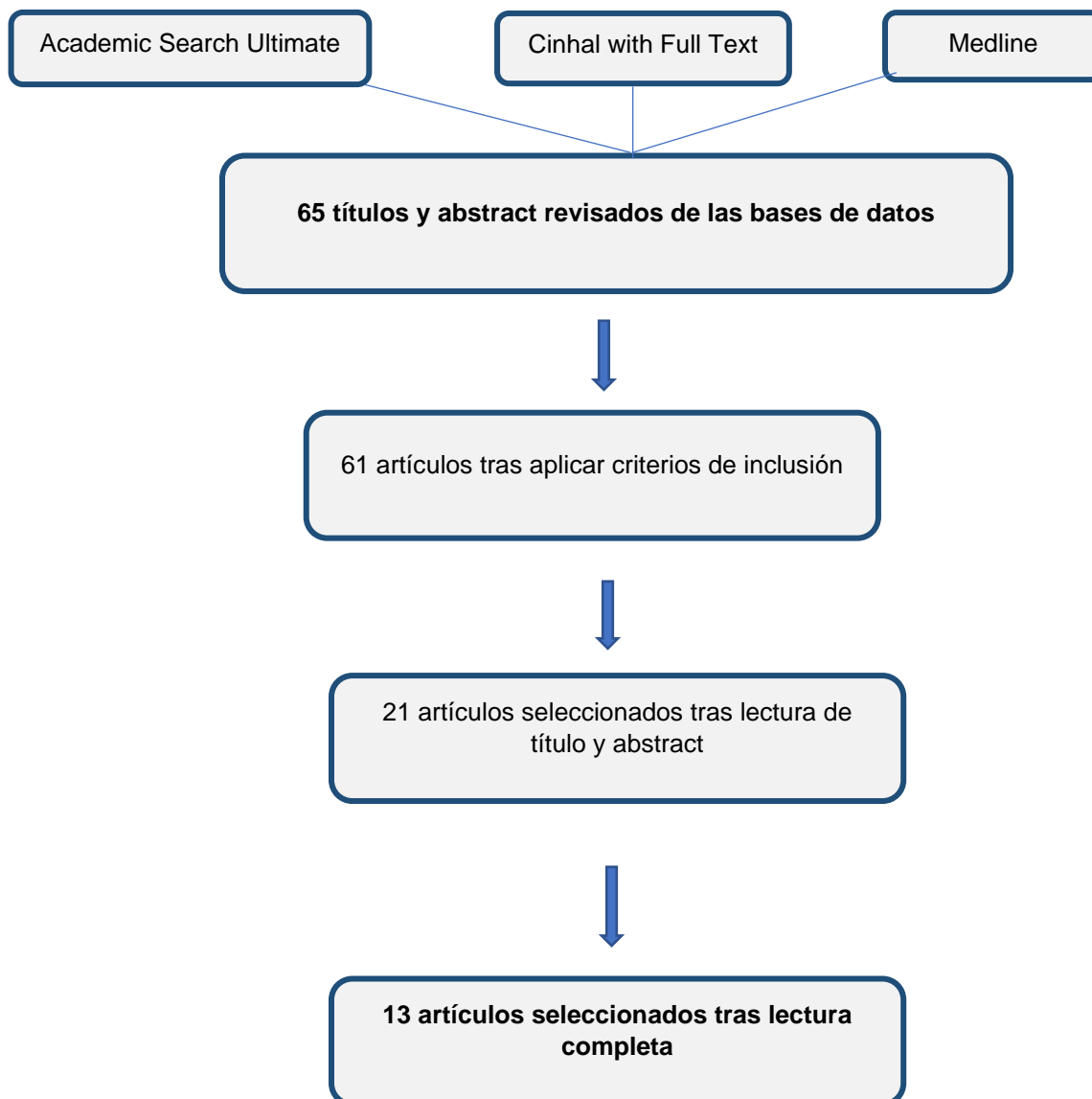
Para la selección de los distintos textos se aplicaron una serie de criterios de inclusión y exclusión:

- Criterios de inclusión:
  - Tipos de publicación: estudios experimentales y cuasiexperimentales, cohortes prospectivo y retrospectivo, ensayos clínicos aleatorizados, análisis clínicos.
  - Documentos en inglés y español
  - Población de estudio: pacientes mayores de 18 años portadores de PICC
  - Artículos publicados entre 2012 y 2022

- Criterios de exclusión:  
Artículos duplicados  
Estudios realizados en animales

La selección de artículos se llevó a cabo a través de una primera lectura de títulos y abstract. Tras desechar varios por no responder a los objetivos o por no cumplir los criterios de inclusión, se pasó a una segunda fase donde se realizó una lectura completa. Finalmente se recopiló un total de 13 documentos para la elaboración del trabajo. Este proceso queda reflejado en el diagrama de flujo.

