



UNIVERSIDAD DE JAÉN
Facultad de Ciencias de la Salud

Trabajo Fin de Grado

Aportaciones de enfermería a la prevención de la infección y el manejo de catéteres venenosos.

Alumno: Francisco Mengíbar Merino

Tutor: Prof. Dr. Jesús López Ortega
Dpto: Enfermería

Junio, 2014

Trabajo Fin de Grado

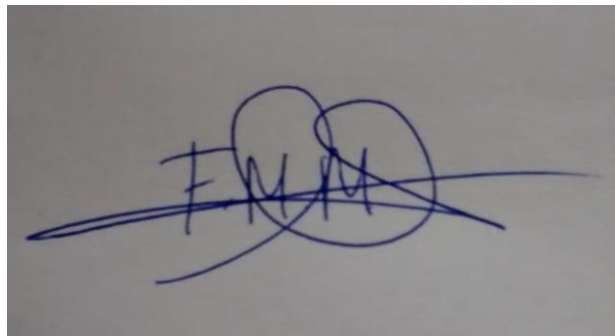
Aportaciones de enfermería a la prevención de la infección y el manejo de catéteres venenosos.

Alumno: Francisco Mengíbar Merino

Tutor: Dr. Jesús López Ortega

Dpto: Enfermería

Firma del autor:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'FM', is written over a horizontal line. The signature is stylized with loops and a long horizontal stroke extending to the right.

RESUMEN:

Pocos aspectos relacionados con los cuidados de los catéteres venosos centrales están bien establecidos y reconocidos, como basados en evidencia científica, Por tanto, los enfermeros deben actualizarse continuamente en relación a los cuidados a prestar en los pacientes portadores de este catéter. **Objetivo:** Identificar el conocimiento existente sobre el manejo de catéteres centrales y los procedimientos utilizados para la prevención de la infección en pacientes adultos. **Metodología:** ha consistido en una revisión bibliográfica narrativa-descriptiva, analizando la distinta bibliografía, estudios, artículos que tratan de los cuidados más frecuentes que realizan el personal de enfermería al paciente adulto portador de un catéter venoso central. **Resultados:** se obtiene una relación de las intervenciones enfermeras que más impacto tienen a la hora de reducir la infección de catéteres venosos centrales. **Conclusión:** la infección relacionada con el catéter se puede mejorar a través de las diferentes medidas que se han expuesto, especialmente la educación continua y la creación de protocolos de atención estandarizados basados en la evidencia científica. Aun así, es necesario invertir en la producción y publicación de conocimientos basados en evidencia científica

Palabras Clave: Catéter Venoso Central; Bacteriemia;; Prevención; Cuidados; Manejo;

ABSTRACT

Few aspects of the care of central venous catheters are well established and recognized as evidence-based, therefore, nurses must be continuously updated in relation to providing care to patients with this catheter. **Objective:** To identify the existing knowledge on the management of central catheters and procedures used for the prevention of infection in adult patients. **Methodology:** consisted of a descriptive-narrative literature review analyzing the different literature, studies, articles dealing with the most frequent care nurses perform the adult patient with a central venous catheter. **Results:** A relationship of nursing interventions that have the most impact in reducing the infection of central venous catheters is obtained. **Conclusion:** catheter related infection can be improved through the various measures that have been exposed, especially continuing education and the creation of standardized treatment protocols based on scientific evidence. It's still necessary to invest in the production and dissemination of evidence-based knowledge.

