



**Universidad de Valladolid**



**Universidad de Valladolid**

Facultad de  
**Ciencias de la Salud**  
de Soria

# **GRADO EN ENFERMERÍA**

Trabajo Fin de Grado

**Prevención de la bacteriemia nosocomial asociada a  
catéteres vasculares centrales en recién nacidos de muy  
bajo peso. Propuesta de protocolo. Revisión  
Bibliográfica**

M<sup>a</sup> Pilar Cerezo Gómez

Tutelado por: Francisco José Navas Cámara

Soria, 27 de mayo de 2020

*“La enfermería pone al paciente en las mejores condiciones para que la naturaleza pueda sanar las heridas.”*

*Florence Nightingale*

## **RESUMEN**

**Introducción.** Los Recién Nacidos de Muy Bajo Peso (RNMBP), por sus características específicas, son un grupo muy vulnerable a padecer infecciones nosocomiales, con la consecuente morbilidad y mortalidad asociada. Entre el 20 % y el 36 % de estos pacientes padecerán un episodio de sepsis de inicio tardío durante su estancia hospitalaria. Los catéteres venosos centrales (CVC) se consideran el principal foco de infección. Estas infecciones son prevenibles ya que se producen a consecuencia de la atención sanitaria.

**Objetivos.** Analizar en qué consiste la mejor práctica clínica enfermera para prevenir la bacteriemia nosocomial en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), comparando dos programas de prevención de bacteriemia nosocomial, Bacteriemia Zero y NeoKissEs; además de identificar la mejor evidencia sobre la inserción y mantenimiento de los CVC en RNMBP.

**Resultados y discusión.** Bacteriemia Zero destaca por ser más completo, incorpora un programa docente y evidencia científica para la implantación y mantenimiento del CVC, pero sus definiciones no son de utilidad para los RNMBP. NeoKissEs se centra en la vigilancia individualizada de estos pacientes adaptando las definiciones, y registra otros dispositivos comúnmente causantes de infección en las UCIN. Aunque no incorpora evidencia científica ni programa docente, ha demostrado ser un proyecto efectivo e implantable como sistema de vigilancia prospectivo de sepsis de RNMBP ingresados en las UCIN españolas. El paquete de intervención establece medidas sobre la correcta inserción y mantenimiento de los CVC, adaptado a RNMBP. A enfermería se le atribuyen cargos en los proyectos de vigilancia insustituibles por otros profesionales. Su implicación es esencial en los campos asistencial, gestor, docente e investigador.

**Conclusiones.** Los programas de vigilancia han demostrado ser eficaces para la reducción de infecciones nosocomiales producidas por bacterias en RNMBP. Deben abarcar todas las funciones enfermeras, adaptarse a las características específicas de estos pacientes e implantarse en todas las UCIN. Los paquetes de intervenciones son de gran utilidad para la reducción de sepsis asociada al catéter (SAC), pero se requiere más evidencia para determinadas intervenciones en este grupo de población.

**Palabras clave.** Recién nacidos de muy bajo peso, prevención bacteriemia nosocomial, sepsis de inicio tardío, catéter venoso central.

## **ÍNDICE**

1.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	BACTERIEMIA ZERO.....	2
1.2.	NEOKISSES.....	3
1.3.	CATÉTERES VASCULARES CENTRALES.....	5
1.4.	BACTERIEMIA ASOCIADA A CVC.....	6
1.5.	PATOGÉNESIS DE CLABSI.....	7
1.6.	ENFERMERÍA.....	7
2.	JUSTIFICACIÓN.....	8
3.	OBJETIVOS.....	8
4.	MATERIAL Y MÉTODOS.....	9
5.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	10
5.1.	COMPARACIÓN DE LOS PROYECTOS BACTERIEMIA ZERO Y NEOKISSES.....	10
5.1.1.	Aprobación del proyecto en cada unidad.....	10
5.1.2.	Proyecto Bacteriemia Zero.....	10
5.1.3.	Proyecto NeoKissEs.....	11
5.1.4.	Definición de sepsis de Bacteriemia Zero y de NeoKissEs.....	11
5.1.5.	Resultados tras la implantación del proyecto NeoKissEs en España.....	13
5.2.	MEDIDAS DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CVC EN RNMBP.....	14
5.2.1.	Higiene de manos.....	14
5.2.2.	Antisépticos de desinfección de la piel en RNMBP.....	14
5.2.3.	Medidas de barrera durante la inserción del catéter.....	15
5.2.4.	Lugar de preferencia para la inserción del catéter.....	16
5.2.5.	Retirada de los catéteres innecesarios.....	17
5.2.6.	Manejo higiénico del catéter.....	17
5.3.	PROPUESTA DE PROTOCOLO DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS PICC, LOS CU Y LOS CVC EN RNMBP.....	20
5.3.1.	Inserción.....	20
5.3.2.	Mantenimiento.....	20
6.	CONCLUSIONES.....	21
	BIBLIOGRAFÍA.....	22
	ANEXOS.....	26
	Anexo I. Método de búsqueda de los artículos del apartado resultados y discusión.....	26
	Anexo II. Diagrama de flujo.....	27

Anexo III. Formulario de progreso del paciente. NeoKissEs .....	28
Anexo IV. Formulario de datos generales de pacientes. NeoKissEs .....	28
Anexo V. Registro de infecciones: formulario del episodio de sepsis. NeoKissEs .....	29
Anexo VI. Resumen de los artículos utilizados para el apartado resultados y discusión. ....	31

### **ÍNDICE DE FIGURAS**

Figura 1. Fuentes de infección de los CVC .....	7
Figura 2. Dispositivo Edelvaiss Multiline NEO .....	18

## **GLOSARIO DE ABREVIATURAS**

**CAU.** Catéter Arterial Umbilical

**CCAA.** Comunidades Autónomas

**CDC.** Centro para el Control y la Prevención de Enfermedades, *Centers for Disease Control and Prevention*

**CHG.** Gluconato de Clorhexidina, *Chlorhexidine gluconate*

**CHX – IA.** Gluconato de Clorhexidina – Alcohol Isopropílico

**CLABSI.** Infección del Torrente Sanguíneo Asociada a la Vía Central, *central line-associated bloodstream infection*

**CPAP.** Presión Positiva Continua en la Vía Aérea, *continuous positive airway pressure*

**CRBSI.** Infección del Torrente Sanguíneo Relacionada con el Catéter, *catheter-related bloodstream infection*

**CRIB.** *Clinical Risk Index for Babies*

**CU.** Catéter Umbilical

**CVC.** Catéter Venoso Central

**CVP.** Catéter Venoso Periférico

**CVU.** Catéter Venoso Umbilical

**DeCS.** Descriptores en Ciencias de la Salud

**FDA.** Agencia de Medicamentos y Alimentación, Food and Drug Administration

**HF.** Alto Flujo, *high flow*

**JH QSRG.** Johns Hopkins por iniciativa del “*Quality and Safety Research Group*”

**MeSH.** Medical Subject Heading

**MSC.** Ministerio de Salud y Consumo

**NPT.** Nutrición Parenteral Total

**OMS.** Organización Mundial de la Salud

**PI.** Povidona Yodada

**PICC.** Catéteres Centrales de Inserción Periférica, *Peripheric Insertion Central Catheter*

**PSI.** Plan de Seguridad Integral

**RN.** Recién Nacidos

**RNMBP.** Recién Nacidos de Muy Bajo Peso

**RNSS.** Red Nacional de Seguridad Sanitaria

**SAC.** Sepsis Asociada a Catéter

**SCN.** Staphylococcus Coagulasa Negativa

**SEMICYUC.** Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica Y Unidades Coronarias

**TCAE.** Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería

**TSH.** Hormona Estimulante del Tiroides, *Thyroid-Stimulating Hormone*

**UCI.** Unidad de Cuidados Intensivos

**UCIN.** Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales

## **1. INTRODUCCIÓN**

Los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades, (*Centers for Disease Control and Prevention, CDC*), definen enfermedad nosocomial como *“todo cuadro clínico, localizado o sistémico,... sin evidencia de que estuviese presente o en fase de incubación en el momento del ingreso hospitalario”*<sup>1</sup>.

Los recién nacidos de muy bajo peso (RNMBP), menor o igual a 1500 g, son un grupo especialmente vulnerable a padecer estas infecciones con la consecuente morbilidad y mortalidad asociada.

Los factores de riesgo asociados a este grupo son: la inmadurez de su sistema inmunitario, la fragilidad de sus membranas, el mal uso de los antibióticos de amplio espectro, los numerosos tratamientos invasivos y de soporte a los que están sometidos, el sexo (mayor prevalencia en varones que en mujeres), la gravedad de la enfermedad, la hospitalización prolongada y las semanas de gestación al nacimiento<sup>2-7</sup>.

Las infecciones nosocomiales se han convertido en un desafío para la salud pública en todo el mundo a cualquier nivel asistencial, cerca del 25 % de los RNMBP pasarán por un episodio de sepsis durante el ingreso<sup>3,4</sup>. Estas derivan en un aumento de la estancia hospitalaria, y por consiguiente de los costes sanitarios, solo ellos consumen más del 65 % de los recursos destinados a neonatos<sup>3,8</sup>.

Dentro de los diferentes microorganismos que pueden causar septicemia en las Unidades de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), los contagios más frecuentes son los producidos por bacterias<sup>3</sup>. Se diferencian dos tipos de infecciones teniendo en cuenta el tiempo de contagio desde el nacimiento, lo que también aporta información sobre la causa que lo produce<sup>7-9</sup>:

- Sepsis de inicio temprano (de evolución igual o inferior a 3 días desde el nacimiento), normalmente a consecuencia de organismos adquiridos durante el parto.
- Sepsis de inicio tardío (desarrollada a partir del 3º día posparto), normalmente adquirida por contagio con organismos del medio ambiente a consecuencia de la atención sanitaria.

El presente trabajo se centrará en la sepsis de inicio tardío, ya que es la que está en manos de los profesionales sanitarios, siendo estos los que mayor parte del tiempo permanecen en contacto directo con los neonatos en las UCIN<sup>7-9</sup>. Dichas infecciones afectarán a un rango de entre el 20 % y el 36 % de los RNMBP<sup>5</sup>, porcentajes muy altos que justifican la importancia de su prevención, con el objetivo de evitar la morbi-mortalidad asociada comentada con anterioridad<sup>7-9</sup>.

La sepsis de inicio tardío deriva de la instrumentación y de la realización de procedimientos invasivos por parte del personal sanitario. Es importante señalar que dichos procedimientos son imprescindibles para preservar la vida del neonato, por lo que la simple restricción de su uso, no es una solución. Tampoco puede justificarse, argumentando que el contagio es una mera consecuencia derivada del tratamiento de los cuidados intensivos neonatales. Por lo tanto, reducir la incidencia de estas infecciones nosocomiales es labor de los sanitarios, estableciendo un uso responsable de los procedimientos invasivos<sup>8</sup>.

La Organización Mundial de la Salud (OMS), define nacido vivo como<sup>10</sup>: “...expulsión o extracción completa de un producto de la concepción del cuerpo de la madre... que, después de dicha separación, respire o dé cualquier otra señal de vida...”.

En base a ello, las estadísticas reflejan que la incidencia de infecciones neonatales tardías en los países desarrollados, se encuentra entre uno y cuatro casos por cada 1000 nacidos vivos, mientras que en países subdesarrollados, puede llegar a ser 10 veces mayor. Estos datos son reportados por los CDC que registran datos de UCIN estadounidenses, en comparación con la Comunidad Científica Internacional de Control de Infecciones Nosocomiales, que reporta tasas de los países en vías de desarrollo participantes<sup>7,8</sup>.

En los países subdesarrollados esta incidencia se atribuye a la falta de higiene de manos, al retraso en la detección de estas infecciones y a la escasez de antimicrobianos. Sin embargo, en los países desarrollados, el uso prolongado de vías centrales y la resistencia a antibióticos de amplio espectro, derivada de su abuso, son los principales causantes<sup>8</sup>.

La vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales, es un instrumento de gran utilidad para reflejar una situación de infección y así planificar medidas de actuación de prevención y control lo más efectivas posible. Las ventajas que ofrece son múltiples: permite conocer los factores de riesgo, detecta brotes de manera más rápida, determina la eficiencia de las medidas de prevención y control, posibilita la comparación entre diferentes hospitales, recoge datos de la morbi-mortalidad subsecuente y ofrece datos estadísticos de relevancia para futuras investigaciones<sup>11,12</sup>.

Actualmente en España, la propuesta de vigilancia epidemiológica de las infecciones nosocomiales en vigor se denomina “Bacteriemia Zero”, fue aprobada en 2009 por el Ministerio de Sanidad y Consumo (MSC) y establecida como plan nacional de prevención de bacteriemia para todas las UCI españolas. Centra sus objetivos en la reducción de infecciones asociadas al Catéter Venoso Central (CVC), ya que es el foco de mayor incidencia<sup>13</sup>.

Como se ha comentado anteriormente, los RNMBP son pacientes de riesgo frente a la presentación de sepsis<sup>2,3</sup>. Las características específicas que definen a este grupo de población, hacen que requieran unas medidas particulares enfocadas a la prevención de dichas infecciones. El proyecto NeoSis centra su trabajo en los RNMBP, con una estrategia de vigilancia que abarca los procedimientos que causan brotes epidemiológicos con más frecuencia en las UCIN. Hoy en día, NeoSis es un proyecto que evidencia su efectividad, aunque su establecimiento por parte de las UCIN es voluntario y su financiación limitada<sup>2,8,12</sup>.