**Figura 1: Diagrama de flujo**



## 5. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados en formato de tabla para una mejor interpretación.

**Tabla 4: Resultados**

<b>Bridging the gap: introduction of an antimicrobial peripherally inserted central catheter (PICC) in response to high PICC central line-associated bloodstream infection incidence</b>	
<b>AUTOR Y AÑO</b>	DeVries et al <sup>15</sup> 2021
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	No definido
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Cohorte retrospectivo
<b>MUESTRA</b>	582 camas hospital
<b>RESULTADOS</b>	Tras 30 meses, la incidencia de BRCV se redujo de una tasa inicial de 1,83/1000 días PICC a 0,162/1000 días PICC (reducción del 91,15 %).
<b>Improved antibiotic-impregnated catheters with extended-spectrum activity against resistant bacteria and fungi.</b>	
<b>AUTOR</b>	Raad et al <sup>16</sup> 2012
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	CHG+M/R
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Análisis clínico
<b>MUESTRA</b>	Laboratorio
<b>RESULTADOS</b>	La colonización de todos los organismos probados fue completamente inhibida por los PICC CHG-M/R.
<b>Peripherally inserted central catheter _associated bloodstream infection: Risk factors and the role of antibiotic-impregnated catheters for prevention</b>	
<b>AUTOR Y AÑO</b>	Kagan et al <sup>17</sup> 2018
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	M/R
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Cohorte retrospectivo
<b>MUESTRA</b>	5372 pacientes con PICC (2770 no impregnados y 2602 impregnados)
<b>RESULTADOS</b>	Después de 3 años de estudio, hubo un total de 89 casos de BRCV. Se observó un mayor número de bacteriemias en catéteres no recubiertos (75) con antibiótico que en catéteres impregnados (14). Se concluyó que existe 5.45 veces más de riesgo de bacteriemia si no se utiliza el PICC impregnado.

---

**The influence of using antibiotic-coated peripherally inserted central catheters on decreasing the risk of central line-associated bloodstream infections**

---

**AUTOR Y AÑO** Yousif et al<sup>18</sup> 2015

---

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** No definido

---

**TIPO DE ESTUDIO** Cuasi experimental

---

**MUESTRA** 159 pacientes con PICC (94 no impregnados y 65 impregnados)

---

**RESULTADOS**

La tasa de bacteriemia en el grupo de catéteres sin impregnar fue de 1.7/1000 días (5 BRCV), mientras que la tasa de bacteriemia para el grupo de catéteres impregnados fue de 0/1000 días de catéter.

---

---

**Up for the Challenge: Eliminating Peripherally Inserted Central Catheter Infections in a Complex Patient Population**

---

**AUTOR Y AÑO** Taviani et al<sup>19</sup> 2014

---

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** CHG

---

**TIPO DE ESTUDIO** Cohorte prospectivo

---

**MUESTRA** 100 dispositivos PICC

---

**RESULTADOS**

Antes de la implementación del dispositivo antimicrobiano las tasas de BRCV fueron de 1.67/1000 días de catéter. Para reducir las tasas de infecciones se aplicaron medidas de prevención, sin incluir los PICC impregnados. Con estas medidas se logró reducir a 1.25/1000 días de catéter. Más tarde se implementaron los PICC antimicrobianos y no hubo ningún caso de BRCV durante los dos años de estudio.

---

---

**The impact of antibiotic impregnated PICC lines on the incidence of bacteremia in a regional burn center**

---

**AUTOR Y AÑO** Armstrong et al<sup>20</sup> 2012

---

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** M/R

---

**TIPO DE ESTUDIO** Cohorte prospectivo

---

**MUESTRA** 49 pacientes (19 con PICC impregnado y 30 con PICC sin impregnar)

---

**RESULTADOS**

Durante los 2 años de estudio el 100% de los pacientes con PICC M/R no desarrolló bacteriemia, mientras que el 50% (15/30) de los pacientes con PICC sin impregnar sí que desarrolló BRCV. En los pacientes con un porcentaje SCTQ inferior al 20%, la tasa de bacteriemia fue del 23% mientras que en los pacientes con quemaduras de >20% de SCTQ, la tasa de bacteriemia aumentó al 84,6%

---

---

**The Influence of an Antimicrobial Peripherally Inserted Central Catheter on Central Line-Associated Bloodstream Infections in a Hospital Environment**

---

**AUTOR Y AÑO** Glenell<sup>21</sup> 2014

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** No definido

**TIPO DE ESTUDIO** Cuasiexperimental

**MUESTRA** 517 pacientes con PICC (257 sin impregnar y 260 impregnados)

**RESULTADOS**

En el grupo de pacientes con PICC sin impregnar se produjeron 8 BRCV, con una tasa de infección de 4,18/1.000 días de catéter mientras en el grupo de pacientes con PICC impregnado hubo 1 BRCV y la tasa de infección fue de 0,47/1000 días de catéter.