KEYWORDS: Central Venous Catheter; bacteriemia; infection; prevention; care; management

APORTACIONES DE ENFERMERÍA A LA PREVENCIÓN DE INFECCIONES Y MANEJO DE CATÉTERES VENOSOS CENTRALES

INDICE

1.- Introducción y Justificación	pag. 5
2.- Marco Teórico	
2.1.- Definiciones, terminología y Tipos de Catéteres	pag. 7
2.2.- Historia	pag. 13
2.3.- Epidemiología	pag. 14
2.4.- Etiología de las Infecciones	pag. 17
2.5.- Patogenia	pag. 17
2.6.- Factores de Riesgo	pag. 20
2.7.- Complicaciones	pag. 21
2.8.-Medidas de prevención	pag. 24
3.- Objetivos	pag. 27
4.—Material y Metodología	
4.1.- Diseño	pag. 29
4.2.- Estrategia de Búsqueda	pag. 29
4.3.- Criterios de Inclusión	pag. 31
4.4.- Criterios de Exclusión	pag. 31
4.5.- Variables de Análisis de Trabajo	pag. 32
5.- Resultados	pag. 33
6.- Conclusión	pag. 43
7.- Discusión	pag. 44
8.- Bibliografía	pag. 45

1.- Introducción y Justificación

Pocos aspectos relacionados con los cuidados de los catéteres venosos centrales están bien establecidos y reconocidos, como basados en evidencia científica, Por tanto, los enfermeros deben actualizarse continuamente en relación a los cuidados a prestar en los pacientes portadores de este catéter, además de identificar y ayudar en el tratamiento de estas complicaciones.¹

En este contexto, las infecciones hospitalarias representan un desafío en la práctica clínica de los pacientes hospitalizados necesitan para prevenir y controlar los procedimientos invasivos.² Los avances tecnológicos en el área de los cuidados y el abordaje terapéutico cada vez más agresivo exigen competencias técnicas y preparación del equipo de enfermería para la toma de decisiones y conductas adecuadas para cuidar al paciente portador de un catéter venoso central, como intento de reducir las complicaciones, mejorar la calidad de vida y la adhesión al tratamiento.¹

El enfermero es el profesional que más tiempo pasa con el paciente, por eso le compete un papel principal en la vigilancia de la seguridad del paciente, del CVC y de la evaluación de la eficiencia de su funcionamiento. Así, se exige al enfermero que preste cuidados de calidad al paciente con CVC, para asegurar su correcto funcionamiento y prevenir posibles complicaciones.³

De acuerdo con ello, los profesionales de enfermería desempeñan un papel importante en el impacto del uso de este dispositivo. Las medidas que maximicen los buenos resultados en el uso de catéteres son las que se relacionan principalmente con la calificación de las acciones de su atención, que pueden ser ayudados y estimulados a través del desarrollo de la educación permanente en salud y la infección control.¹

La motivación para este estudio es el resultado de experiencias en una unidad de cuidados intensivos de adultos, donde tuve la necesidad de proporcionar cuidados de enfermería a pacientes con catéter venoso central y donde el papel de las enfermeras en la atención al

paciente, tiene un enorme protagonismo a la hora de reducir las infecciones y las complicaciones de estos dispositivos.

2.- Marco Teórico

2.1.- Definiciones, Terminología y Tipos de Catéteres

Catéter venoso central (CVC): Dispositivo vascular que se inserta en forma percutánea, a través de una vena central de mayor calibre (vena subclavia, yugular o femoral). Los CVC son frecuentemente utilizados en unidades de cuidados intensivos con variados objetivos: infusión de fármacos, monitoreo hemodinámico, plasmaféresis, nutrición parenteral total, etc.⁴

Entendemos por acceso venoso central, el abordaje de una vena profunda, localizada centralmente en el organismo, aunque su inserción puede ser periférica, pero la localización de la punta del catéter acaba siendo central.