### **1.1. BACTERIEMIA ZERO.**

El Hospital Johns Hopkins por iniciativa del “Quality and Safety Research Group (JH QSRG)” que dirige el Dr. Peter Pronovost, consecuentes con el problema de seguridad que ocasionan las infecciones nosocomiales producidas por bacterias, además de la morbi-mortalidad asociada, inició un programa de prevención de bacteriemia que obtuvo muy buenos resultados<sup>13</sup>.

La Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente de la OMS, acogió este proyecto para su expansión por todo el mundo. En España, el MSC a través de la Agencia de Calidad y dirigido por la Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica Y Unidades Coronarias (SEMICYUC), adoptó esta propuesta denominándola Bacteriemia Zero<sup>13</sup>.

Para la implantación del programa, es necesario un equipo coordinador en cada uno de los diferentes rangos, desde la OMS como organismo más global, hasta cada una de las unidades UCI que participen, las cuales designarán un equipo líder, formado por un médico intensivista y una enfermera de UCI. Sus funciones son, impartir docencia al personal que trabaje en la unidad, y que por tanto forme parte del programa, gestionar el material y organizar equipos de trabajo capaces de llevar a la práctica el proyecto en la unidad<sup>13</sup>.

El proyecto debe su éxito a la incorporación de medidas basadas en la evidencia científica en inserción y mantenimiento del CVC, junto con la elaboración de un programa docente basado en la seguridad de acciones y actividades para mejorar el trabajo en equipo y aprender de los errores. De acuerdo con esto, la guía de actuación también se va a dividir en 2 líneas de trabajo hasta su total implantación<sup>13</sup>.

“La línea 1, stop bacteriemia, se subdivide a su vez en 5 puntos: 1. Elaborar, modificar el protocolo de inserción y mantenimiento, del CVC o implantar el protocolo que le ofrece Bacteriemia Zero. 2. Educar en las nuevas medidas de inserción de la CVC. 3. Establecer el material de inserción necesario. 4. Introducir mensualmente los datos de bacteriemia de su unidad. 5. Dar a conocer la tasa de bacteriemia al personal.

La línea 2, Plan de Seguridad Integral (PSI) en la UCI, se subdivide en 6 apartados: 1. Evaluar la cultura de seguridad (basal). 2. Educar en la cultura de la seguridad. 3. El personal identifica errores. 4. Establecer alianzas con la dirección. 5. Aprender de los errores. 6. Evaluar la cultura de seguridad (periódica).”

Los datos recogidos con el seguimiento del proyecto, se introducen en la página web del Hospital Vall d’Hebron <http://hws.vhebron.net/bacteriemia-zero/>, para su cuantificación y posterior retroalimentación por cada UCI participante, con claves restringidas para estas<sup>13</sup>.

Uno de los puntos clave en el proyecto es el papel de la enfermera, a quien se otorga autoridad para verificar el correcto cumplimiento del procedimiento, y para detenerlo, en caso de incumplimiento, a fin de que no se produzcan susceptibilidades ni rechazos. El objetivo es realizar la práctica acorde a las indicaciones del proyecto basadas en la evidencia científica y, de esta manera, ser lo más eficientes posible en la reducción de la bacteriemia. Por ello a la enfermera se le concede el papel de facilitadora del proceso, garantizando su cumplimiento y el resto del personal debe reconocerlo así<sup>13</sup>.

## **1.2. NEOKISSES.**

El Centro Alemán de Vigilancia de la Infección Nosocomial, desarrolló y validó un proyecto de vigilancia epidemiológica específico para los RNMBP, llamado NEO-KISS. Alemania fue pionera en el año 1999, implantando el sistema en 16 unidades neonatales<sup>2,8,12</sup>. El programa se caracteriza por centrarse en el paciente individualmente y no en la unidad hospitalaria<sup>2,6</sup>.

Ya desde los primeros años de instauración, se detectó una disminución de la incidencia. Y es así como se convirtió en un referente para la prevención de la bacteriemia nosocomial en Europa<sup>2,8</sup>.

Fue evaluado por la Clínica de neonatología del policlínico Charité Campus Virchow, por el estudio piloto de 1999 en las UCIN alemanas y por autoridades de la neonatología. Estos

adaptaron la definición de sepsis de los CDC para recoger las características específicas de los neonatos<sup>12</sup>.

En 2011, el proyecto NEO-KISS alemán, se instaura en España como estudio piloto acogido por el Hospital Universitario Cruces en el País Vasco, con el nombre de NeoKissEs. Se realizó una readaptación de formularios y manuales a las características de nuestro entorno. Posteriormente se sumó a la iniciativa el Hospital 12 de Octubre de Madrid. Con el trabajo conjunto de ambos centros se logró la adaptación total de los protocolos de vigilancia<sup>2,6</sup>.

NeoKissEs se adaptó para el registro de episodios de sepsis producidos por el CVC y el periférico (CVP), los soportes de respiración mecánica, los de presión positiva continua en la vía aérea, (*continuous positive airway pressure*: CPAP) y el uso de antibióticos<sup>8</sup>.

En el año 2013 el estudio ya estaba consolidado y se expuso al resto de las UCIN españolas. Para la participación en el proyecto, era imprescindible cumplir con los requisitos de inclusión fijados para el NeoKissEs<sup>2</sup>.

La Red Europea de Neonatología, EuroNeoNet, recoge datos de sepsis nosocomial y aporta conclusiones sobre el resultado de la asistencia de los RNMBP<sup>2,14</sup>. Las UCIN que participaran en el NeoKissEs, debían haber formado parte de dicha red entre los años 2006 y 2011 y encontrarse en una incidencia superior al primer cuartil; además de que fueran UCIN de tercer nivel que ingresaran un mínimo de 15 RNMBP al año y con capacidad para ofrecer asistencia respiratoria<sup>2,12</sup>.

Se creó una plataforma *on line* ([www.neokisses.com](http://www.neokisses.com)), para registrar los casos de sepsis nosocomial, con claves restringidas únicamente disponibles para los profesionales de las UCIN pertenecientes al proyecto, lo que facilita la recogida de datos y les da calidad<sup>2</sup>.

Se invitó a participar a 79 UCIN españolas que cumplieran con estos requisitos, 45 de ellas registraron datos de sepsis hasta el día 31 de diciembre de 2015. Los comités éticos de cada una de las UCIN, revisaron y aprobaron el programa individualmente e informaron a padres y a tutores legales sobre la recogida de datos que se iba a realizar<sup>2</sup>.

Para instruir al personal facilitador del proyecto sobre el manejo del sistema de vigilancia se impartieron 8 talleres formativos<sup>2</sup>.

En cada una de las UCIN, se nombró a un médico neonatólogo, a quien se informó de todo lo referente al NeoKissEs, y que a su vez adquirió la responsabilidad de educar al equipo de su unidad. Además, se estableció un equipo coordinador del programa, formado por una enfermera con experiencia en neonatología y un neonatólogo. Uno de ellos sería el encargado de la recogida diaria de los datos, y el otro de comprobar su rigor y de verificar que se realizó conforme a las definiciones del proyecto, antes de colgar los datos en la plataforma<sup>2,12</sup>.

La población de estudio, también fue sometida a criterios de inclusión, de manera que esta se limitó a RNMBP ingresados en una UCIN que formara parte del proyecto antes de los 28 días de vida. Y el seguimiento se mantendría hasta el alta en dicha unidad, hasta el traslado a otro centro, hasta alcanzar los 1800 g de peso o hasta la defunción del paciente<sup>2</sup>.

Con el registro de datos introducidos en la plataforma, NeoKissEs realiza un cálculo de episodios de sepsis por cada 1000 pacientes al día y la tasa de sepsis asociada a catéter (SAC) en relación con su uso y el de antibióticos<sup>2</sup>.

Durante la fase piloto, en la que solo participaron el Hospital Universitario de Cruces del País Vasco y el Hospital 12 de Octubre de Madrid, se reportaron datos de 260 RNMBP con un total de 9324 días de seguimiento. Desarrollaron SAC 81 pacientes (31,2 %) y la tasa global fue de 19,6 episodios de sepsis por cada 1000 días de catéter. En 2013, con el acogimiento del proyecto por nuevas UCIN, se incluyeron 3638 neonatos, 966 de los cuales desarrollaron al menos un episodio de sepsis (26,6 %)<sup>2</sup>.

Estos datos determinaron que los RNMBP que experimentaron episodios infecciosos, tenían una edad más prematura, acompañada de pesos más bajos y su mortalidad había sido mayor durante el periodo de estudio. Además, contaban con tasas más altas de frecuencia de uso de catéteres vasculares y antibióticos, y habían permanecido más tiempo ingresados<sup>2</sup>.

Implantando medidas preventivas para la disminución de SAC, el Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano de los Estados Unidos (*National Institute of Child Health and Human Development*), ha reflejado una disminución de la incidencia entre los años 2007 y 2012, llegando incluso a una tasa de cero episodios en algunos estados. Esto demuestra que es un objetivo planteable y alcanzable para todas las UCIN del mundo<sup>8</sup>.

Además de la incorporación de técnicas y protocolos, se ha demostrado, que un registro continuo de los datos y posterior análisis y comparación de su frecuencia, disminuye la incidencia de las infecciones nosocomiales. Con esta medida, se consigue localizar la susceptibilidad a los antibióticos y observar cambios en la epidemiología de los patógenos<sup>8,12</sup>.

Por todo ello, instaurar un programa de vigilancia epidemiológica es un precepto para la prevención de la bacteriemia nosocomial<sup>2</sup>.

Ya que diversos estudios, también describen los CVC como principal foco de infección de sepsis nosocomial en RNMBP, el presente trabajo se centrará en las medidas de prevención asociadas al uso y mantenimiento de estos catéteres en las UCIN<sup>4,5</sup>.

### **1.3. CATÉTERES VASCULARES CENTRALES**

Los CVC son dispositivos que proporcionan acceso al torrente sanguíneo a nivel central. El extremo distal del CVC se sitúa próximo a la aurícula derecha o al tercio proximal de las venas cava superior o inferior. A través de ellos es posible administrar medicación, fluidoterapia, nutrición parenteral total (NPT), realizar monitorización hemodinámica o hemodiálisis<sup>13</sup>.

La Agencia de Medicamentos y Alimentación americana, *Food and Drug Administration* (FDA) divide los CVC en<sup>15,16</sup>:

- CVC de corta duración, estos son:
  - Los CVC no tunelizados se insertan a través de las venas subclavia, yugular o femoral y pueden tener una o varias luces. Son responsables del 90 % de las bacteriemias.
  - Los catéteres centrales de inserción periférica (*Peripheral Insertion Central Catheter*, PICC), se insertan a través de las venas basílica, cefálica o braquial y llegan hasta la cava superior. Son insertados por el personal de enfermería.

- CVC de larga duración: están indicados para pacientes que los necesiten durante un periodo de más de 30 días y en los que se establezca una NPT domiciliaria.
  - Los CVC tunelizados se insertan mediante un procedimiento quirúrgico en las venas centrales. Dispone de un trayecto subcutáneo fijado a través del manguito de Dacron. Este tramo dificulta la entrada de microorganismos desde el exterior hasta el punto de inserción vascular, disminuyendo el riesgo de infección.
  - Los CVC con reservorio implantable se insertan mediante un procedimiento quirúrgico en las venas centrales. Están conectados a una membrana ubicada por completo en el tejido subcutáneo a la que se accede mediante una punción exterior.

En RN se puede acceder al torrente sanguíneo a nivel central a través de la cateterización umbilical (CU). La CU es la canalización de los vasos del cordón umbilical, puede ser tanto venosa (CVU) como arterial (CAU). Conlleva muchos riesgos asociados<sup>17</sup>.

#### **1.4. BACTERIEMIA ASOCIADA A CVC**

La infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter, (*catheter-related bloodstream infection*, CRBSI), se diagnostica en primer lugar demostrando que el CVC es una fuente de infección y posteriormente descartando otros posibles focos primarios, mediante el cultivo de la punta del catéter y la extracción de sangre periférica. El CDC utiliza CRBSI como definición clínica para el diagnóstico y tratamiento de pacientes que desarrollan bacteriemia mientras usan CVC<sup>4,18</sup>.

El diagnóstico de CRBSI, es complejo, por ello la Red Nacional de Seguridad Sanitaria (RNSS) de los CDC de los Estados Unidos, estableció una definición más práctica para la vigilancia, la infección del torrente sanguíneo asociada a la vía central, (*central line-associated bloodstream infection*, CLABSI). Se diagnostica como una infección primaria en pacientes a los que se les ha canalizado una vía central en las 48 horas previas al inicio de los síntomas, y no se asocia con otro foco de infección. El cultivo de la punta del catéter y la extracción de sangre periférica, no es un método diagnóstico para CLABSI<sup>4,18</sup>. No obstante, a menudo estas dos definiciones se utilizan indistintamente<sup>4</sup>.

Los síntomas que definen la bacteriemia, según la RNSS, en niños menores de un año son la fiebre mayor de 38 °C o la hipotermia menor de 36 °C, la apnea y la bradicardia. Posteriormente se identificará el patógeno causante mediante un análisis de sangre. Sin embargo, estos síntomas, no son extrapolables a los RN, ya que las incubadoras regulan artificialmente la temperatura. Lo que sí se puede identificar es una inestabilidad de la temperatura. La sintomatología propia de una bacteriemia en RN cursa con inestabilidad de la temperatura, taquicardia, hiperglucemia, acidosis metabólica y recapilarización prolongada<sup>4</sup>.