---

---

**Do antimicrobial and antithrombogenic peripherally inserted central catheter (PICC) materials prevent catheter complications? An analysis of 42,562 hospitalized medical patients**

---

**AUTOR Y AÑO** Ullman et al<sup>22</sup> 2021

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** No definido

**TIPO DE ESTUDIO** Cohorte prospectivo

**MUESTRA** 39.806 de poliuretano simple + 2263 antimicrobianos. (42065 poliuretano+antimicrobiano)

**RESULTADOS**

Los catéteres impregnados no se asociaron con una reducción de BRCV. Resultados no concluyentes.

---

---

**A comparative evaluation of antimicrobial coated versus nonantimicrobial coated peripherally inserted central catheters on associated outcomes: A randomized controlled trial**

---

**AUTOR Y AÑO** Storey et al<sup>23</sup> 2016

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** CHG

**TIPO DE ESTUDIO** Ensayo clínico aleatorio

**MUESTRA** 167 pacientes de UCI con PICC (80 impregnados y 87 sin impregnar)

**RESULTADOS**

Durante los 18 meses de estudio tres pacientes desarrollaron BRCV: 2 en el grupo CHG y 1 en el grupo no CHG.  
Un 20% de pacientes experimentó sangrado posterior a la inserción, de los cuales el 96% eran del grupo CHG.

---

---

**Comparison of complication rates and incidences associated with different peripherally inserted central catheters (PICC) in patients with hematological malignancies: a retrospective cohort study.**

---

**AUTOR Y AÑO** Scrivens et al<sup>24</sup> 2020

**TIPO DE IMPREGNACIÓN** CHG

**TIPO DE ESTUDIO** Cohorte retrospectivo

**MUESTRA** 386 PICC sin impregnar y 99 impregnados

**RESULTADOS**

La duración del estudio fue de 5 años, la tasa de BRCV en el grupo CHG fue de 0.74/1000 días y en los 3 grupos restantes

---

---

de PICC no impregnados, los valores fueron entre 0.53 y 0.65/1000 días.

---

---

**The Bundle “Plus”: The Effect of a Multidisciplinary Team Approach to Eradicate Central Line-Associated Bloodstream Infections**

---

<b>AUTOR Y AÑO</b>	Walz et al <sup>25</sup> 2015
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	No definido
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Cohorte prospectivo
<b>MUESTRA</b>	8 UCIs de un hospital terciario
<b>RESULTADOS</b>	Reducción del 92 % tras la aplicación de paquetes de medidas en 9 años. De 5.86 bacteriemias/1000 días de catéter a 0.33/1000 días de catéter.

---

---

**Reduction of central line-associated bloodstream infections in a large acute care hospital in Midwest United States following implementation of a comprehensive central line insertion and maintenance bundle**

---

<b>AUTOR Y AÑO</b>	Wei et al <sup>26</sup> 2021
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	No definido
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Cohorte retrospectivo
<b>MUESTRA</b>	Hospital de 848 camas (incluyendo UCI)
<b>RESULTADOS</b>	Durante los 4 años de estudio se identificaron 126 casos de BRCV. Hubo una disminución del 67.6%, pasando de 34 a 11 pacientes con infección.

---

---

**Beyond the intensive care unit bundle: Implementation of a successful hospital-wide initiative to reduce central line-associated bloodstream infections.**

---

<b>AUTOR Y AÑO</b>	Klintworth et al <sup>27</sup> 2014
<b>TIPO DE IMPREGNACIÓN</b>	M/R
<b>TIPO DE ESTUDIO</b>	Cohorte retrospectivo
<b>MUESTRA</b>	Hospital de 700 camas
<b>RESULTADOS</b>	UCI  Durante el período previo a la intervención (24 meses), hubo 43 BRCV. Durante el período de intervención, que duró 20 meses hubo 15 BRCV. (disminución 43%)  Fuera de UCI  Durante el período previo a la intervención, se produjeron 110 BRCV. Durante el periodo de intervención, hubo 56 BRCV (disminución 37%)

---

Fuente: Elaboración propia

## 6. DISCUSIÓN

Para dar respuesta al objetivo de la presente revisión se analizan una serie de factores protectores frente a la bacteriemia. El orden está establecido en función de los objetivos.

En primer lugar, se analiza la incidencia general de BRCV y se realiza una breve comparativa de la prevalencia de infecciones entre los PICC impregnados con no impregnados. Seguidamente se detallan los diferentes tipos de impregnación de los PICC y finalmente se comparan los paquetes de cuidados con los CVC antimicrobianos.

### 6.1 Incidencia

Tras revisar evidencia científica, se ha encontrado una asociación entre la reducción de BRCV y los catéteres impregnados.