Los estudios radiológicos son necesarios para confirmar su ubicación de tal manera que una punta de catéter situada en una vena axilar o subclavia no se considera como central.⁴

El uso de estos dispositivos está indicado para pacientes que poseen una red venosa de difícil acceso y/o que serán sometidos a un largo período de tratamiento con infusión de medicación vesicantes y/u irritantes; posibilita la infusión de medicamentos, quimioterápicos, hemoderivados y hemocomponentes, nutrición parenteral y permite la toma de muestras de sangre para exámenes de laboratorios, evitando múltiples punciones periféricas.¹

Tipos de Catéteres

La clasificación general de los catéteres vasculares está asociada normalmente al tiempo de permanencia en el paciente.⁵

a. Tiempo de permanencia corto:

- **Catéter venoso periférico corto (CVP)**

Son los más usados, generalmente insertados en venas del brazo o la mano y raramente están involucrados con bacteriemias asociadas al catéter. La complicación más importante es la flebitis fisicoquímica o mecánica ocasionada por un número de factores como el tipo de infusión, el material y tamaño del catéter, sitio de inserción del catéter, experiencia del personal, factores del huésped, preparación de la piel y frecuencia del cambio de las curaciones.⁵

- **Catéter arterial periférico (CAP)**

Comúnmente usados en el cuidado agudo de los pacientes, para monitoreo del estado hemodinámico de pacientes críticos. Tienen bajo riesgo de infecciones locales y bacteriemia en relación a catéteres venosos permanentes probablemente esta diferencia ocurre debido a que la colonización en los catéteres arteriales es menor por la acción de la presión sanguínea.⁵

- **Catéteres venosos periféricos medianos**

Son una alternativa entre los catéteres venosos periféricos y centrales. Se colocan en la fosa antecubital de las venas basilíca o cefálica proximal o en vena subclavia. Estos catéteres no entran en venas centrales y están asociados con menores tasas de flebitis que los CVP y menores tasas de infección que los CVC.⁵

- **Catéteres venosos centrales no tunelizados**

Se inserta en forma percutánea, a través de un acceso venoso central (vena subclavia, yugular o femoral). Los CVCs son frecuentemente utilizados en unidades de cuidados intensivos con variados objetivos: infusión de fármacos, monitoreo hemodinámico, plasmaféresis, nutrición parenteral total, etc.⁵

- **Catéteres venosos centrales insertados por vía periférica (PICC)**

Los catéteres venosos centrales insertados por vía periférica ofrecen una alternativa frente a la cateterización de la vena subclavia o yugular. Se insertan en la vena cava superior, a partir de la inserción en la vena basilíca o cefálica. No requieren conexión con equipos de infusiones continuas siendo requeridos para pacientes con necesidad de accesos por largo tiempo para administrar nutrición parenteral total u otro tipo de medicación. Presentan un menor índice de infección.⁵

- **Catéter arterial central (CAC)**

Los catéteres arteriales centrales (Ej.: catéter Swan Ganz), difieren de los CVC en que son insertados por un introductor de teflón y generalmente permanecen colocados un promedio de tres días solamente.⁵

- **Catéter Umbilical**

La cateterización tanto arterial como venosa se realiza comúnmente en recién nacidos de alto riesgo por ser un procedimiento relativamente fácil y seguro.⁵

b. Por tiempo prolongado

- **Catéteres venosos centrales tunelizados semi – implantables**

Son implantados quirúrgicamente e incluyen el Hickman, Broviac, Groshong y Quinton. Comúnmente se usan en pacientes que requieren terapia intravenosa prolongada (ej. quimioterapia, terapia de infusión domiciliaria, hemodiálisis). Estos catéteres tienen una porción tunelizada y un borde de DACRON en el sitio de salida, que inhibe la migración de organismos dentro del tracto del catéter y provee un sitio de entrada al catéter de fácil acceso. Son de material flexible, con una o más luces, que poseen en su extremo distal un conector para jeringa o aguja y un clamp. El

extremo proximal se tuneliza aproximadamente 20 cm. desde la zona de entrada, en la vena, a través de la fascia subcutánea de la pared torácica.⁵

- **Catéteres venosos centrales totalmente implantados**

Se colocan completamente debajo de la piel con acceso a una vena central. Están compuestos por una cámara de metal y silicona que se ubica, preferentemente, en el tórax o brazo, debajo de la piel. Las tasas de infección con este tipo de catéteres son inferiores a los de otros catéteres tunelizados, porque el sitio de acceso está debajo de la piel.⁵