En UCIN, en la etiología de la bacteriemia, tienen protagonismo las bacterias gram-negativas (como la *Klebsiella pneumoniae*) ya que se ven incrementadas debido a la migración de estas desde el tracto gastrointestinal (normalmente como consecuencia de una pérdida de funcionalidad de las paredes intestinales en neonatos con nutrición parenteral a largo plazo); en los países desarrollados se ha visto una mayor prevalencia de las bacterias gram-positivas (como el *Staphylococcus aureus*) y en los países en vías de desarrollo de las gram-negativas<sup>4</sup>.

### 1.5. PATOGÉNESIS DE CLABSI

Se puede producir CLABSI a través de varias fuentes de infección (Figura 1)<sup>4</sup>:

1. El lugar de inserción del catéter, la vía de entrada puede contaminarse por la flora cutánea endógena del propio paciente, por microorganismos presentes en las manos de los profesionales sanitarios que vayan a realizar la técnica y también por el uso de desinfectantes contaminados.
2. Como consecuencia de las conexiones y desconexiones del catéter, este puede estar contaminado por microorganismos de la flora del paciente o puede ser contaminado por los microorganismos presentes en las manos de los sanitarios.
3. A causa de los líquidos o de la medicación perfundida, la contaminación de estos puede haberse producido durante la preparación o durante la fabricación del mismo en las empresas.
4. Como consecuencia de la infección del catéter, puede darse una infección secundaria por otras partes del cuerpo, debido a la diseminación de los microorganismos a través de la sangre.

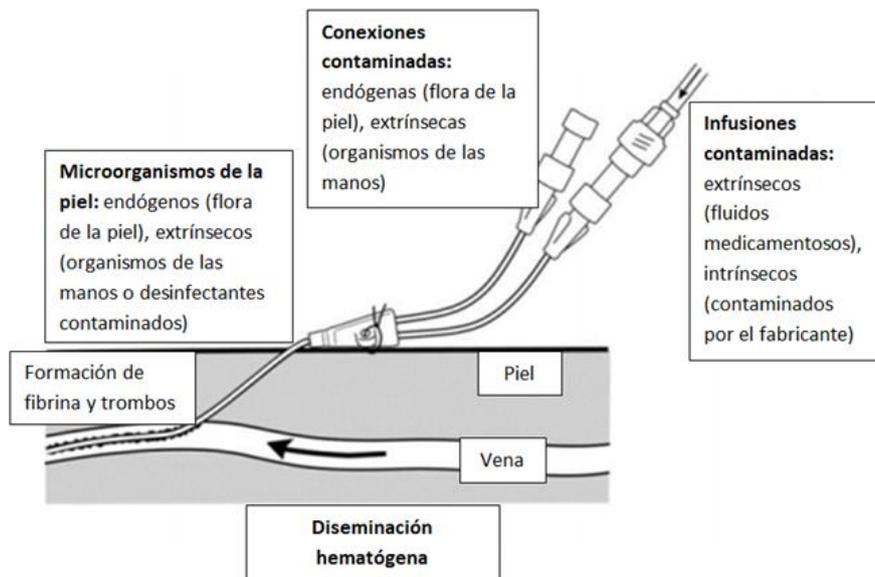


Figura 1. Fuentes de infección de los CVC. Modificado de Cho y Cho<sup>4</sup>.

El *biofilm* son bacterias introducidas dentro de la matriz de un polisacárido extracelular, su formación puede darse tanto intraluminal como extraluminal. Se forman en las 24 horas posteriores a la inserción del catéter, normalmente en la parte externa, pero acabará migrando a la parte interna mediante la técnica de conexión y desconexión del catéter. Es común cuando estos llevan insertados más de 10 días. La baja susceptibilidad de los *biofilm* a los antibióticos, hace que sea difícil eliminarlos sin retirar el dispositivo infectado<sup>4</sup>.

### 1.6. ENFERMERÍA

Como se ha explicado anteriormente, las infecciones nosocomiales de inicio tardío en RNMBP, son las que se adquieren en el hospital a consecuencia de la atención sanitaria. La prevención se tiene que llevar a cabo desde el foco de infección, en este caso desde los profesionales sanitarios<sup>7-9</sup>.

Dentro del equipo de profesionales sanitarios que se encuentran en las UCIN, las enfermeras son las que permanecen más tiempo en contacto directo con los pacientes ingresados en estas unidades<sup>4</sup>.

El papel relevante que desempeña este grupo de profesionales, no es solo el de evitar el contagio mediante una correcta higiene frente al neonato, sino también saber cuáles son los factores de riesgo, tanto de contagio, como los ligados a la susceptibilidad de los RNMBP<sup>4,5</sup>. Además, deben saber identificar los signos y síntomas de la infección<sup>4</sup>.

Las estrategias de prevención más eficaces son la docencia continuada y la formación del personal<sup>4</sup>. El control y registro de episodios de sepsis están demostrando muy buenos resultados en lo que ha reducción de incidencia respecta. Los planes de vigilancia comentados anteriormente, establecen un cargo concreto para enfermería que no se puede suplir por otro profesional<sup>12,13</sup>.

## **2. JUSTIFICACIÓN**

Las enfermedades nosocomiales en RNMBP, en concreto las de inicio tardío se producen como consecuencia de la atención sanitaria, señalando a los profesionales sanitarios como principales responsables del problema.

El 25 % de los RNMBP ingresados en una UCI neonatal, pasarán por un episodio de infección nosocomial durante su estancia hospitalaria. De ese porcentaje de afectados, entre el 20 % y el 36 % experimentarán episodios de sepsis de inicio tardío. Las consecuencias son la morbilidad y mortalidad asociada a estas enfermedades, con el consiguiente aumento de la estancia hospitalaria y por tanto de los costes sanitarios derivados de su atención.

Dichas cifras reflejan la importancia de la prevención de las infecciones nosocomiales, y de la inmediata actuación por parte de la salud pública.

Sensibilizar y hacer que los profesionales sanitarios tomen consciencia del problema, es el primer paso para reducir la incidencia de las infecciones nosocomiales. En concreto los profesionales de enfermería son los que más tiempo pasan en contacto con estos pacientes, y sobre ellos recae la responsabilidad más grande: la de no facilitar el contagio y la de identificar los signos y síntomas propios, para que una rápida actuación minimice las complicaciones.

El presente trabajo se realiza con la finalidad de prevenir dicho problema de salud, dándolo a conocer, ya que es de actualidad en todo el mundo. Además, es importante recopilar la evidencia científica a seguir en cuanto al uso de procedimientos invasivos, así como examinar los nuevos proyectos de vigilancia para UCIN en auge por sus notorios resultados de efectividad.

## **3. OBJETIVOS**

Los objetivos planteados en la presente revisión bibliográfica, son los siguientes:

- **Objetivo general:**
  - Analizar en qué consiste la mejor práctica clínica enfermera para prevenir la bacteriemia nosocomial asociada al CVC en las UCIN.

- **Objetivos específicos:**

- Comparar el actual Plan Nacional Español en vigor de prevención de bacteriemia nosocomial asociada al CVC en UCI, “Bacteriemia Zero”, con el Proyecto NeoKissEs de vigilancia de bacteriemia en UCIN.
- Identificar cuál es la mejor evidencia para la inserción y mantenimiento del CVC, principal foco de bacteriemia nosocomial en UCIN.
- Basado en la evidencia científica, proponer un protocolo de inserción y mantenimiento del CVC.

#### **4. MATERIAL Y MÉTODOS**

En el presente trabajo se ha realizado una revisión bibliográfica narrativa de publicaciones científicas, con la finalidad de seleccionar información relevante para el abordaje del tema elegido: la prevención de la bacteriemia nosocomial asociada a catéteres vasculares centrales en recién nacidos de muy bajo peso. A continuación se describe la búsqueda bibliográfica que se llevó a cabo para la redacción del apartado “resultados y discusión”.

Comenzó en noviembre de 2019 y finalizó en mayo de 2020, el objetivo fue revisar las últimas novedades sobre dicho tema. Para su desarrollo se consultaron diversas bases de datos: Medline a través del buscador Pubmed, Cinhal y Cuiden. Y la revista española Anales de Pediatría.

Además, se apoyó la revisión en el buscador Google, para la consulta de la web “Seguridad del paciente”, a cargo del Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social del Gobierno de España, de donde se obtuvo el manual de aplicación y el protocolo de prevención de bacteriemia asociada a CVC del proyecto Bacteriemia Zero; y la web NeoKissEs, a cargo del mismo ministerio, de donde se adquirió el manual de aplicación del proyecto NeoKissEs.

Para focalizar la búsqueda se utilizaron los tesauros MeSH (*Medical Subject Heading*) y DeCS (Descriptores en Ciencias de la Salud). Las palabras clave utilizadas fueron: bacteria (“*bacteria*”), bacteriemia (“*bacteremia*”), catéter venoso central (“*central venous catheter* y *CVC*”), gluconato de clorhexidina (“*chlorhexidine gluconate*”), infección o sepsis (“*sepsis*”), lugar de acceso (“*access sites*”), manejo (“*management*”), neonato (“*neonatal*”), nosocomial (“*nosocomial*”), recién nacido (“*newborn*”), retirada (“*removal*”), tiempo (“*time*”), ultrasonido (“*ultrasound*”), unidad de cuidados intensivos neonatales (“*neonatal intensive care unit*”) y vigilancia (“*vigilance* y *surveillance*”). Todos ellos se conectaron a través de los operadores booleanos “AND”, “NOT” Y “OR” para formar la estrategia de búsqueda.

Los criterios de inclusión definidos para acotar la búsqueda fueron:

- Artículos que trataran información relevante sobre el tema y respondieran a los objetivos.
- Publicaciones de los últimos 10 años, seleccionando de 2010 a 2020.
- Se aceptaron todos los idiomas, aunque finalmente solo se seleccionaron publicaciones en inglés, español y portugués.

Los criterios de exclusión establecidos para limitar la búsqueda fueron:

- Artículos que no estuvieran relacionados con el tema elegido.
- Artículos previos al año 2010, exceptuando algún caso en el que la relevancia de su contenido primara sobre la de su fecha de publicación.

Aplicando lo anterior, se realizó una búsqueda por las diferentes bases de datos. Se hizo una primera selección de los artículos obtenidos, descartando los que no cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. El siguiente filtro se aplicó tras la lectura del resumen y las palabras clave, desechando aquellos que no eran de interés para el tema. Por último, se realizó una lectura completa de los artículos restantes, reduciendo la selección a 20 artículos. Este proceso está descrito en la tabla del anexo I y en el diagrama de flujo del anexo II.

## **5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

### **5.1. COMPARACIÓN DE LOS PROYECTOS BACTERIEMIA ZERO Y NEOKISSES**

#### **5.1.1. Aprobación del proyecto en cada unidad**

Por un lado, el Proyecto Bacteriemia Zero, como se ha comentado en el apartado “Introducción”, es un proyecto que acoge el MSC (como invitación de la OMS) para su instauración a nivel nacional, con la finalidad de reducir la bacteriemia nosocomial asociada a los CVC. Este cumplirá los requisitos de participación desde el eslabón más alto, el MSC, hasta su implantación en cada una de las UCI españolas<sup>13</sup>.

Mientras que el proyecto NeoKissEs, no es un plan nacional del MSC, sino una propuesta de vigilancia para reducir la bacteriemia nosocomial en UCIN, y a la cual se suman de manera voluntaria las unidades que cumplan con los requisitos de participación<sup>2,12</sup>. Además es preciso señalar que su financiación es limitada<sup>8</sup>.

#### **5.1.2. Proyecto Bacteriemia Zero**

Como se ha visto, el proyecto Bacteriemia Zero se ocupa de la reducción de la bacteriemia asociada a los CVC a todos los niveles. Se compone de dos elementos fundamentales, la incorporación de la evidencia científica en la implantación y mantenimiento del CVC, y la elaboración de un programa docente basado en la seguridad de acciones y actividades. Así es como establece medidas de mejora para que el conjunto ofrezca unos resultados satisfactorios. El plan enfoca sus actuaciones y resultados al conjunto global de CVC de cada unidad<sup>13</sup>.

Si se analizan las dos ramas de actuación se puede afirmar que el proyecto abarca las cuatro funciones de enfermería (asistencial, gestora, docente e investigadora).

Establece un protocolo tanto de inserción como de mantenimiento del dispositivo y así resuelve la correcta práctica clínica en la función asistencial, implicando a enfermería en la inserción, pero sobre todo en el mantenimiento<sup>13</sup>.

Se encarga de la gestión estableciendo pactos con la dirección para reunir todo el material necesario, informa de la manera de organizarlo en cada unidad para que se encuentre siempre disponible y asigna cargos directivos, como el de facilitador del proceso a enfermería, dotándole de autoridad para supervisar y detener la técnica en situación de riesgo<sup>13</sup>.

Incluye docencia continuada, antes, durante y después, impartida por el equipo organizador (compuesto por un intensivista y una enfermera de UCI) enfocando el proyecto siempre hacia la excelencia<sup>13</sup>.

Con el registro de episodios y su posterior introducción en la plataforma, se consigue una vista más global que se utiliza como retroalimentación para cada unidad y para el conjunto del plan, quedando también cubierta la función investigadora<sup>13</sup>.

### **5.1.3. Proyecto NeoKissEs**

NeoKissEs, en cambio, tiene como objetivo la reducción de la bacteriemia en RNMBP trabajando de manera individual con cada uno de estos pacientes. Además de los CVC, abarca otros procedimientos que a menudo causan sepsis en las UCIN (CVP, CPAP, respiración mecánica y resistencia a antibióticos), dirige sus esfuerzos a la vigilancia, a la cuantificación de los episodios de sepsis y centra gran parte del grueso del proyecto en la recogida de datos<sup>12</sup>.