En referencia a la incidencia de BRCV, la mayoría de los autores apoyan el uso de dispositivos PICC impregnados para la reducción de bacteriemias. El porcentaje de disminución de las infecciones varía en función de la cantidad de la muestra de cada estudio, no obstante, en general las cifras son muy alentadoras. Un ejemplo evidente es el estudio de DeVries et al<sup>15</sup> que logra una reducción del 91'15%. Por otro lado, se encuentra el estudio in vitro de Raad et al<sup>16</sup> en el que se identifica que la colonización de todos los organismos probados (*Candida glabrata*, *Candida albicans*, *P. aeruginosa*, MRSA) fue completamente inhibida por los PICC CHG-M/R. Otro hallazgo importante es el aportado por Kagan et al<sup>17</sup> quien logra una tasa de BRCV muy baja con cifras de 14 infecciones por 5372 PICC impregnados.

En esa misma línea se encuentran los artículos de Yousif et al<sup>18</sup>, Tavianini et al<sup>19</sup> y Armstrong et al<sup>20</sup>, quienes logran una tasa de 0 bacteriemias en los pacientes con PICC antimicrobiano. Asimismo, en el artículo de Glenell<sup>21</sup> únicamente se produce 1 BRCV de una muestra de 260 pacientes.

No obstante, también hay autores que discrepan sobre esos datos. Los descubrimientos de Ullman et al<sup>22</sup>, Storey et al<sup>23</sup> y Scrivens et al<sup>24</sup> no respaldan las investigaciones previas, ya que no demuestran que los PICC impregnados reduzcan las tasas generales de BRCV.

Del mismo modo, otros autores estudian la repercusión de los CVC impregnados en combinación con paquetes de medidas para el cuidado de catéteres. Sorprendentemente, Walz et al<sup>25</sup> consigue una de las mejores cifras con una reducción del 92%, seguidamente Wei et al<sup>26</sup> con una disminución del 67.6% y finalmente Klintworth et al<sup>27</sup> con una reducción del 43%.

Cabe destacar los magníficos resultados obtenidos por Kagan et al<sup>17</sup>. En su estudio, se impregnan 2602 PICC y 2770 no están impregnados. Se produce un mayor número de bacteriemias en catéteres no recubiertos (75) con antibiótico que en catéteres impregnados (14). Así se concluye que existe un riesgo 5.45 veces mayor de bacteriemia si no se utiliza el PICC impregnado.

A su vez, Yousif et al<sup>18</sup> demuestra la disminución de BRCV en pacientes oncológicos tras la impregnación de los PICC, aunque en este caso la muestra es mucho más pequeña. Se insertaron 65 PICC y se compararon con un grupo de control de 94 pacientes con PICC no impregnado. Cinco pacientes con PICC sin recubrimiento desarrollaron BRCV. Sin embargo, no se produjo ninguna BRCV en los pacientes con PICC recubierto.

Otro estudio que destaca, cuyos datos son esperanzadores, es el de Armstrong et al<sup>20</sup>. En la unidad de quemados se analizaron 30 pacientes quemados con PICC no impregnado y se compararon con 19 pacientes con PICC impregnado. En comparación con el grupo de estudio, el grupo de control tuvo una tasa de bacteriemia significativamente mayor: 0% frente a 50%. El descubrimiento más interesante fue que se encontró una correlación entre el porcentaje de superficie corporal total (SCTQ) de la quemadura y la incidencia de bacteriemia. En los pacientes con un porcentaje SCTQ inferior al 20%, la tasa de bacteriemia fue del 23% mientras que la tasa de bacteriemia en los pacientes con quemaduras de >20% de SCTQ, la tasa de bacteriemia aumentó al 84,6%.

En otros estudios como en el de Storey et al<sup>23</sup>, no se considera como factor protector el uso de PICC impregnados. Se aplicaron 80 PICC impregnados y 87 PICC sin impregnar. Tres pacientes desarrollaron BRCV (2 en el grupo CHG y 1 en el grupo no CHG), contrariamente a descubrimientos anteriores, no hubo diferencias significativas entre el tipo PICC y el desarrollo de infección. Además, un 20% de pacientes experimentó sangrado posterior a la inserción, cabe destacar que la mayoría (96%) estaban en el grupo del CHG PICC.

## 6.2 Tipos de impregnación

Las propiedades antiinfecciosas en los PICC impregnados incluyen antibióticos (p. ej., minociclina-rifampicina) y antisépticos (p. ej., gluconato de clorhexidina) para reducir la contaminación bacteriana intraluminal y se pueden impregnar tanto por la parte externa como por la interna<sup>13</sup>

Del total de artículos, encontramos dos tipos de recubrimientos: CHG y M/R. Tres autores utilizan PICC M/R, tres emplean PICC CHG y finalmente uno utiliza PICC CHG+M/R. Sin embargo, 6 autores no desvelan qué tipo de impregnación presentan los dispositivos.