TABLE 1. Catheters used for venous and arterial access

Catheter type	Entry site	Length	Comments
Peripheral venous catheters (short)	Usually inserted in veins of forearm or hand	<3 inches; rarely associated with bloodstream infection	Phlebitis with prolonged use; rarely associated with bloodstream infection
Peripheral arterial catheters	Usually inserted in radial artery; can be placed in femoral, axillary, brachial, posterior tibial arteries	<3 inches; associated with bloodstream infection	Low infection risk; rarely associated with bloodstream infection
Midline catheters	Inserted via the antecubital fossa into the proximal basilic or cephalic veins; does not enter central veins, peripheral catheters	3 to 8 inches	Anaphylactoid reactions have been reported with catheters made of elastomeric hydrogel; lower rates of phlebitis than short peripheral catheters
Nontunneled central venous catheters	Percutaneously inserted into central veins (subclavian, internal jugular, or femoral)	≥8 cm depending on patient size	Account for majority of CRBSI
Pulmonary artery catheters	Inserted through a Teflon® introducer in a central vein (subclavian, internal jugular, or femoral)	≥30 cm depending on patient size	Usually heparin bonded; similar rates of bloodstream infection as CVCs; subclavian site preferred to reduce infection risk
Peripherally inserted central venous catheters (PICC)	Inserted into basilic, cephalic, or brachial veins and enter the superior vena cava	≥20 cm depending on patient size	Lower rate of infection than nontunneled CVCs
Tunneled central venous catheters	Implanted into subclavian, internal jugular, or femoral veins	≥8 cm depending on patient size	Cuff inhibits migration of organisms into catheter tract; lower rate of infection than nontunneled CVC
Totally implantable	Tunneled beneath skin and have subcutaneous port accessed with a needle; implanted in subclavian or internal jugular vein	≥8 cm depending on patient size	Lowest risk for CRBSI; improved patient self-image; no need for local catheter-site care; surgery required for catheter removal
Umbilical catheters	Inserted into either umbilical vein or umbilical artery	≤6 cm depending on patient size	Risk for CRBSI similar with catheters placed in umbilical vein versus artery

Fig. 1.- Tipos de catéteres, tamaño y comentarios acerca de su uso.⁶

Otros conceptos o definiciones terminológicas necesarias para comprender mejor y más ampliamente el objeto de nuestro estudio son:

Catéter tunelizado: Es el dispositivo más utilizado cuando se necesita un acceso prolongado a la circulación central, ya sea para la administración de quimioterapia o apoyo nutricional parenteral de larga duración. Los de tipo Hickman-Broviac poseen un cuff o manguito y un trayecto subcutáneo que impide su desplazamiento, y su extremo proximal queda externalizado.⁷

Colonización del catéter: Crecimiento significativo de un microorganismo en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo del extremo distal del dispositivo, del segmento subcutáneo o de la conexión. Este fenómeno no implica bacteriemia ni requiere de tratamiento antimicrobiano.⁷

Flebitis: Induración o eritema de una vena con aumento de la temperatura local y/o dolor alrededor del sitio de inserción del catéter.⁷

Infección del sitio de inserción: Eritema, induración, mayor sensibilidad y/o exudado en un área de 2 cm en torno al punto de inserción del catéter.

Clínicamente documentada: signo locales de infección en el punto de entrada del catéter; enrojecimiento, induración, calor y salida de material purulento

Microbiológicamente documentada: signos locales de infección en el punto de entrada del catéter, más un cultivo del punto de entrada el catéter, pero sin bacteriemia concomitante⁵

Infección del túnel: Eritema, aumento de la sensibilidad y/o induración a más de 2 cm del sitio de salida, a lo largo del trayecto subcutáneo (por dentro del cuff) de un catéter tunelizado (Hickman, Broviac o de hemodiálisis), con o sin infección concomitante del torrente sanguíneo.⁷