La realización de este proceso está muy protocolizada y exige el cumplimiento de varios formularios: “Formulario de Datos Generales del Paciente” (Anexo III), “Formulario de Progreso del Paciente” (Anexo IV) y “Formulario del Episodio de Sepsis” (Anexo V)<sup>12</sup>.

Como se ha visto existen algunas diferencias con el proyecto Bacteriemia Zero. NeokissEs dedica el grueso del proyecto a la función investigadora, recoge datos sobre todos los procedimientos que vigila, los registra en la plataforma y los utiliza de retroalimentación comparándolos con los de otras unidades. Dichos registros son individuales de cada paciente (preservando el anonimato asignando códigos de identificación)<sup>2,8,12</sup>.

En la función gestora otorga cargos directivos dentro del proyecto, autoriza a enfermería para supervisar las técnicas y detenerlas en situación de riesgo, al igual que Bacteriemia Zero. Pero a diferencia de este, no orienta en la forma de recopilar el material necesario para las técnicas, de manera que este se encuentre siempre disponible y revisado<sup>2,12</sup>.

NeoKissEs no establece paquetes de intervenciones ni protocolos que informen y guíen sobre la correcta intervención en los diferentes dispositivos que maneja el programa, por lo que no completa la función asistencial.

La única docencia que impartió NeoKissEs, fue dirigida a la aplicación del proyecto en las UCIN. Pero no tuvo en cuenta los conocimientos de los profesionales sobre el manejo de los dispositivos que vigila el proyecto, ni se encargó de la educación en dichos conocimientos<sup>2</sup>.

### **5.1.4. Definición de sepsis de Bacteriemia Zero y de NeoKissEs**

Una vez comentado en la introducción del presente trabajo los diferentes tipos de sepsis que se pueden dar en recién nacidos, la sepsis de inicio temprano y la sepsis de inicio tardío, se procede a comparar la definición que establecen ambos proyectos anti bacteriemia para el diagnóstico de dichas sepsis<sup>19</sup>.

Bacteriemia Zero determina dos definiciones para identificar una situación de sepsis<sup>19</sup>:

La primera es la existencia de un hemocultivo positivo de un patógeno reconocido. O cursar con algún síntoma como fiebre  $>38^{\circ}\text{C}$ , escalofríos o hipotensión, y dos hemocultivos positivos de un patógeno común de la piel (como pueden ser el Estafilococo Coagulasa Negativo (SCN) o el Micrococcus sp.), las muestras deben haber sido extraídas con al menos 48 horas de diferencia entre una y la otra<sup>19</sup>.

La segunda definición, además de la fiebre > de 38 °C, los escalofríos o la hipotensión, establece que, para considerar un episodio de sepsis, se debe dar un hemocultivo positivo de un patógeno común de la piel en un paciente con catéter vascular, al cual se le ha administrado la antibioterapia pertinente. También sería indicativo de infección encontrar un antígeno positivo en un test en sangre (como el H. influenzae o el Streptococcus Grupo B)<sup>19</sup>.

Se observa que dichas definiciones están adaptadas a pacientes maduros, no contemplan las características de RNMBP y no establece ningún criterio que descarte la sepsis de inicio temprano.

Por su parte, NeoKissEs, determina una definición adaptada a las características concretas de los RNMBP, ya que afirma que la sintomatología de pacientes maduros no se puede extrapolar a este grupo poblacional. Este proyecto utilizará su propia definición como base diagnóstica epidemiológica de sepsis nosocomial, la cual no está indicada para el diagnóstico clínico, pero si permite comparar los resultados con las unidades pertenecientes al proyecto<sup>12</sup>.

Dicha definición permitirá identificar, reconocer y distinguir los cuadros de infección. Se aplicará únicamente en las infecciones de inicio tardío (desarrolladas después del 3º día postparto) o las que se inicien tras el ingreso en la UCIN<sup>12</sup>.

Establece que una vez que se haya diagnosticado un episodio de sepsis, antes de considerar un nuevo episodio diferente y tratarlos independientemente, se tiene que tener en cuenta que: es necesario el transcurso de unos 7 días, y considerar que la existencia de un único patógeno diferente no es indicativo suficiente para suponer una nueva sepsis del mismo tipo y tratarla como independiente de la primera sepsis diagnosticada. NeoKissEs no registra las sepsis secundarias, determina tres diagnósticos de sepsis primaria<sup>12</sup>:

La primera de ellas, la sepsis clínica sin pruebas de agentes patógenos, se tiene que corresponder con los siguientes episodios. El paciente comienza a recibir tratamiento antibiótico contra la sepsis durante un mínimo de 5 días. En los hemocultivos, no debe aparecer ningún agente causal distinto de SCN, en el caso de que este sí se hubiera desarrollado, se consideraría como prueba contaminada, siempre y cuando cumpla con el resto de criterios de sepsis clínica y no con los de sepsis por SCN. Además el cuadro sintomático propio de la sepsis clínica es la inestabilidad de la temperatura (consecuencia del reajuste de la incubadora), fiebre >38 °C o hipotermia <36 °C; taquicardias >200 lat/min o bradicardias <80 lat/min; un tiempo de recapilarización superior a 2 segundos; apneas de más de 20 segundos; acidosis metabólica indeterminada; hiperglucemias superiores a 140 mg/dl u otros signos tales como mayor necesidad de aporte de O<sub>2</sub>, estado inestable generalizado, coloración de piel (si no se utiliza el tiempo de recapilarización como signo) y signos de laboratorio (PCR, interleucina en rango patológico 6-8)<sup>12</sup>.

La segunda, la sepsis confirmada microbiológicamente con pruebas de agentes patógenos pero no SCN, se corresponde con episodios tales como presencia de patógenos en la sangre o en el líquido cefalorraquídeo (distintos del SCN) y patógenos que no estén asociados a una infección secundaria. El cuadro sintomático es el mismo que el de la sepsis clínica<sup>12</sup>.

La tercera y última definición, la sepsis confirmada microbiológicamente con SCN como agente único, se corresponde con un hemocultivo en el que solo se haya identificado la SCN como agente patógeno, además de uno de los siguientes parámetros de laboratorio (descartando que sean originarios de una fuente secundaria), PCR >2,0 mg/dl o interleucina (en un valor patológico 6-8), trombocitos >100/nl, relación I/T > 0,2 (granulocitos inmaduros/granulocitos total) o leucocitos <5/nl (sin eritroblastos). El cuadro sintomatológico será el mismo que en las otras dos definiciones de sepsis<sup>12</sup>.

Como informa NeoKiss, la sintomatología de los adultos no es extrapolable a los RNMBP, por lo que Bacteriemia Zero deja fuera del proyecto a este grupo de población en la definición y por lo tanto en el resto del plan<sup>12,19</sup>.

#### **5.1.5. Resultados tras la implantación del proyecto NeoKissEs en España.**

Las principales barreras que dificultaron la implantación de la iniciativa fueron: falta de motivación y de concienciación del personal, lo que dificultó la formación del equipo NeoKissEs; escaso equipo interdisciplinar; y una alta tasa de rotación del personal, sobre todo de enfermería. Además, existía una gran diferencia en la disponibilidad de recursos, en la carga asistencial y en la dotación del personal, en las peculiaridades organizativas, en los regímenes de control de calidad y en los modos de recompensa entre las UCIN participantes<sup>2</sup>.

Para la labor enfermera en el proyecto, es de gran ayuda la colaboración del equipo de medicina preventiva. Únicamente 2 UCIN recibieron ayuda de estos especialistas<sup>2</sup>.

Como se ha comentado en la introducción, en 2013 con el acogimiento de nuevas UCIN se registraron 3638 neonatos, de los cuales 966, el 26,6 %, experimentaron un episodio de sepsis. Comparando estos datos con los de la red neonatal del Grupo de Hospitales Castrillo en España de 1994 que obtuvo una incidencia de sepsis del 21,3 % y comparando estas cifras a su vez con el proyecto NEO-KISS alemán que obtuvo una incidencia también del 21,3 %, se aprecia que los valores del NeoKissEs son moderadamente superiores<sup>2</sup>.

Por otro lado, también existe la tasa de SAC por 1000 días de catéter y la incidencia de sepsis por 1000 pacientes-día, las cifras recogidas por NeoKissEs fueron 18,4 y 9,2 respectivamente. Valores notablemente altos si se comparan con el primer conjunto de datos del proyecto alemán que recogió cifras de 9,2 y 6,5 respectivamente<sup>2</sup>.

Aún existe una diferencia mayor si se comparan los datos de ambos proyectos en las mismas fechas, ya que los datos reportados por NEO-KISS entre 2013 y 2015, descienden a 6,5 casos de SAC por 1000 días de catéter y 3,8 episodios de sepsis por 1000 pacientes-día<sup>2</sup>.

También se observó una gran variabilidad de los datos entre las diferentes UCIN españolas pertenecientes al proyecto, incluso siendo estas del mismo nivel asistencial. Hecho que señala a los factores asistenciales y los califica como modificables. Aunque se haya visto que los registros de episodios infecciosos son de gran importancia y valía, deben ir de la mano con la prevención de los factores de riesgo modificables. Es preciso realizar una valoración de dichos factores y establecer unas medidas de intervención basadas en la evidencia científica para reducir dichas tasas de sepsis. Sería conveniente que su prevención empezara a manejarse en un futuro próximo<sup>2</sup>.

NeoKissEs ha demostrado ser un proyecto efectivo e implantable como sistema de vigilancia prospectivo de sepsis de RNMBP ingresados en las UCIN españolas. La magnitud de

la muestra es suficiente para ser representativa. Las estadísticas son fiables y sirven para la realización de estudios que evalúen la efectividad y la seguridad de los factores asistenciales<sup>2</sup>.

Por ello, sería ventajoso integrar el proyecto NeoKissEs en el sistema nacional de Salud, ya que proporcionaría una cobertura ampliada a nivel nacional, incentivaría a la adaptación y evaluación de las prácticas clínicas basadas en la evidencia y de proyectos de mejora de calidad, enfocados en la prevención de la bacteriemia nosocomial en RNMBP. Además, estaría financiado por el estado, al igual que el NEO-KISS alemán que desde 2006 es un plan de establecimiento obligatorio para todas las unidades neonatales. Sería un sistema de referencia en España para el registro y posterior utilización de datos de infecciones en RNMBP, que podría compararse con otras redes neonatales y establecer una evaluación comparativa<sup>2</sup>.

La implantación de NeoKissEs en España, solo con la vigilancia ha conseguido reducir la tasa de sepsis nosocomial por 1000 días de seguimiento de 9,7 (8,9 – 10,6) en 2014 a 7,5 (6,8 – 8,2) en 2018<sup>20</sup>.

El reciente estudio de Zachariah, et al.<sup>21</sup>, en el que cuantificaron la incidencia de SAC en UCIN en las que es obligatorio el registro de datos de sepsis a través de un plan nacional, en comparación con UCIN que no tienen dicha obligación, demostró que la tasa de SAC de las primeras era significativamente inferior a la de las segunda, 21,51 % y mayor del 90 % respectivamente<sup>8,21</sup>. Esto demuestra que cuando el registro es obligatorio la práctica de las técnicas desarrolladas se realiza con mayor cuidado.

## **5.2. MEDIDAS DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO DEL CVC EN RNMBP**

Se ha demostrado que para reducir y/o eliminar el CLABSI y el CRBSI, es efectivo establecer un paquete de intervenciones para la correcta inserción y posterior mantenimiento de los CVC. Además, también conviene utilizar una lista de comprobación para asegurarse del cumplimiento de todos los apartados<sup>4</sup>. El material debe estar siempre dispuesto para realizar el procedimiento, con un inventario del material necesario para facilitar su verificación<sup>13</sup>.

### **5.2.1. Higiene de manos**

Algunas fuentes afirman que la higiene de manos es una de las medidas más importantes para la prevención de la bacteriemia nosocomial en RNMBP<sup>8</sup>.

Esta debe realizarse antes y después de cualquier contacto con el paciente, con un producto con base de alcohol o con jabón. El uso de guantes no exime el de la higiene de manos. En cualquier caso, la higiene de manos deberá observarse durante<sup>4,19</sup>:

- Procedimiento de inserción: antes y después de la palpación del punto de inserción del CVC. Y antes y después de insertar el CVC.
- Mantenimiento: antes y después de acceder o proteger el catéter.

### **5.2.2. Antisépticos de desinfección de la piel en RNMBP**

Una técnica aséptica al insertar y acceder al catéter, es una medida sustancial para la prevención de la bacteriemia nosocomial<sup>4</sup>. Debe limpiarse la zona con el antiséptico adecuado durante 15 segundos, y dejarlo secar durante otros 15 segundos<sup>22</sup>.

Alguno de los antisépticos más utilizados son el gluconato de clorhexidina (CHG) de varias concentraciones, en solución acuosa o mezclado con solución alcohólica (que ya es

antiséptico por sí mismo), también es común la utilización de povidona yodada (PI) en solución acuosa o mezclada con alcohol al 70 %<sup>4,23</sup>.

Existe evidencia científica de que el uso de CHG antes de la inserción del CVC y previo a una cirugía, es más efectivo en la reducción de infecciones que el uso de PI en adultos. En cambio, en la población neonatal se dan casos de reacciones cutáneas debido al uso de CHG tanto en solución acuosa como mezclado con alcohol. Esto ha desencadenado una alerta de seguridad en cuanto a su uso por parte de la Agencia Europea de Medicamentos<sup>23</sup>.

Por otro lado, también se han dado casos de disfunción tiroidea en neonatos a los que se les aplicó (PI)<sup>23</sup>.