En el estudio de Kagan et al<sup>17</sup> únicamente se producen 14 BRCV de 2602 PICC M/R en un periodo de 3 años. Uno de los mejores resultados son los de Armstrong et al<sup>20</sup> que consigue una tasa de 0 BRCV en 2 años, pero la muestra de su estudio es de solamente 19 pacientes quemados con PICC M/R. También debemos considerar que los pacientes de esta unidad son de alto riesgo y más propensos a adquirir infecciones por la pérdida de la piel. Klintworth et al<sup>27</sup> consigue una disminución del 43% en la UCI con la utilización de CVC M/R en un periodo de 20 meses. Los resultados de los 3 estudios que utilizan PICC M/R demuestran un descenso significativo de las BRCV.

En cuanto a los PICC CHG, Taviani et al<sup>19</sup> consigue una tasa de 0 BRCV durante 2 años. Teniendo en cuenta que su muestra es de 100 pacientes y que los dos estudios restantes de PICC CHG no demuestran una disminución de BRCV, en este tipo de PICC no existe tanta evidencia de que se reduzca la BRCV. Storey et al<sup>23</sup> realiza su estudio con una muestra de 167 pacientes durante 18 meses, obteniendo 3 BRCV, de las cuales 2 son del grupo CHG. Estos resultados deben ser interpretados con cautela, ya que solamente se producen 3 BRCV. Scrivens et al<sup>24</sup> también impregna los PICC en CHG y no consigue una reducción de las infecciones. Es cierto que su muestra es de 485, muy superior a la de Storey et al<sup>23</sup>, no obstante, únicamente 99 PICC están impregnados.

Raad et al<sup>16</sup> combina in vitro M/R con CHG en un único catéter y no se produce ninguna colonización. Futuras investigaciones deberían centrarse en combinar estos dos productos para lograr un PICC con amplio espectro de actuación.

### 6.3 Paquetes de medidas

Las BRCV suponen eventos adversos complejos en su origen por lo que requieren enfoques polifacéticos como paquetes de medidas. Los paquetes de medidas consisten en la aplicación de varios factores protectores generales y específicos durante la inserción y mantenimiento de los CVC.

Todos los estudios aplican de base las estrategias generales de prevención establecidas en el estudio de Pronovost en 2004. Estas son:

- Higiene de manos antes del procedimiento
- Medidas de barrera máximas
- Desinfección de la piel (Clorhexidina)
- Evitar canalización de venas femorales
- Retirar vías innecesarias

Los estudios de Yousif et al<sup>18</sup>, Armstrong et al<sup>20</sup> y Scrivens et al<sup>24</sup> solamente se adhieren a las estrategias generales, mientras las demás investigaciones añaden medidas específicas para lograr mejores cifras de reducción de BRCV.

Los estudios de Tavianini et al<sup>19</sup> y Walz et al<sup>25</sup> coinciden en el uso de apósitos impregnados en clorhexidina, ambos obtienen cifras alentadoras por lo que la aplicación de estos factores puede explicar la buena correlación entre el uso de PICC antimicrobianos y apósitos impregnados en CHG.

Por otro lado, Tavianini et al<sup>19</sup> también utiliza tapones de desinfección pasiva en los puertos de acceso concordando con Glenell<sup>21</sup> y Wei et al<sup>26</sup>. La aplicación de esta medida también se ha asociado con una reducción significativa de las infecciones, ya que al llevar una esponja empapada en desinfectante permite mantener el catéter seguro ante microorganismos cuando no se está utilizando.

Klintworth et al<sup>27</sup> y Wei et al<sup>26</sup> coinciden en la práctica diaria de baños con CHG en pacientes. Esta medida puede ser muy efectiva en la reducción de infecciones, puesto que así se puede reducir la colonización bacteriana en los dispositivos PICC ante microorganismos presentes en la piel del paciente.

A diferencia del resto de estudios, Wei et al<sup>26</sup> introduce PICC antitrombóticos. Los trombos también están relacionados con las BRCV, ya que la fibrina proporciona un ambiente idóneo para el crecimiento de bacterias, y a su vez, la infección puede causar una respuesta inflamatoria activando el sistema de coagulación local. También remarca la importancia de evitar extracciones de hemocultivos de los CVC.

DeVries et al<sup>15</sup> y Wei et al<sup>26</sup> en su plan de medidas consideran la utilización del menor número de lúmenes posibles, ya que a más número más puertas de entrada de microorganismos.

En el estudio de Storey et al<sup>23</sup> un equipo especializado en la inserción de PICC es el que llevó a cabo las revisiones rutinarias y los cambios de apósito. Contrariamente a lo esperado, las medidas implementadas en conjunto con los PICC impregnados no se asociaron a una reducción de infecciones, no obstante, es importante tener en cuenta el posible sesgo en estas respuestas, pues el análisis de potencia post hoc realizado mostró que el estudio obtuvo una potencia de solo el 48,9%.