Infección del bolsillo: Infección con salida de fluido en el bolsillo subcutáneo de un catéter totalmente implantable. A veces asociado con aumento de la sensibilidad, eritema y/o induración sobre el bolsillo. Puede haber rotura espontánea y drenaje o necrosis de la piel que cubre el reservorio, con o sin infección del torrente sanguíneo concomitante.⁷

Catéter colonizado: Crecimiento de más de 15 unidades formadoras de colonias (UFC) (cultivo semicuantitativo) o más de 103 UFC a partir de un segmento vascular proximal o distal, en ausencia de síntomas clínicos acompañantes.⁵

Infección del torrente sanguíneo:

Relacionada a la infusión: Crecimiento del mismo microorganismo desde la infusión y desde hemocultivos periféricos, sin evidencia de otra fuente de infección.

Relacionada al catéter: Bacteriemia o fungemia en un paciente con un dispositivo vascular con uno o más hemocultivos periféricos positivos, con manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos y/o hipotensión) y sin otra fuente aparente de infección del torrente sanguíneo. Además se deben cumplir al menos una de las siguientes condiciones:

-> Cultivo positivo del extremo del catéter (> 15 UFC en su extremo distal por el método semicuantitativo y más de 100 UFC del cultivo cuantitativo) con identificación del mismo microorganismo que en la sangre (igual especie y antibiograma).

-> Hemocultivos cuantitativos simultáneos a través del catéter y por ven punción con una razón. 4:1 (sangre por catéter vs sangre periférica).⁷

Bacteriemia relacionada con el catéter (diagnóstico tras retirada del mismo): Aislamiento del mismo microorganismo (especie e idéntico antibiograma) en hemocultivo extraído de una vena periférica y en un cultivo cuantitativo o semicuantitativo de la punta del catéter en un paciente con un cuadro clínico de sepsis, y sin otro aparente foco de infección.⁷

Bacteriemia relacionada con catéter (diagnostico sin retirada de línea venosa):

Cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, en el que se aísla el mismo microorganismo en hemocultivos simultáneos cuantitativos en una proporción superior o igual a 5:1 en las muestras extraídas a través del catéter respecto a las obtenidas por venopunción.⁷

Bacteriemia probablemente relacionada con catéter, en ausencia de cultivo de catéter:

Cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con hemocultivo positivo, en el que desaparece la sintomatología a las 48 horas de retirada de la línea venosa⁷

Bacteriemia relacionada con los líquidos de infusión:

Cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con hemocultivo positivo, con aislamiento del mismo microorganismo en el líquido de infusión y en hemocultivo extraído percutáneamente⁷

2.2.- Historia

El primer catéter venoso central fue insertado hace más de cuarenta años. Desde entonces, han recorrido un largo camino de modificaciones y mejoras en su forma, materiales y técnicas de colocación. Aubaniac en 1952, publicó el primer trabajo sobre catéteres y en 1953, el radiólogo Stockholm dio a conocer la técnica de Seldinger después de utilizarla para acceder a una vía central.

En 1733, el clérigo Stephen Hales fijó un tubo de vidrio a un caballo para medir la presión arterial. 150 años después, en 1844, Claude Bernard, consiguió la primera cateterización cardíaca también en un caballo. Canuló la arteria carótida y el ventrículo izquierdo del caballo. Además fue él quien definió una de las complicaciones de los cateterismos. En la autopsia, el ventrículo fue perforado por el tubo, provocando una hemorragia intrapericárdica.⁸

Werner Forssmann, alrededor del año 1905, concibe la técnica de introducir un catéter que alcance las cavidades cardíacas para administrar medicación. Las autoridades del hospital negaron a Forssmann el experimentar con sus pacientes, así que anestesió su brazo, y con un catéter lubricado alcanzó su propio corazón. Describe no haber sentido grandes molestias, aun cuando tuvo que subir varios pisos hasta el departamento de rayos X para observar la posición del catéter. Esto le hizo ganar el premio Nobel en 1956⁸