Kieran, et al.<sup>23</sup> realizaron un estudio de grupo paralelo, aleatorizado, abierto en dos UCIN de tercer nivel de Dublín, Irlanda. Se aplicó en proporción 1: 1 gluconato de clorhexidina al 2 % - alcohol isopropílico al 70 % (CHX – IA) o PI, tanto para la inserción como para los posteriores accesos al catéter ya fuera CVC, CVU o PICC.

El 2% de los CVC se infectaron (20 de 815). Se dieron 5 episodios de reacciones cutáneas que se resolvieron sin consecuencias y sin la necesidad de cirugía plástica o de un tratamiento específico. Estos 5 episodios se dieron en 3 de los 384 catéteres a los que se les aplicó CHX - IA (0,78 %) y en 2 de los 431 catéteres a los que se les aplicó PI (0,46 %), lo que demuestra que el uso de CHX – IA no provocó un número de reacciones cutáneas significativamente mayor al uso de PI. Dichos episodios cutáneos se dieron en pacientes de menos de 28 semanas de gestación<sup>23</sup>.

Por otra parte, 12 de los lactantes del grupo al que se aplicó PI, después de dicha aplicación presentaron elevada la hormona estimulante del tiroides (TSH). Además, otros pacientes de este grupo requirieron oxígeno como tratamiento suplementario<sup>23</sup>.

En el estudio de Chandonnet, et al.<sup>24</sup> se lavó con CHG, al 2 % de concentración, a 9 bebés de 36 a 48 semanas de gestación con CVC 2 veces por semana. Ninguno de ellos demostró ninguna reacción alérgica, pero todos demostraron en los análisis de sangre haber absorbido CHG. No se conocen las consecuencias de dicha absorción en sangre.

En una encuesta realizada en las UCIN de Estados Unidos sobre el uso de CHG, más de la mitad de los encuestados confirmó haber utilizado CHG, de ellos el 51 % presentaron reacciones cutáneas, la mayoría fueron RNMBP<sup>4</sup>.

Esto demuestra que no hay evidencia suficiente en cuanto a la seguridad en el uso de antisépticos para este grupo poblacional<sup>4,23,24</sup>.

### **5.2.3. Medidas de barrera durante la inserción del catéter**

Para mantener la asepticidad de la técnica, es necesario montar un campo estéril con paños estériles alrededor del punto de inserción cubriendo toda la zona en contacto durante el procedimiento. También se precisa que el personal que vaya a realizar la técnica se vista de manera estéril con bata estéril, guantes estériles, gorro y mascarilla quirúrgica<sup>4</sup>. Es muy importante el empoderamiento enfermero para detener la práctica si no se cumplen las medidas que mantienen la técnica aséptica (siempre y cuando no sea una actuación de urgencia). No debe haber más personal del imprescindible en la sala para evitar distracciones y la contaminación del campo<sup>22</sup>.

#### 5.2.4. Lugar de preferencia para la inserción del catéter

La canalización de un CU tanto en arteria como en vena, será de elección en RN en estado muy crítico, cuando exista la necesidad de administrar una medicación endovenosa urgente o como alternativa a un CVC, cuando no sea posible su inserción o se esté planificando. Esto se debe al riesgo asociado de trombosis, sepsis, etc.<sup>17</sup>.

En la inserción de los PICC en la población neonatal, el estudio descriptivo transversal de Monasor, et al.<sup>25</sup>, del Hospital Universitario de Vinalopó (Elche, España), tras el análisis de 929 catéteres, concluyó que el lugar con mejores resultados fue el dorso de la mano y luego la fosa cubital, ya que en los catéteres insertados en este lugar se produjeron menos complicaciones. Se prefirió el dorso de la mano porque en el 63,8 % de los casos el número de intentos para su canalización fue uno, seguido del 38,9 % de la fosa cubital. Aunque la duración del catéter en el dorso de la mano ( $49,4 \pm 35,7$  h) fue un poco inferior que en la fosa cubital ( $50,3 \pm 33,4$  h). Los efectos adversos que motivaban al cambio o retirada de estos en ambas ubicaciones, eran la extravasación (que ocurrió en el 47 % de los casos) y la flebitis (que ocurrió en el 5,9 % de los casos).

En el estudio de Konstantidini, et al.<sup>26</sup> en el que compararon la seguridad de los CVU y de los PICC mediante un estudio observacional, se registró una incidencia de CLABSI del 2,7 % en los CVU y del 2,9 % en los PICC, la diferencia fue mínima por lo que se concluyó que ambos eran igual de seguros.

En cuanto a la inserción del CVC, el estudio de ensayo prospectivo aleatorizado de Silvetti, et al.<sup>27</sup> analizó la incidencia de CLABSI en CVC insertados en vena femoral, en comparación con CVC insertados en vena yugular, en pacientes menores de un año sometidos a cirugía cardíaca (en su mayoría los pacientes que se someten a esta cirugía son RN). Los resultados fueron una incidencia de CLABSI del 10,2 % para la línea femoral, y un 2,7 % para la línea yugular.

El estudio de Camkiran, et al.<sup>28</sup> es un ensayo controlado aleatorio para comparar el acceso de la vena yugular interna con el acceso de la vena subclavia en pacientes pediátricos sometidos a cirugía cardíaca (la mayoría RN igual que en el caso anterior). En la realización de cultivos de punta de catéter positivos, la tasa por 1000 días de catéter para la vena yugular fue de 26,1 %, mientras que la tasa en la vena subclavia fue de 3,6 %. En el mismo sentido la tasa (por 1000 días de catéter) de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter fue de 6,9 para la vena yugular y de 0 para la vena subclavia. En conclusión, el riesgo de infección fue superior en el acceso yugular. Además, la vena subclavia también obtuvo mejores resultados en la tasa de éxito general con 91 % frente a un 82 % de la yugular, teniendo en cuenta otros factores como complicaciones mecánicas, punción arterial o mala posición del catéter.

Tras la inserción del CVC se cubrirá el punto con un apósito transparente semipermeable estéril o con gasas estériles. Se debe revisar diariamente el punto de inserción del catéter para comprobar si existe evidencia de infección y para observar la integridad cutánea. En caso de que el paciente presente sangrado, sudoración o supuración se utilizará el apósito de gasa hasta que esto se solucione<sup>4</sup>.

El cambio de apósito se realizará siempre que no esté en buenas condiciones (como sucio, húmedo o se haya despegado). En condiciones normales, se recomienda cambiar el apósito de gasa cada 2 días y el apósito transparente cada 7 días. Se cambiará de forma

aséptica desinfectando la piel de alrededor del punto de inserción con el antiséptico adecuado. No está recomendado el uso de antibióticos tópicos en el punto de inserción ya que pueden producirse resistencias y episodios fúngicos<sup>4</sup>.

El estudio de Hawes y Lee<sup>22</sup>, observó que había zonas de difícil acceso en el catéter que no se desinfectaban, por lo que sustituyeron las gasas por hisopos estrechos para acceder a todos los lugares de este y así ser más eficaces en la prevención de la bacteriemia.

#### **5.2.5. Retirada de los catéteres innecesarios**

El tiempo de permanencia del catéter es un importante factor de riesgo de CLABSI, a mayor tiempo mayor riesgo. Por ello hay que valorar todos los días la necesidad de mantener el catéter y eliminar los innecesarios<sup>4,22,29</sup>.

Como ya se ha comentado con anterioridad los CU tienen un elevado riesgo de producir reacciones adversas entre ellas la infección, por lo que su duración debería ser de unos 5 días<sup>30</sup>. Cho, et al.<sup>4</sup> recomiendan 5 días para los CAU y hasta 14 para los CVU. Si existiesen signos de trombosis o insuficiencia vascular, los CU deben ser retirados y nunca deben remplazarse. Se recomienda añadir dosis bajas de heparina (0,25-1,0 U/ml) a los fluidos inyectados en estos catéteres.

En el estudio de Oliveira y Luca<sup>30</sup>, la media de duración del PICC y del CVC fue de 12 días. Pero el CVC tuvo una tasa de infección del 34,2 % y el PICC de 18,6 %.

Gordon et al.<sup>31</sup>, en su revisión bibliográfica en busca de evidencia sobre la retirada planificada de los PICC o el manejo expectante de estos, afirman no encontrar ensayos controlados aleatorios en los que se hubiera comprobado que la extracción de los catéteres a las dos semanas de su inserción prevenía de CLABSI. Por lo que no existe literatura que resuelva dicho dilema clínico.

Un indicativo para saber cuándo los CVC no son necesarios para la administración de nutrición parenteral, es el momento en el que el bebé admite una nutrición enteral de 120 ml por kg de peso al día<sup>22</sup>.

Se ha demostrado que una colaboración entre médico y enfermera para la evaluación del catéter, ha resultado ser eficaz para el diagnóstico temprano de sepsis, lo que también proporciona un temprano remplazo de este y evita mayores complicaciones<sup>22</sup>.

#### **5.2.6. Manejo higiénico del catéter**

El proyecto Bacteriemia Zero afirma que para la reducción de CRBSI es imprescindible reducir el número de manipulaciones por catéter y desinfectar las conexiones con alcohol de 70° antes de acceder a ellas<sup>19</sup>. Se aceptará este antiséptico en neonatos para esta intervención debido a los efectos secundarios de la CHG y la PI comentados anteriormente en este grupo de población<sup>4,23,24</sup>. En RNMBP tampoco se recomienda el baño diario con CHG por el mismo motivo<sup>4</sup>.

Se recomienda proteger las conexiones envolviéndolas con una gasa estéril y sustituyendo esta por una nueva cada 48 h<sup>32</sup>.

Maiguy, et al.<sup>33</sup> mencionan en su trabajo el estudio de Mahieu et al. en el que investigaron si había una relación entre la manipulación de la línea de perfusión y de CRBSI, en pacientes de UCIN con CVC. El número de manipulaciones del catéter estuvo entre 30,7 y 300,

variando entre 0 y 15 manipulaciones por día. Después se comprobó la relación entre estos valores y las cifras de CRBSI, ya que en los pacientes que desarrollaron sepsis se había realizado una manipulación del catéter de 70,7 veces ( $p < 0,001$ ), mientras que los que no demostraron episodios de sepsis, la manipulación fue de 28,7 veces ( $p < 0,001$ ). Además, observaron que la bacteriemia aumentó de manera inversamente proporcional al peso de los RN. Concluyeron que, a mayor número de manipulaciones, más probabilidad de CRBSI.

En dicho estudio también nombran a Kalikstad, et al. por demostrar que solo el 4 % de los medicamentos coadministrados en UCIN son compatibles, lo que ocasiona manipulaciones del catéter ya que es frecuente que los medicamentos no se administren completamente y sean necesarias dichas intervenciones<sup>33</sup>.

Como solución al problema, Maiguy, et al.<sup>33</sup> proponen el uso de un dispositivo en estudio al que llaman Edelvaiss Multiline NEO, adaptado a las peculiaridades de la población neonatal, está por determinar si reduce el CRBSI. Dicho dispositivo consta de 2 tubos, uno de ellos abarca 5 puertos separados con sus 5 lúmenes y el otro es independiente y se llama puerto anexo. El puerto anexo tiene un volumen residual de 0,40 ml y permite una administración más proximal al neonato, está diseñado para medicación de emergencia e inyecciones intravenosas directas. Los otros 5 puertos se dividen a su vez en 4 proximales con un volumen residual de 0,6 ml, y un quinto identificado con las siglas HF (*high flow*, flujo alto), con un volumen residual de 4,5 ml diseñado para la administración de nutrición parenteral (Figura 2).

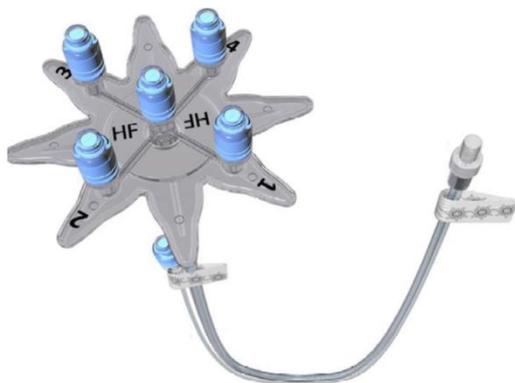


Figura 2. Dispositivo Edelvaiss Multiline NEO<sup>33</sup>.

Se espera que este dispositivo reduzca el CRBSI porque al tener un mayor número de puertos separados, reducirá las manipulaciones de la línea de perfusión con la coadministración de tratamientos, además de reducir la incompatibilidad farmacológica. También reducirá el número de manipulaciones con la conexión y desconexión de los fluidos a perfundir. Por otro lado, los puertos de acceso al dispositivo se colocan fuera de la incubadora a distancia del catéter y a temperatura ambiente, dato importante ya que el calor del interior de la incubadora favorece la proliferación bacteriana. Por último, la vida media de este es de 21 días, lo que también reducirá las intervenciones de conexión y desconexión en el CVC<sup>33</sup>.

En cambio, Oliveira y Luca<sup>30</sup> afirman que a mayor número de lúmenes mayor riesgo de CRBSI debido al mayor número de manipulaciones y de vías de perfusión. Así lo demuestran en su estudio, en el que el único CVC de 3 lúmenes tuvo que ser retirado por infección. La cantidad de lúmenes debe considerarse dependiendo de la gravedad del neonato en relación con la cantidad de medicamentos prescritos y la necesidad de nutrición parenteral.

Otro de los aspectos que resuelve dicho estudio es la obstrucción mecánica de la luz del CVC. No se debe perfundir sangre ni productos sanguíneos en un calibre inferior a 3,8 fr, también se debe prestar atención a los fármacos incompatibles (ya mencionados anteriormente) y no administrarlos a la vez, se debe lavar la luz del catéter con solución salina entre la perfusión de estos, y después de cada administración. Además, hay que mantener un flujo continuo de perfusión intravenosa para evitar la obstrucción<sup>30</sup>.