Otro punto destacable en el que coinciden Glenell<sup>21</sup>, Walz et al<sup>25</sup>, Klintworth et al<sup>27</sup> y Wei et al<sup>26</sup> es la formación del personal acerca de la prevención de infecciones, inserción y mantenimiento de los CVC. Los programas de educación tienen que ser la base para el comienzo de la reducción de BRCV puesto que los profesionales son los que están en primera línea en el cuidado de estos pacientes.

Las medidas llevadas a cabo por Kagan et al<sup>17</sup> son evaluación diaria de PICC, cambios oportunos de apósitos y desinfección del PICC con CHG o alcohol antes de su uso.

En el plan de medidas de Walz et al<sup>25</sup> podemos destacar que cada episodio de BRCV provocó una completa investigación a la que asistieron los dirigentes. Además, se incentivó a los directores médicos y enfermeros con un bono extra si se conseguía una reducción sostenida de infecciones.

Wei et al<sup>26</sup> aplica una medida similar a la de Walz et al<sup>25</sup>, pues realiza un análisis de causa-raíz de cada episodio de BRCV y posteriormente una reeducación de cada caso.

Las BRCV constituyen un gran problema social y económico además de ser un indicador que mide la calidad de los servicios prestados. Cada autor ha considerado unas medidas más importantes que otras, pero todos con el objetivo de lograr una reducción de la morbilidad y de la incidencia de infecciones

#### 6.4 Limitaciones del estudio

Ahora bien, se ha de tener en cuenta que la muestra no ha sido constante, encontramos estudios como el de Armstrong et al<sup>20</sup> en el que la muestra es de 49 pacientes, mientras en otros como en el Kagan et al<sup>17</sup> la muestra es de 5372 pacientes. También se ha utilizado un estudio realizado en un laboratorio con resultados esperanzadores, sin embargo, sería de gran aporte realizar más investigaciones sobre el novedoso catéter antes de emplearse en humanos.

También tenemos que considerar que algunos estudios están realizados exclusivamente en la UCI y otros tratan pacientes de diferentes servicios hospitalarios. Los servicios más estudiados son la UCI, oncología, cardiología y quemados. Esto nos lleva a la conclusión de que hay estudios que tratan pacientes más críticos.

Varios autores no definen el tipo de impregnación que utilizan en los catéteres, lo que impide realizar una comparativa entre los PICC CHG con los M/R.

Otra de las limitaciones es la variabilidad del tiempo de las investigaciones. Esta variable puede ser un factor determinante en cuanto a cifras de aumento o reducción de casos. No obstante, DeVries et al<sup>15</sup> y Walz et al<sup>25</sup> son los que consiguen las mejores tasas de reducción con disminuciones de 91.15% en 30 meses y 92% en 9 años respectivamente.

Otro sesgo es la falta de conocimiento sobre el cumplimiento de las medidas establecidas.

En la revisión se han incluido diferentes tipos de estudios (cohorte prospectivo y retrospectivo, cuasiexperimentales, ensayo clínico aleatorio...), la mayoría contienen sesgos que no se han podido controlar. Además, no se ha encontrado abundante bibliografía sobre los PICC

impregnados y se han incluido 3 estudios que impregnan diferentes tipos de CVC. Es importante de cara al futuro realizar ensayos clínicos aleatorizados, puesto que controlan mejor los sesgos al tener asignación aleatoria de la muestra y grupo de control.

## 7. CONCLUSIONES

1. Existe una evidente reducción de la BRCV cuando se utilizan PICC impregnados. No es posible dar una cifra exacta de reducción, ya que intervienen diversas variables como el tipo de catéter, medidas adoptadas, muestra o tiempo de estudio.
2. Los tipos de impregnación más comunes son CHG y M/R, con ambos tipos se obtienen cifras de reducción esperanzadoras, sobre todo en pacientes de alto riesgo como los ingresados en UCI, oncológicos con terapias intravenosas prolongadas y en quemados debido al alto riesgo de infección por pérdida de la primera barrera protectora frente a organismos patógenos.
3. Los paquetes de medidas son necesarios en combinación con los PICC impregnados para lograr una reducción sostenida en el tiempo de BRCV. Es poco probable que las infecciones asociadas a PICC se resuelvan con una sola práctica como la implementación de nuevos recubrimientos. Es importante evaluar la eficacia de estas tecnologías junto con paquetes de medidas dirigidas al cuidado y mantenimiento como un medio para reducir las BRCV a un nivel lo más cercano a cero.