En 1949, Duffy informa de los primeros pacientes tratados con un CVC situados en las venas yugular y femoral. Pero Aubaniac, en 1952, publicó una alternativa técnica para el CVC, con la descripción de introducción del catéter sobre la ruta infraclavicular como acceso a la vena subclavia.⁸

Una de las aportaciones más importantes la hicieron Broviac en 1973 y Hickman en 1979 cuando descubrieron y utilizaron los primeros catéteres de silicona, que en la actualidad, se insertan a miles de pacientes que requieren tratamientos largos y ambulatorios.⁸

2.3.- Epidemiología

Para obtener una visión amplia sobre las tasas de infecciones relacionadas con el catéter venoso central y sobre las demás infecciones nosocomiales que se adquieren en pacientes críticos, recurriremos al informe del “Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en Servicios de Medicina Intensiva” 2012 (ENVIN – HELICS).

Globalmente, los pacientes que han adquirido alguna infección en UCI han descendido paulatinamente desde el 15,51% en 2009, 11,30% en 2010, 10,98% en 2011 a 10,24% en 2012.⁹

Si analizamos solo las infecciones asociadas a dispositivos controladas por ENVIN (neumonía, infección urinaria y bacteriemia), tan solo el 6,16% de pacientes ingresados sufrió esta complicación en 2012. Destaca la reducción espectacular de la tasa de neumonía asociada a ventilación mecánica y además también es motivo de satisfacción el mantenimiento a la baja de las tasas de bacteriemia relacionada con catéter, dos años después de acabado oficialmente el proyecto Bacteriemia Zero.⁹

LOCALIZACIÓN DE LA INFECCIÓN	N	%
Neumonía relacionada con ventilación mecánica	566	33,53
Infección urinaria relacionada con sonda uretral	515	30,51
Bacteriemia de origen desconocido	161	9,54
Bacteriemia secundaria a infección de catéter	170	10,07
Bacteriemia secundaria a infección de otro foco	276	16,35
TOTAL	1.688	
Infecciones con etiología	1.415	83,83
Pacientes con al menos una infección nosocomial	1.202	6,16
Pacientes con al menos una infección nosocomial (sin incluir bact. sec. inf. otros focos)	1.080	5,53
Pacientes sin ningún tipo de infección ENVIN	18.319	93,84
Pacientes sin ningún tipo de infección nosocomial intra UCI	17.522	89,76

Fig 2.- Localización de las Infecciones Nosocomiales encontradas en el informe ENVIN-HELICS 2012⁹

Centrándonos más en la parte de las infecciones de los catéteres centrales que nos corresponde, el informe ENVIN-HELICS nos muestras las tasas de incidencia ajustadas para los casos de infecciones relacionadas con CVC.

En 2012, el número de bacteriemias asociados a catéter fueron de 1.70 infecciones por cada 100 pacientes del estudio (pacientes totales), y de 2.64 infecciones por cada 100 pacientes con catéter venoso central⁹.

TASAS DE INCIDENCIA

Num. de bacteriemia de origen desconocido y asociadas a catéter / Total de pacientes: . . .
 $331 \times 100 / 19.521 = 1,70$ infecciones por cada 100 pacientes

N. bacteriemia de origen desconocido y asociadas a catéter / Total pacientes con CVC:
 $331 \times 100 / 12.521 = 2,64$ infecciones por cada 100 pacientes con catéter

1,70 %

2,64 %

Fig 3.- Tasas de Incidencia de Bacteriemia Relacionadas con Catéteres. ENVIN-HELICS 2012⁹

Consultando este mismo informe pero del año anterior (ENVIN-HELICS 2011) encontramos unas tasas de incidencias ligeramente superiores.