Algunos estudios obtuvieron resultados satisfactorios tras utilizar soluciones antibióticas de relleno en las luces del catéter para reducir el CRBSI. Aun así, no se redujo la mortalidad de manera notable y continuaba existiendo la problemática de las resistencias. Por ello, esta práctica solo se baraja en bebés con CVC a largo plazo que han tenido múltiples episodios previos de CRBSI y en los cuales se habían tomado minuciosamente todas las precauciones asépticas<sup>4</sup>.

La administración de antibióticos de manera profiláctica ante la inserción de un CVC tampoco ha demostrado reducir la mortalidad general. Además, puede desembocar en resistencias y en problemas neurológicos en RNMBP<sup>4</sup>.

Otro lugar donde se pueden acumular bacterias es en los tubos de la línea de perfusión (sistemas de perfusión, conjuntos secundarios como llaves de tres vías y complementos). La línea de mantenimiento (si no perfunde sangre, productos sanguíneos o emulsiones grasas) se aconseja que se reemplace después de un mínimo de 96 horas y un máximo de 7 días<sup>4</sup>. En cambio, las líneas de perfusión intermitente no deben mantenerse más de 96 horas. Los sistemas utilizados para administrar emulsiones grasas, sangre o productos sanguíneos, deben reemplazarse antes de las 24 primeras horas desde que se comenzó la perfusión<sup>4,22</sup>.

Los bebés y los niños necesitan más lípidos que los adultos porque estos son imprescindibles para su desarrollo y crecimiento. Las emulsiones grasas son un medio de cultivo para las bacterias y los hongos, lo que supone un alto riesgo de contaminación por microorganismos. Los fabricantes de emulsiones grasas intravenosas, no generan productos de pequeñas cantidades adaptados a las necesidades de RNMBP, por lo que hay dos opciones para su administración: la primera, y con el objetivo de no manipular el fluido para prevenir el riesgo de bacteriemia, es utilizar una bomba de perfusión, lo que por otro lado puede tener consecuencias mortales debido al mal manejo de la bomba o por defecto de la propia bomba. La segunda opción es retirar la cantidad a administrar con una jeringa; este nuevo empaquetamiento supone un riesgo de contaminación de la emulsión. No hay un método idóneo de perfusión de estos fluidos<sup>4</sup>.

Los CDC recomiendan perfundir la dosis diaria de emulsiones grasas en 12 horas, aunque si es inevitable acepta un máximo de 24 horas. En cambio, la Asociación Americana de Pediatría aconseja administrar la dosis diaria en un periodo entre 18 y 24 horas debido a que los bebés tienen una baja tolerancia a las grasas<sup>4</sup>.

La nutrición parenteral debe retirarse cuando se haya alcanzado una ingesta de 120 ml de solución por kilogramo al día<sup>22</sup>.

Los padres pasan mucho tiempo en las UCIN cuidando de sus bebés, ellos también pueden participar de las medidas de higiene y observar si los profesionales las cumplen, colaborando en el conjunto de prevención de bacteriemia<sup>22</sup>.

### **5.3. PROPUESTA DE PROTOCOLO DE INSERCIÓN Y MANTENIMIENTO DE LOS PICC, LOS CU Y LOS CVC EN RNMBP**

Los protocolos son documentos de fácil acceso e interpretación a los que poder recurrir para informarse, guiar la técnica y no saltarse pasos. En respuesta a los objetivos específicos segundo y tercero de este trabajo se propone el siguiente protocolo de trabajo.

#### **5.3.1. Inserción**

1. Tener dispuesto y revisado el material necesario para la realización de la técnica de inserción.

2. Realizar higiene de manos con jabón o con un producto con base de alcohol, antes y después de estar en contacto con el paciente y antes y después de la inserción del catéter.

3. Desinfectar la piel del paciente con el antiséptico adecuado (CHG, CHG-IA o PI), teniendo en cuenta la evidencia científica y las características del propio paciente. Limpiar durante 15 segundos y dejar secar durante otros 15 segundos.

4. Debe establecerse un campo estéril formado por paños estériles alrededor del punto de inserción. El sanitario que vaya a realizar la prueba, también debe vestirse de forma estéril con bata estéril, guantes estériles, gorro y mascarilla.

5. El lugar de preferencia para la inserción del PICC es el dorso de la mano y después la fosa cubital. Para la inserción del CVC, el primer lugar de elección es la vena subclavia, seguido de la yugular y por último la femoral. Los CU se insertarán en situaciones de urgencia.

6. Utilizar catéteres con el mínimo número de luces necesarias.

7. El punto de inserción se cubrirá con un apósito transparente estéril o con gasas estériles.

#### **5.3.2. Mantenimiento**

1. Realizar higiene de manos con jabón o con un producto con base de alcohol, antes y después de estar en contacto con el paciente y antes y después de acceder al catéter.

2. El revestimiento del punto de inserción se recambiará cada 7 días cuando se trate de un apósito transparente y cada 2 días cuando se trate de gasas estériles. Si el revestimiento no se encuentra en buenas condiciones se cambiará cuando proceda.

3. En el intercambio de revestimiento se volverá a limpiar la zona con el antiséptico adecuado. Utilizar hisopos impregnados en el antiséptico para limpiar las zonas de difícil acceso de los catéteres.

4. Valorar todos los días el punto de inserción y la necesidad de mantener el catéter, eliminar los innecesarios.

5. Retirar todos los catéteres que se encuentren infectados. Retirar los CAU a los 5 días de su inserción y los CVU entre el día 5 y el 14. No existe evidencia para la retirada planificada de los PICC y los CVC, su duración es de unos 12 días. Retirar los catéteres destinados a nutrición parenteral cuando el RNMBP admita 120 ml de nutrición enteral por kg peso al día.

6. Reducir al mínimo el número de manipulaciones del catéter. Limpiar las conexiones con alcohol de 70°. Cubrir las conexiones con una gasa estéril y cambiarla cada 48 h.

7. Mantener un flujo continuo intravenoso de mantenimiento del catéter. Prestar atención a la compatibilidad de los medicamentos en la coadministración con el objetivo de realizar las menos manipulaciones posibles del catéter.

8. No perfundir sangre ni productos sanguíneos por una luz inferior a 3,8 fr.

9. Lavar las luces del catéter con una solución salina después de la perfusión de fluidos. Utilizar antibióticos para lavar las luces en ocasiones excepcionales de pacientes propensos al CRBSI, teniendo en cuenta el riesgo a la resistencia.

10. Cambiar las líneas de perfusión, los conjuntos secundarios y los complementos de la perfusión continua como mínimo cada 96 horas y como máximo a los 7 días. En las perfusiones intermitentes cambiar la línea cada 96 horas como máximo. Y la línea para emulsiones grasas antes de las 24 horas desde que comenzó la administración.

## **6. CONCLUSIONES**

Los programas de vigilancia han demostrado ser eficaces para la reducción de infecciones nosocomiales. Tras el análisis de los dos proyectos, Bacteriemia Zero y NeokissEs, ambos con el mismo objetivo de reducir de la bacteriemia nosocomial asociada a CVC, principal foco de infección, se llega a las siguientes conclusiones:

- Bacteriemia Zero es el plan más completo y abarca todas las funciones enfermeras, mientras que en NeokissEs existe un vacío que debería completar, en lo que respecta a las funciones asistencial, gestora de material y docente.
- Bacteriemia Zero deja a un lado en sus definiciones de sepsis a los RNMBP ya que no tiene en cuenta sus características específicas, mientras que NeokissEs acoge a este grupo y se centra en su vigilancia individualizada.
- La implantación del proyecto NeoKissEs en las UCIN ha demostrado ser efectiva y debería integrarse en el Sistema Nacional de Salud español.
- Los paquetes de intervención para RNMBP deben ser específicos, han demostrado ser de utilidad para la reducción del CLABSI y CRBSI, pero se precisan más estudios que determinen de manera taxativa la utilización del mejor antiséptico y el tiempo de permanencia de los PICC y CVC.
- El papel de enfermería es imprescindible puesto que ambos proyectos delegan autoridad insustituible en estos profesionales. Su actuación tiene cabida en la inserción del catéter pero sobre todo en su correcto mantenimiento, y en la gestión, la docencia y la investigación dentro de los programas.

## **BIBLIOGRAFÍA**

1. Fariñas C , Teira R y Rodríguez P. Infección asociada a cuidados sanitarios (infección nosocomial). Medicine [Internet]. 2010 [consultado 2 Feb 2020]; 10:3293-300. Disponible en: <https://www.medicineonline.es/es-infeccion-asociada-cuidados-sanitarios-infeccion-articulo-S0304541210700317>
2. Madrid M, López MC, Pérez J, Escudero J, Santesteban E, Pieninge B, et al. Implementación de NeoKissEs en España: un sistema validado de vigilancia de la sepsis nosocomial en recién nacidos de muy bajo peso. An Pediatr [Internet]. 2019 [consultado 10 Feb 2020]; 91:3-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1695403318303382?via%3Dihub>
3. Santesteban E, Rodríguez A, Goñi C, Pérez A, Echeverría MJ, Martínez MM, et al. Mortalidad y morbilidad de neonatos de muy bajo peso asistidos en el País Vasco y Navarra (2001-2006): estudio de base poblacional. An Pediatr [Internet]. 2012 [consultado 8 Feb 2020]; 77:317-322. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-mortalidad-morbilidad-neonatos-muy-bajo-articulo-S1695403311005558?referer=buscador>
4. Cho HJ, Cho HK. Central line-associated bloodstream infections in neonates. Korean Journal of Pediatrics [Internet]. 2019 [consultado 15 Feb 2020]; 62:79-84. Disponible en: <https://www.e-cep.org/journal/view.php?doi=10.3345/kjp.2018.07003>
5. Rigatti SM, de Cássia Pinheiro G, Raupp C, Machado J, Chollopetz ML. Late-onset neonatal sepsis in preterm infants with birth weight under 1.500 g. Rev. Gaúcha Enferm [Internet]. 2015 [consultado 16 Feb 2020]; 36:84-89. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1983-14472015000400084&lng=en&tlng=en](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-14472015000400084&lng=en&tlng=en)
6. Samudio GC, Mondóz R, Ortiz LM y Godoy GM. Sepsis neonatal tardía nosocomial en una unidad de terapia intensiva: agentes etiológicos y localización más frecuente. Rev Chilena Infectol [Internet]. 2018 [consultado 8 Feb 2020]; 35:547-552. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0716-10182018000500547](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-10182018000500547)
7. Rostami Z, Ghadiri K, Rostami M, Shaveisi F, Amiri A y Rahimian B. Glucose-6-phosphate dehydrogenase deficiency (G6PD) as a risk factor of male neonatal sepsis. J Med Life [Internet]. 2016 [consultado 10 Feb 2020]; 9:34-38. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5152609/>
8. Del Moral T. Infecciones nosocomiales en recién nacidos prematuros, ¿hacia dónde vamos?. An Pediatr [Internet]. 2019 [consultado 15 Feb 2020]; 91:1-2. Disponible en: <https://www.analesdepediatria.org/es-infecciones-nosocomiales-recien-nacidos-prematuros-articulo-S1695403319301419?referer=buscador>
9. Polin RA, Denson S, Brady MT. Strategies for Prevention of Health Care–Associated Infections in the NICU. Pediatrics [Internet]. 2012 [consultado 4 Feb 2020]; 129:1085-1093. Disponible en: <https://pediatrics.aappublications.org/content/129/4/e1085>
10. OMS. Estadísticas Sanitarias Mundiales 2005 [Internet]. Ginebra, Suiza: Francia; 2005 [consultado 25 Mar 2020]. Disponible en: <https://www.who.int/healthinfo/statistics/whostat2005es2.pdf>
11. Bustamante R, Espínola V. Informe de vigilancia epidemiológica de infecciones intrahospitalarias [Internet]. 2007 [consultado 25 Feb 2020]. Disponible en: <https://www.minsal.cl/portal/url/item/73627aa2edca0374e04001011f01734d.pdf>