## 8. BIBLIOGRAFÍA

1. PUJOL M, LIMÓN E. *Epidemiología general de las infecciones nosocomiales. Sistemas y programas de vigilancia*. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2013 (citado 15 Dic 2021);31(2):108–113. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-epidemiologia-general-las-infecciones-nosocomiales--S0213005X13000025>
2. FERRER C, ALMIRANTE B. *Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares*. *Enferm Infecc Microbiol Clin* [Internet]. 2014 (citado 15 Dic 2021);32(2):115–124. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-enfermedades-infecciosas-microbiologia-clinica-28-articulo-infecciones-relacionadas-con-el-uso-S0213005X13003844>
3. PONCE LÁZARO MJ, MUÑOZ SOLERA C, SISAMÓN MARCO I, DELGADO GUERRERO B, GARCÍA ANDRÉS I, LOZANO ALONSO S. *Bacteriemia Zero en el paciente con catéter venoso central en la UCI*. *RSI* [Internet]. 2021 (citado 15 Dic 2021); Disponible en: <https://www.revistasanitariadeinvestigacion.com/bacteriemia-zero-en-el-paciente-con-cateter-venoso-central-en-la-uci/>
4. PALLEJÀ GUTIÉRREZ E, LÓPEZ CARRANZA M, JIMÉNEZ VILCHES PL. *Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia*. *Nutr Clin Med* [Internet].2017(citado 15 Dic 2021);11(2):114–27. Disponible en: <http://www.aulamedica.es/nutricionclinicamedicina/pdf/5053.pdf>
5. GARCÍA-RODRÍGUEZ J, DE PABLOS GÓMEZ M, GUTIÉRREZ ALTÉS A. *El microbiólogo y la infección asociada a catéter*. *Rev Esp Quimioter* [Internet].2010(citado 15 Dic 2021);23(2):53-62 Disponible en: <https://seq.es/seq/0214-3429/23/2/garciarodriguez.pdf>
6. MONTEALEGRE SANZ M. *La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica(PICC) [Tesis doctoral].Madrid; 2018*
7. JUMILLA BURUGORRÍA A, ONDIVIELA GARCÉS PC, BUEICHEKU BUILA RD, CUARTERO FUNES M, VENTURA TAZUECO E. *Inserción y manejo del catéter PICC*. *RSI* [Internet]. 2021(citado 17 Dic 2021); Disponible en: <https://www.revistasanitariadeinvestigacion.com/insercion-y-manejo-del-cateter-picc/>
8. RIVERA MATA JC, CARDENAS HERRÁN JS, VUCETIC J, MIRON MOMBIELA R, TALENS FERRANDO A. *Perfil clínico y complicaciones usuales en usuarios de catéter PICC*. En: Congreso Nacional de Sociedad Española y Radiología Médica. España, Pamplona 2018

9. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA INTENSIVA CRÍTICA Y UNIDADES CORONARIAS (SEMICYUC). Estudio nacional de vigilancia de infección nosocomial en servicios de medicina intensiva (ENVIN HELICS) [Internet]. 2020 (citado 17 Dic 2021). Disponible en: <https://hws.vhebron.net/envin-helics/Help/Informe%20ENVIN-UCI%202020.pdf>
  
10. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA PREVENTIVA SALUD PÚBLICA E HIGIENE (SEMPSPH). Estudio de Prevalencia de las Infecciones Nosocomiales en España (EPINE) [Internet]. 2021(citado 4 Ener 2022). Disponible en: <https://epine.es/api/documento-publico/2021%20EPINE%20Informe%20Espa%C3%B1a%2027122021.pdf/reports-esp>
  
11. PASTOR MARTÍNEZ I, CEBRIÁN CAMINS MI, MUÑOZ JIMÉNEZ AI, MARTÍNEZ MORCILLO L, SORIANO ESCOBAR L, LÓPEZ SÁNCHEZ I, PIQUERAS CARRIÓN AM, GARCÍA LÓPEZ F. Protocolo de prevención de infección relacionada con catéter venoso central (inserción central y periférica) catéter arterial y catéter de swanz-ganz [Internet]. Complejo Hospitalario Universitario de Albacete. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/4ab2244ec2dc03b22ceb17f6788a09fb.pdf>
  
12. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE INFUSIÓN Y ACCESO VASCULAR (SEINAV). *Guía para el cuidado del acceso vascular en adultos*. Osakidetza. 2021. Disponible en: <https://seinav.org/guia-para-el-cuidado-del-acceso-vascular-en-adultos-2021/>
  
13. GORSKI LA, HADAWAY L, HAGLE ME, BROADHURST D, CLARE S, KLEIDON T, ET AL. *Infusion Therapy Standards of Practice, 8th Edition*. J Infus Nurs [Internet]. 2021 (citado 4 Ener 2022); 44(1S): S1–224. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33394637/>
  
14. SOCIEDAD ESPAÑOLA DE MEDICINA INTENSIVA CRÍTICA Y UNIDADES CORONARIAS (SEMICYUC). Proyecto Bacteriemia Zero [Internet].2015 (citado 4 Ener 2022). Disponible en: : [https://seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/PROTOCOLO\\_BACTERIEMIA\\_ZERO.pdf](https://seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/PROTOCOLO_BACTERIEMIA_ZERO.pdf)
  