TASAS DE INCIDENCIA

Num. de bacteriemias primarias y asociadas a catéter / Total de pacientes:
 $364 \times 100 / 18.829 = 1,93$ infecciones por cada 100 pacientes

1,93 %

N. bacteriemias primarias y asociadas a catéter / Total pacientes con CVC:
 $364 \times 100 / 12.177 = 2,99$ infecciones por cada 100 pacientes con catéter

2,99 %

Fig 4.- Tasas de Incidencia de la Infecciones Relacionadas con Catéteres. Informe ENVIN-HELICS 2011¹⁰

Como datos adicionales a estos, este informe también analizó que microorganismos eran los más encontrados en los estudios microbiológicos de estos catéteres.

Así tenemos como microorganismos más encontrados a *Staphylococcus Epidermidis* con un total del 22.61% de las infecciones; a *Staphylococcus coagulasa negativo* con un 9.28% de las infecciones y a *Enterococcus Faecalis* con un 8.99%.⁹

MICROORGANISMO	TOTAL		Primarias		Catéter		≤ 4 días		> 4 días	
	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	78	22,61	26	24,30	52	21,85	13	26,00	65	22,03
<i>Staphylococcus coagulasa negativo</i>	32	9,28	12	11,21	20	8,40	9	18,00	23	7,80
<i>Enterococcus faecalis</i>	31	8,99	7	6,54	24	10,08	2	4,00	29	9,83

Fig 5.- Tabla microorganismos más frecuentes. ENVIN-HELICS 2012.⁹

La justificación de la implementación del protocolo de Bacteriemia Zero en las UCI españoles, está basado en una intervención llevada a cabo en el Hospital Johns Hopkins en EE.UU, donde a través de un protocolo de intervenciones relacionadas con catéteres venosos, consiguieron reducir las tasas de infección muy significativamente.⁷

Tras el análisis de los datos obtenidos por este hospital, se observó que la mediana de la tasa de Bacteriemias relacionadas con Catéter descendió de 2.7 episodios cada 1000 días de CVC a 0 episodios por 1000 días a los 3 meses del inicio y la media de infecciones pasó de 7.7 episodios por 1000 días de CVC al inicio de la intervención a 1.4 episodios cada 1000 días tras 16-18 meses de estudio.⁷

2.4.- Etiología de las Infecciones

La incidencia de infecciones asociadas al cateterismo vascular varía dependiendo de factores del huésped, del catéter y la intensidad de la manipulación. Factores específicos descritos corresponden al material del catéter, ubicación, método de instalación, instalación electiva o de urgencia, número de lúmenes, duración de la cateterización y características del huésped (quemados, recién nacidos de muy bajo peso).⁵

Los principales agentes causantes de las infecciones a los catéteres se deben en gran medida a incrementos significativos en cuatro patógenos: *Staphylococcus coagulasa negativo*, una especie de *Cándida*, *Enterococo*, y *Staphylococcus aureus*. La distribución de estos y otros patógenos varían según el tamaño del hospital, unidad de servicio y tipo de catéter. Entre los más frecuentes se tiene⁵:

Catéter periférico:

- *Estafilococos coagulasa-negativo*
- *Staphylococcus aureus*

Catéter venoso central:

- *Estafilococos coagulasa negativo*
- *Staphylococcus aureus*
- *Cándida spp*
- *Enterococcus spp*
- *Bacilos Gram. negativos aerobios*
- *Corynebacterium spp.*

Catéteres de Larga permanencia

- *Estafilococos coagulasa-negativa*
- *Staphylococcus aureus*
- *Pseudomona aeruginosa*
- *Enterobacterias*

Fig 6.- Principales agentes etiológicos según tipo de catéter. ⁵

2.5.- Patogenia

Se considera que la patogénesis de las infecciones relacionadas a catéter es compleja y multifactorial. Las bacterias pueden llegar al torrente sanguíneo por dos vías principales:

- Pueden migrar desde la piel del paciente hasta colocarse en la superficie externa de éste.⁵
- Pueden ingresar a la luz interna del catéter a través del conector.⁵