12. NeoKissEs. Manual "Evaluación de la efectividad de un sistema de vigilancia sobre las tasas de infección nosocomial en recién nacidos de muy bajo peso" [Internet]. 2015 [consultado 26 Feb 2020]. Disponible en: [http://www.neokisses.com/wp-content/uploads/2018/12/NEOKISSES\\_MANUAL-DE-VIGILANCIA-DE-LA-SEPSIS-NOSOCOMIAL.pdf](http://www.neokisses.com/wp-content/uploads/2018/12/NEOKISSES_MANUAL-DE-VIGILANCIA-DE-LA-SEPSIS-NOSOCOMIAL.pdf)
13. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Manual de aplicación del proyecto Bacteriemia Zero [Internet]. 2009 [consultado 28 Feb 2020]. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/bacteriemia-zero/Descargas/manual-de-aplicaci%C3%B3n-proyecto-bacteriemia-zero.pdf>
14. Valls A, Pijoán JI, Pallás CR, de la Cruz J. EuroNeoStat. Un sistema europeo de información sobre los resultados de la asistencia a recién nacidos de muy bajo peso. An Pediatr [Internet]. 2006 [consultado 19 Feb 2020]; 65:1-4. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1695403306701400>
15. Seisdedos R, Conde MC, Castellanos JJ, García-Manzanares A, Valenzuela JC, Fraga MD. Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total. Nutr Hosp [Internet]. 2012 [consultado 17 Feb 2020]; 27:775-780. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-16112012000300014](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-16112012000300014)
16. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. Enferm Infecc Microbiol Clin [Internet]. 2014 [consultado 23 Feb 2020]; 32:115-124. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0213005X13003844?via%3DIhub>
17. Carbajal B, Mayans E, Rufo R, Silvera F. Pauta de colocación de catéteres umbilicales. Arch. Pediatr. Urug [Internet]. 2016 [consultado 23 Feb 2020]; 87:263-268. Disponible en: [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492016000300010&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?pid=S1688-12492016000300010&script=sci_arttext&tlng=en)
18. Chen XX, Lo YC, Su LH, Chang CL. Investigation of the case numbers of catheter-related bloodstream infection overestimated by the central line-associated bloodstream infection surveillance definition. Journal of Microbiology, Immunology and Infection [Internet]. 2015 [consultado 24 Feb 2020]; 48:625-631. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1684118214000620>
19. 19. Sociedad Española de Medicina Intensiva, Crítica y Unidades Coronarias (SEMICYUC). Proyecto Bacteriemia Zero. Protocolo de prevención de las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales (BRC) en las UCI españolas [Internet]. 2009 [consultado 3 Mar 2020]. Disponible en: [https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/PROTOCOLO\\_BACTERIEMIA\\_ZERO.pdf](https://www.seguridaddelpaciente.es/resources/documentos/2015/PROTOCOLO_BACTERIEMIA_ZERO.pdf)
20. NeoKissEs Project. Assessment of the effectiveness of a surveillance system in reducing rates of nosocomial infection in very low birth weight infants. [Internet]. 2014 [consultado 7 Mar 2020]. Disponible en: <http://www.neokisses.com/en/research/project-neokisses/>
21. Zachariah P, Reagan J, Furuya EY, Dick A, Liu H, Hercig CT, et al. The Association of State Legal Mandates for Data Submission of Central Line-Associated Bloodstream Infections in Neonatal Intensive Care Units with Process and Outcome Measures. Infect Control Hosp Epidemiol [Internet]. 2014 [consultado 10 Mar 2020]; 35:1133-1139. Disponible en: <https://www.cambridge.org/core/journals/infection-control-and-hospital-epidemiology/article/association-of-state-legal-mandates-for-data-submission-of-central-line-associated-bloodstream-infections-in-neonatal-intensive-care-units-with-process-and-outcome-measures/86C5DE1377815DCFB8C0DF9BCFA98AC5>

22. Hawes JA y Lee KS. Reduction in Central Line-Associated Bloodstream Infections in a NICU: Practical Lessons for Its Achievement and Sustainability. Neonatal Network [Internet]. 2018 [consultado 13 Mar 2020]; 37:105-115. Disponible en: <https://connect.springerpub.com/content/sgrnn/37/2/105>
23. Kieran EA, O'Sullivan A, Miletin J, Twomey AR, Knowles SJ y O'Donnell CP. 2% chlorhexidine–70% isopropyl alcohol versus 10% povidone–iodine for insertion site cleaning before central line insertion in preterm infants: a randomised trial. Arch Dis Child Fetal Neonatal Ed [Internet]. 2017 [consultado 12 Mar 2020]; 103:101-106. Disponible en: <https://fn.bmj.com/content/103/2/F101>
24. Chandonnet CJ, Toole C, Young V, Feldman HA, Kellogg M, Kim J, et al. Safety of Biweekly Chlorhexidine Gluconate Bathing in Infants 36 To 48 Weeks' Postmenstrual Age. Am J Crit Care [Internet]. 2019 [consultado 15 Mar 2020]; 28:451-459. Disponible en: <https://aacnjournals.org/ajconline/article-abstract/28/6/451/21993/Safety-of-Biweekly-Chlorhexidine-Gluconate-Bathing?redirectedFrom=fulltext>
25. Monasor D, Cortés E, Martínez C, Esteve A y Rizo MM. Factors Influencing the Success of Peripheral Venous Access in Neonates. Journal of Pediatric Nursing [Internet]. 2019 [consultado 16 Mar 2020]; 47:30-35. Disponible en: [https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963\(18\)30530-X/fulltext](https://www.pediatricnursing.org/article/S0882-5963(18)30530-X/fulltext)
26. Konstantinidi A, Sokou R, Panagiotounakou P, Lampridou M, Parastatidou S, Tsantila K, et al. Umbilical Venous Catheters and Peripherally Inserted Central Catheters: Are They Equally Safe in VLBW Infants? A Non-Randomized Single Center Study. Medicina [Internet]. 2019 [consultado 16 Mar 2020]; 55. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1010-660X/55/8/442/htm>
27. Silveti S, Aloisio T, Cazzaniga A y Ranucci M. Jugular vs femoral vein for central venous catheterization in pediatric cardiac surgery (PRECISE): study protocol for a randomized controlled trial. Trials [Internet]. 2018 [consultado 17 Mar 2020]; 19. Disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-018-2717-1>
28. Camkiran A, Zeyneloglu P, Ozkan M y Pirat A. A Randomized Controlled Comparison of the Internal Jugular Vein and the Subclavian Vein as Access Sites for Central Venous Catheterization in Pediatric Cardiac Surgery. Pediatric Critical Care Medicine [Internet]. 2016 [consultado 19 Abr 2020]; 17:413-129. Disponible en: <https://www.ingentaconnect.com/content/wk/pcc/2016/00000017/00000009/art00004>
29. Romańska J, Margas W, Bokinić R, Krajewski P y Seliga-Siwecka J. Effect of early versus standard central line removal on growth of very low birthweight premature infants: a protocol for a non-inferiority randomised controlled trial. BMJ Open [Internet]. 2019 [consultado 9 May 2020]; 9. Disponible en: <https://bmjopen.bmj.com/content/9/9/e030167>
30. Oliveira AV y Luca MA. O processo do cateterismo venoso central em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica. Rev Esc Enferm USP [Internet]. 2013 [consultado 19 Mar 2020]; 47:794-800. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0080-62342013000400794&lng=pt&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0080-62342013000400794&lng=pt&tlng=pt)
31. Gordon A, Greenhalgh M y McGuire W. Early planned removal versus expectant management of peripherally inserted central catheters to prevent infection in newborn infants. Cochrane Systematic Review [Internet]. 2018 [consultado 17 Mar 2020]; 6:1465-1858. Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD012141.pub2/full>
32. Vilete C, Ribeiro M, Gonçalves BR, de Lima G, Quispe IY y Goveia VR. Saberes da equipe de enfermagem sobre cuidados com cateter venoso central. Rev enferm UFPE on line [Internet]. 2017

[consultado 21 Abr 2020]; 11:4343-4350. Disponible en:  
<https://periodicos.ufpe.br/revistas/revistaenfermagem/article/viewFile/22954/24770>

33. Maiguy-Foinard A, Décaudin B, Tourneux P, Guillois B, Blanc T, Galène-Gomez, et al. Effect of multi-lumen perfusion line on catheter-related bacteremia in premature infants: study protocol for a cluster-randomized crossover trial. *Trials* [Internet]. 2019 [consultado 7 May 2020]; 20. Disponible en: <https://trialsjournal.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13063-019-3218-6>

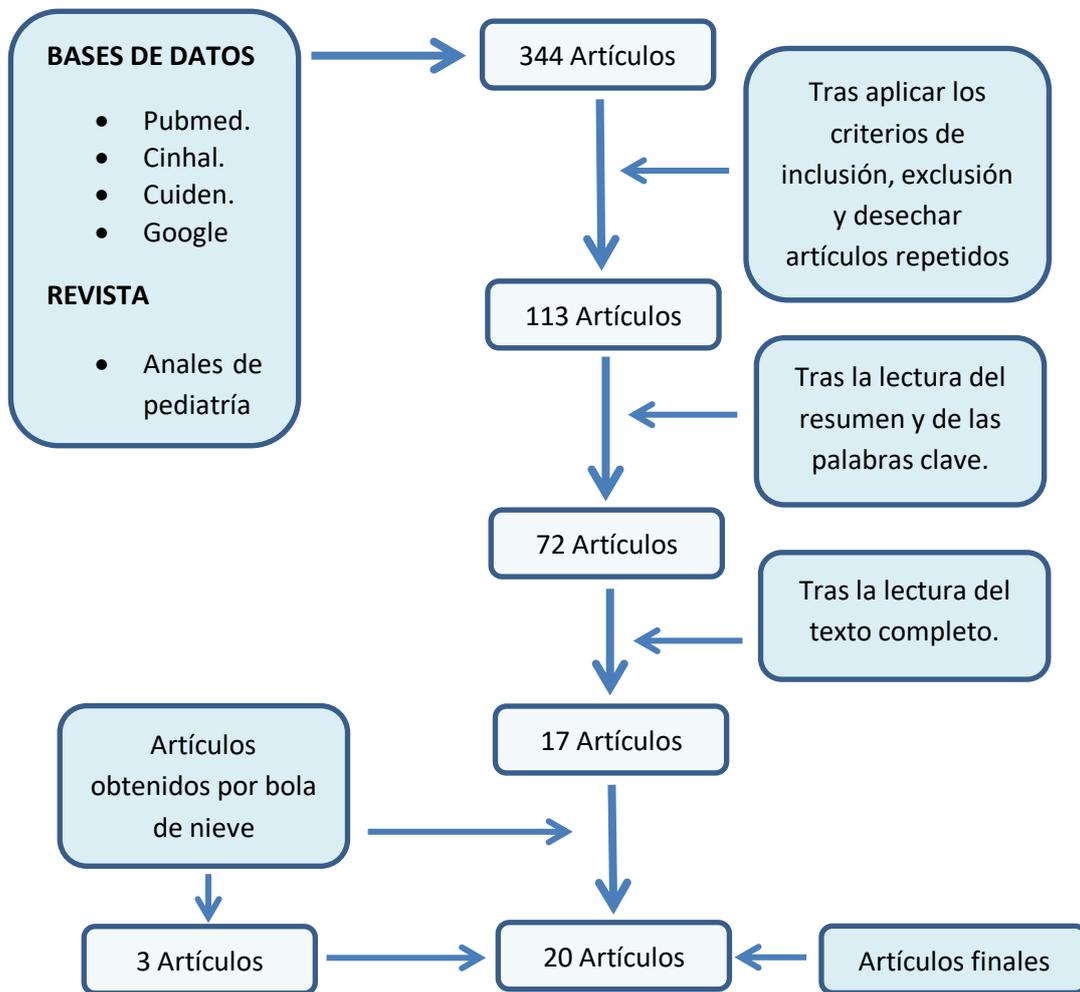
## ANEXOS

Anexo I. Método de búsqueda de los artículos del apartado resultados y discusión. Fuente: elaboración propia.

<b>BASE DE DATOS</b>	<b>ESTRATEGIA DE BÚSQUEDA</b>	<b>AE</b>	<b>AS</b>	<b>AV</b>
<b>PUBMED</b>	Chlorhexidine gluconate AND Newborn AND Neonatal	35	16	2
	Neonatal AND Central Venous Catheter AND Access Sites	12	9	4
	Neonatal AND Central Venous Catheter AND Removal AND Time	55	21	2
	Neonatal AND Central Venous Catheter AND Management NOT Ultrasound	149	43	2
<b>CINHAL</b>	Newborn AND Neonatal AND Sepsis AND Nosocomial AND Vigilance OR Surveillance	15	6	0
	Newborn AND Neonatal AND Sepsis AND Nosocomial AND Central Venous Catheter AND Bacteria	3	0	0
	Bacteremia AND CVC OR Central Venous Catheter AND Neonatal Intensive Care Unit	36	6	1
<b>CUIDEN</b>	Recién Nacido AND Neonato AND Infección AND Nosocomial	3	2	0
<b>REVISTA ANALES DE PEDIATRÍA</b>	Recién Nacido AND Neonato AND Infección AND Nosocomial AND Vigilancia	24	7	2
	Recién Nacido AND Neonato AND Infección AND Nosocomial AND Catéter Venoso Central AND Bacteria	9	0	0
<b>GOOGLE</b>	Web "Seguridad del paciente" y web "NeoKissEs"			4
<b>Artículos obtenidos por técnica "bola de nieve"</b>	Bibliografía obtenida a partir de otros artículos			3
<b>TOTAL</b>				20

AE: artículos encontrados; AS: artículos seleccionados; AV: artículos válidos

Anexo II. Diagrama de flujo. Fuente: elaboración propia.