15. DEVRIES M, SLEWEON T. *Bridging the Gap: Introduction of an Antimicrobial Peripherally Inserted Central Catheter (PICC) in Response to High PICC Central Line-Associated Bloodstream Infection Incidence*. Br J Nurs [Internet]. 2021 (citado 12 Feb 2022); 30(19):16-22. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34723657/>
  
16. RAAD I, MOHAMED JA, REITZEL RA, JIANG Y, RAAD S, AL SHUAIBI M, ET AL. *Improved Antibiotic-Impregnated Catheters with Extended-Spectrum Activity against Resistant Bacteria and Fungi*. Antimicrob Agents Chemother[Internet]. 2012(citado 12 Feb 2022);56(2):935–941. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/22123686/>
  
17. KAGAN E, SALGADO CD, BANKS AL, MARCULESCU CE, CANTEY JR. *Peripherally inserted central catheter-associated bloodstream infection: Risk factors and the role of antibiotic-impregnated catheters for prevention*. Am J Infect Control. [Internet] 2019(citado 12 Feb 2022);47(2):191–195. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30180989/>

18. YOUSIF A, CHAFTARI A-M, MICHAEL M, JORDAN M, AL HAMAL Z, HUSSAIN A, ET AL. *The influence of using antibiotic-coated peripherally inserted central catheters on decreasing the risk of central line-associated bloodstream infections*. Am J Infect Control. [Internet] 2016(citado 20 Mar 2022);44(9):1037–1040. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26897695/>
  
19. TAVIANINI HD, DEACON V, NEGRETE J, SALAPKA S. *Up for the Challenge: Eliminating Peripherally Inserted Central Catheter Infections in a Complex Patient Population*. J Vasc Access [Internet]. 2014 (citado 20 Mar 2022);19(3):159–164. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1552885514001007>
  
20. ARMSTRONG SD, THOMAS W, NEAMAN KC, FORD RD, PAULSON J. *The impact of antibiotic impregnated PICC lines on the incidence of bacteremia in a regional burn center*. Burns [Internet]. 2013 (citado 30 Mar 2022);39(4):632–5. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23010088/>
  
21. GLENELL SR. *The Influence of an Antimicrobial Peripherally Inserted Central Catheter on Central Line-Associated Bloodstream Infections in a Hospital Environment*. J Assoc Vasc Access[Internet]. 2014(citado 10 Abr 2022);19(3):172–9. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1552885514000981>
  
22. ULLMAN AJ, PATERSON RS, SCHULTS JA, KLEIDON TM, AUGUST D, O'MALLEY M, ET AL. *Do antimicrobial and antithrombogenic peripherally inserted central catheter (PICC) materials prevent catheter complications? An analysis of 42,562 hospitalized medical patients*. Infect Control Hosp Epidemiol[Internet]. 2021 (citado 10 Abr 2022)28;1–8. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33908337/>
  
23. STOREY S, BROWN J, FOLEY A, NEWKIRK E, POWERS J, BARGER J, ET AL. *A comparative evaluation of antimicrobial coated versus nonantimicrobial coated peripherally inserted central catheters on associated outcomes: A randomized controlled trial*. Am J Infect Control [Internet]. 2016 (citado 10 Abr 2022);44(6):636–641. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27240799>
  
24. SCRIVENS N, SABRI E, BREDESON C, MCDIARMID S. *Comparison of complication rates and incidences associated with different peripherally inserted central catheters (PICC) in patients with hematological malignancies: a retrospective cohort study*. Leuk Lymphoma[Internet]. 2019 (citado 24 Abr 2022);61(1):156–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31387422/>
  
25. WALZ JM, ELLISON RT, MACK DA, FLAHERTY HM, MCILWAINE JK, WHYTE KG, ET AL. *The Bundle “Plus”: the effect of a multidisciplinary team approach to eradicate central line-associated bloodstream infections*. Anesth Analg [Internet]. 2015 (citado 24 Abr 2022); 120(4):868-876. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24149581/>
  
26. WEI AE, MARKERT RJ, CONNELLY C, POLENKOVIC H. *Reduction of central line-associated bloodstream infections in a large acute care hospital in midwest united states following implementation of a comprehensive central line insertion and maintenance bundle*. J Infect



Prev[Internet]. 2021 (citado 15 May 2022);22(5): 186-193. Disponible en:  
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34659456/>

27. KLINTWORTH G, STAFFORD J, O'CONNOR M, LEONG T, HAMLEY L, WATSON K, ET AL. *Beyond the intensive care unit bundle: Implementation of a successful hospital-wide initiative to reduce central line-associated bloodstream infections*. Am J Infect Control [Internet]. 2014 (citado 15 May 2022);42(6):685–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24837122/>