### Anexo III. Formulario de progreso del paciente. NeoKissEs<sup>12</sup>.

Código del Paciente (CCC/RR/HH/YY/Nº)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>
Mes	<input type="text"/> <input type="text"/>	Hoja Nº <input type="text"/> <input type="text"/>

Día	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	Σ	
Paciente en la unidad																																	
CVC																																	
PVC																																	
Intubación																																	
CPAP																																	
Antibióticos																																	

Suma las figuras al final del mes por fila en la casilla Σ. Cuando finaliza el seguimiento (peso ≥ 1800 gr., transferido o dado de alta, o fallecido), suma todos los totales mensuales y pon el total en la sección datos resumen del seguimiento del "Formulario de Datos Generales del Paciente"

Notas:

### Anexo IV. Formulario de datos generales de pacientes. NeoKissEs<sup>12</sup>.

#### Datos de Identificación / Datos de Inclusión

Código del Paciente (CCC/RR/HH/YY/Nº)		<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/>
Fecha de Nacimiento (DD/MM/YYYY)		<input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Fecha de Admisión (DD/MM/YYYY)		<input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Peso al Nacer (<1501gr.)	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>	Edad Gestacional <input type="text"/> <input type="text"/> (semanas) <input type="text"/> (días)
Sexo	<input type="checkbox"/> Hombre <input type="checkbox"/> Mujer	
Tipo de Parto	<input type="checkbox"/> Vaginal <input type="checkbox"/> Cesárea <input type="checkbox"/> Cesárea de Emergencia	
Parto Múltiple	<input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí    Nº de Fetos <input type="text"/> CRIB <input type="text"/> <input type="text"/>	

#### Datos de Fin de Seguimiento

Fecha de Fin de Seguimiento (DD/MM/YYYY)		<input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> / <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>
Motivo de Fin de Seguimiento	<input type="checkbox"/> Fallecido <input type="checkbox"/> ≥1800 gr. <input type="checkbox"/> Traslado/Alta Domicilio	

## Datos Resumen de Seguimiento

Días en la Unidad <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>	Días Intubado <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>
Días con CVC <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>	Días en CPAP <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>
Días con CVP <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>	Días de Antibiótico <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/> <input style="width: 30px; height: 20px; border: 1px solid black;" type="text"/>

Observaciones:

### Anexo V. Registro de infecciones: formulario del episodio de sepsis. NeoKissEs<sup>12</sup>.

Código del Paciente (CCC/RR/HH/YY/Nº)  /  /  /  /

Fecha de Inicio de Infección (DD/MM/YYYY)  /  /

Patógeno 1  Patógeno 2:  Patógeno 3:

Asociación a Catéter Vascular (48 h antes)  CVC  CVP  Ninguno

#### Signos y Síntomas Clínicos

Fiebre (>38°C) o temperatura inestable o Hipotermia (<36.5°C)  No  Sí Apneas aumentadas o de nueva aparición (>20s)  No  Sí

Taquicardia (>200/min) o bradicardias aumentadas o de nueva aparición (<80/min)  No  Sí Acidosis metabólica indeterminada (BE < -10mEq/l)  No  Sí

Recapilarización > 2s (TR)  No  Sí Hiperglucemia de nueva aparición (>140 mg/dl)  No  Sí

Otros signos de Sepsis  No  Sí

Especificar,

Apatía  Mayor necesidad de aporte de oxígeno (Intubación)  Estado General Inestable

PCR > 2.0 mg/dl  Interlucina incrementada  Coloración de la Piel

### Criterios de Sepsis Clínica

- El médico a cargo comienza un tratamiento adecuado contra la sepsis por un mínimo de 5 días  No  Sí
- Crecimiento nulo de microorganismos en el Hemocultivo/LCR o cultivo no realizado  No  Sí
- No existe ninguna infección evidente en otro lugar  No  Sí

### Criterios de Sepsis Confirmada Microbiológicamente

- Patógeno aislado de sangre o LCR diferente a SCN (no relacionado con una infección en otro lugar)  No  Sí

### Criterios de Sepsis Confirmada Microbiológicamente donde SCN es el único agente causal

- Aislado **exclusivamente** SCN del Hemocultivo  No  Sí

**Y una de los siguientes criterios:**

- |   |   |  |   |
|---|---|--|---|
| PCR > 2.0 mg/dl o Interleucina incrementada                     | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | Leucocitopenia < 5.000/ $\mu$ l (o < 5/nl) (sin eritroblastos) | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |
| Ratio de Neutrófilos I/T > 0.2 (granulocitos inmaduros/totales) | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí | Trombocitopenia < 100.000/ $\mu$ l (o < 100/nl)                | <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Sí |

**Anexo VI. Resumen de los artículos utilizados para el apartado resultados y discusión. Fuente: elaboración propia. (Varias páginas)**

AUTOR	TÍTULO ARTÍCULO	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Madrid, et al.	Implementación de NeoKissEs en España: un sistema validado de vigilancia de la sepsis nosocomial en recién nacidos de muy bajo peso.	En las 45 UCIN que registraron datos se vigilaron un total de 3638 neonatos, se dieron 1108 episodios de sepsis y una tasa de 18,4 episodios de SAC por 1000 pacientes-día.	El sistema de vigilancia epidemiológica NeoKissEs ha demostrado ser útil, la magnitud de la muestra es suficiente para ser representativa. Las estadísticas son fiables y sirven para la realización de estudios que evalúen la efectividad y la seguridad de los factores asistenciales. Sería ventajoso integrar el proyecto en el Sistema Nacional de Salud.
Cho, et al.	Central line-associated bloodstream infections in neonates.	Las listas de verificación y el equipo interdisciplinar son importantes para la prevención del CLABSI. La CHG no está indicada para bebés menores de 2 meses. Los CVU deben reemplazarse a los 5 días y los CAU a los 14 días.	Para la prevención del CLABSI, es importante la educación, la retroalimentación y la capacitación sobre las medidas de inserción y retirada de los CVC. Se requieren más estrategias basadas en la evidencia, efectivas y seguras, que se lleven a cabo de manera continuada.
Del Moral.	Infecciones nosocomiales en recién nacidos prematuros, ¿hacia dónde vamos?.	La adherencia a las medidas de prevención es mayor cuando existe la obligación de implantar proyectos de vigilancia, >90 %.	Los programas de vigilancia son herramientas valiosas para la prevención de las infecciones, para que sean efectivos, es importante lograr que su imposición sea obligatoria, que los profesionales sanitarios trabajen en equipo interdisciplinar y que haya un convenio con las instituciones.
NeoKissEs	NeoKissEs. Manual "Evaluación de la efectividad de un sistema de vigilancia sobre las tasas de infección nosocomial en recién nacidos de muy bajo peso".	Para que un programa de vigilancia funcione, es importante dotar al personal de información para su correcto manejo, así los resultados se recogerán con los mismos criterios, serán comparables y tendrán validez.	
SEMICYUC	Manual de aplicación del proyecto Bacteriemia Zero.	En un proyecto amplio como es Bacteriemia Zero, es importante conocer cada uno de sus pasos, llevarlos a cabo de manera ordenada y cumplirlos minuciosamente para que se observen los resultados esperados.	

**Anexo VI. Resumen de los artículos utilizados para el apartado resultados y discusión. Fuente: elaboración propia. (Continuación)**

AUTOR	TÍTULO ARTÍCULOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
SEMICYUC	Proyecto Bacteriemia Zero. Protocolo de prevención de las bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales (BRC) en las UCI españolas.	Para la implantación del proyecto Bacteriemia Zero en las UCI, hay que conocer su funcionamiento desde su origen y su objetivo hasta como desarrollar cada uno de sus pasos, de manera que se resuelvan las dudas y su implantación sea exitosa.	
NeoKissEs	NeoKissEs Project. Assessment of the effectiveness of a surveillance system in reducing rates of nosocomial infection in very low birth weight infants.	La implantación de NeoKissEs en España, ha conseguido reducir la tasa de sepsis nosocomial por 1000 días de seguimiento de 9,7 (8,9 – 10,6) en 2014 a 7,5 (6,8 – 8,2) en 201820.	Sistema de vigilancia epidemiológica para RNMBP cuya muestra ha resultado ser representativa, que debe instaurarse en el Sistema Nacional de Salud. Los resultados muestran la necesidad de aplicar medidas para la prevención de enfermedades nosocomiales.
Zachariah, et al.	The Association of State Legal Mandates for Data Submission of Central Line–Associated Bloodstream Infections in Neonatal Intensive Care Units with Process and Outcome Measures	Las UCIN en las que se imponía al menos una práctica de prevención el cumplimiento era de $\geq 95\%$ y la tasa de CLABSI con imposición estaba entre 28.9 % – 48.2 %, y sin imposición entre 52.3 % – 66.4 %.	La imposición obligatoria de recoger datos de CLABSI en UCIN, se asoció con una tasa de cumplimiento de las directrices de prevención de CLABSI en $\geq 95\%$ .
Hawes, et al.	Reduction in Central Line-Associated Bloodstream Infections in a NICU: Practical Lessons for Its Achievement and Sustainability.	La prevención de CLABSI se ha logrado con la implantación de paquetes de intervención, apoyo de las unidades y de las instituciones, y de estrategias educativas que aumenten la adherencia.	Se ha demostrado que la prevención de CLABSI es algo posible, el objetivo es mantener los niveles bajos e incluso una tasa 0.
Kieran, et al.	2% chlorhexidine–70% isopropyl alcohol versus 10% povidone–iodine for insertion site cleaning before central line insertion in preterm infants: a randomised trial.	En el estudio se utilizó CHX – IA 7% vs PI 5% como antisépticos tópicos, no se evidencian diferencias con respecto al CRBSI, tampoco en reacciones cutáneas $< 1\%$ , pero si se dieron niveles elevados de hormonas tiroideas en el 5 % de los lactantes que recibieron PI vs 0 % de los que recibieron CHX – IA.	Las tasas de CRBSI no variaron en el grupo de estudio prematuro tratado CHX-IA y tratado con PI, pero si se observó disfunción tiroidea en este último grupo. Tampoco fueron significativas las reacciones dermatológicas entre los grupos.

**Anexo VI. Resumen de los artículos utilizados para el apartado resultados y discusión. Fuente: elaboración propia. (Continuación)**

AUTOR	TÍTULO ARTÍCULOS	RESULTADOS	CONCLUSIÓN
Chandonnet, et al.	Safety of Biweekly Chlorhexidine Gluconate Bathing in Infants 36 To 48 Weeks' Postmenstrual Age.	Tras a exposición de RN a CHG, de los 31 niveles de CHG analizados, todos mostraban absorción de dicho antiséptico, y ninguno reacciones cutáneas.	No se observaron reacciones dermatológicas tras el uso de CHG en prematuros, pero si se observó una absorción de esta en la sangre, se desconocen las consecuencias de dicha absorción.
Monasor, et al.	Factors Influencing the Success of Peripheral Venous Access in Neonates.	La duración en el dorso de la mano fue de $49.4 \pm 35.7$ h y en la fosa cubital $50.3 \pm 33.4$ h. Las canalizaciones al primer intento en el dorso de la mano fueron 63.8% y en la fosa cubital 38.9%.	El éxito de la técnica de inserción de PICC es bajo, los lugares de elección son el dorso de la mano y la fosa cubital por producir menos complicaciones y mayor duración, para su canalización se dieron menos intentos en el dorso de la mano.
Konstantinidi, et al.	Umbilical Venous Catheters and Peripherally Inserted Central Catheters: Are They Equally Safe in VLBW Infants? A Non-Randomized Single Center Study.	No se evidenciaron diferencias entre el uso de CVU y el de PICC con lo que respecta a su duración, la causa de la retirada o la infección nosocomial. 11 puntas de CVU se hallaron colonizadas y ninguna de PICC.	Tras la canalización de CVU y PICC en RNMBP, se observó que existían menos colonizaciones en la punta del catéter de los PICC, pero que ambos eran igual de seguros.
Silvetti, et al.	Jugular vs femoral vein for central venous catheterization in pediatric cardiac surgery (PRECISE): study protocol for a randomized controlled trial.	Se dio una incidencia de CLABSI del 10,2 % para la línea femoral, y un 2,7 % para la línea yugular.	En bebes prematuros existe una menor probabilidad de CRBSI si la inserción del CVC se realiza en vena yugular que si se realiza en vena femoral.
Camkiran, et al.	A Randomized Controlled Comparison of the Internal Jugular Vein and the Subclavian Vein as Access Sites for Central Venous Catheterization in Pediatric Cardiac Surgery.	Las infecciones del torrente sanguíneo fueron del 26,1 % para la vena subclavia y del 3,6 % para la yugular interna. La tasa de éxito general para la vena subclavia fue del 91 % y para la vena yugular interna del 82 %.	En el estudio de inserción de CVC de vena yugular o vena subclavia, se observaron menor probabilidad de infección en vena subclavia y mejor resultado general.

**Anexo VI. Resumen de los artículos utilizados para el apartado resultados y discusión. Fuente: elaboración propia. (Continuación)**

AUTOR	TÍTULO ARTÍCULOS	RESULTADOS	CONCLUSIONES
Romańska, et al.	Effect of early versus standard central line removal on growth of very low birthweight premature infants: a protocol for a non-inferiority randomised controlled trial.	El tiempo de permanencia del catéter es un factor de riesgo para la infección por ello es importante valorar su necesidad y su retirada a diario.	
Oliveira, et al.	O processo do cateterismo venoso central em Unidade de Terapia Intensiva Neonatal e Pediátrica.	La duración media del PICC y del CVU fue de 12 días, el CVU obtuvo mayores tasas de infección.	Aunque la duración media fue la misma, el CVU fue peor en cuanto a tasas de infección. Estos dispositivos exigen cuidados específicos y medidas preventivas.
Gordon, et al.	Early planned removal versus expectant management of peripherally inserted central catheters to prevent infection in newborn infants.	No se encontraron ensayos controlados aleatorios relevantes.	No se encuentra literatura que resuelva si la retirada del PICC a los 12 días es mejor que el manejo expectante de este. Se necesita más investigación sobre el tema.
Vilete, et al.	Saberes da equipe de enfermagem sobre cuidados com cateter venoso central.	El conocimiento se caracterizó deficiente porque el 56 % de los participantes tuvieron menos del 75 % de respuestas correctas. Enfermería obtuvo mejor puntuación que los técnicos de enfermería.	Se observó un desconocimiento de los profesionales sanitarios sobre el correcto manejo de los CVC, por lo que es necesario instaurar estrategias de educación para lograr una buena adherencia.
Maiguy-Foinard, et al.	Effect of multi-lumen perfusion line on catheter-related bacteremia in premature infants: study protocol for a cluster-randomized crossover trial.	El dispositivo Edelvaiss Multiline NEO, espera buen resultado en cuanto a la prevención de infecciones del CVC asociadas a la manipulación de este en RNMBP. Adaptando el dispositivo a las características de este grupo de población y a su entorno, las incubadoras, reduciendo así el número de manipulaciones del CVC.	