De esta manera, la piel y la conexión son las principales fuentes de la colonización del catéter, predominando los agentes cutáneos en los CVCs de corta duración y los adquiridos por contaminación de la conexión en los de larga duración.¹¹

La adherencia y colonización de los microorganismos al catéter con formación de una matriz biológica, representa uno de los eventos iniciales que conducen posteriormente a la septicemia relacionada al catéter. Dependiendo de las especies involucradas, algunas moléculas de adhesión específicas participan en la adherencia inicial de las bacterias al material inerte¹¹⁻¹²

Por otra parte, el material extracelular (biopolímeros) sintetizados por algunas de estas especies facilita la persistencia del agente en la superficie del CVC y la evasión de la respuesta inmune.¹¹

La adherencia depende de las propiedades físicas del catéter al igual como de las cualidades de la superficie del cateter. Una vez el microorganismo ha colonizado el catéter, este prolifera formando el llamado “biofilm”. Los microorganismos pueden diseminarse de la punta del catéter para la corriente sanguínea por medio de las infusiones, manipulaciones y movimientos fisiológicos del catéter y de esta forma, causar infección sistémica.¹²⁻³

El material de los CVC influye en esta colonización ya que algunos tipos de catéteres como los de poliuretano dificultan la adherencia de ciertas especies, Staphylococcus por ejemplo. En contraste, los catéteres de silicona o PVC están asociados a una mayor adherencia para diferentes especies.¹¹

La colonización de la superficie del catéter por bacterias interfiere en el tratamiento, no sólo por sus capacidades de evadir la respuesta inmune, sino que también por el incremento

sustantivo de las resistencias antimicrobianas de diferentes bacterias en estas condiciones.¹¹⁻¹²

Desde el punto de vista terapéutico, las infecciones asociadas a CVC colonizados se comportan como infecciones asociadas a cuerpos extraños, lo que determina que el eje del tratamiento deba considerar su remoción o la combinación de antimicrobianos para lograr un efecto sinérgico¹¹.

Otros factores determinantes para la patogenia son:

- Las propiedades de adherencia de un microorganismo determinado también son importantes. Por ejemplo *S. aureus* puede adherirse a las proteínas del huésped (p. Ej. fibronectina), comúnmente presente en los catéteres.⁵ Asimismo *S. Coagulasa* negativo se adhieren a superficies de los polímeros con más rapidez que otros patógenos (p.ej. *Escherichia Coli*, *S. aureus*).⁵
- Adicionalmente ciertas cepas de *staphylococcus coagulasa* negativo produce un polisacárido extracelular ("slime") que potencia su patogenicidad evitando la acción de los mecanismos de defensa del huésped o los hace menos susceptibles a los agentes antimicrobianos.⁵⁻¹³
- Fallas en la aplicación de la técnica adecuada para la inserción y cuidados posteriores de los dispositivos favorecen el ingreso de microorganismos a las diferentes partes del sistema de infusión y al catéter.⁵
- Manos del personal. En general son una de las principales vías de transmisión de infecciones dentro de las instituciones de salud y si bien la mayor parte de los profesionales lo sabe, aun no se ha podido lograr la "concienciación" de esta práctica.⁵

2.6.- Factores de Riesgo

Entre los factores de riesgo que se asocia al desarrollo de infecciones del torrente sanguíneo se tiene:

- Intrínsecas⁵
 - .. Edad mayor de 60 años
 - .. Presencia de un foco infeccioso en otro sitio del organismo.
 - .. Gravedad de la enfermedad subyacente
 - .. Uso de agentes inmunosupresoras: quimioterápicos, corticoides, etc.

- Extrínsecas⁵
 - .. Número de lúmenes
 - .. Tipo de catéter
 - .. Lugar de inserción
 - .. La duración de la cateterización
 - .. Exposición del catéter a bacteriemia
 - .. Cateterización repetida
 - .. Experiencia del personal encargado de insertar el catéter.
 - .. Soluciones para infusión contaminadas
 - .. Antisépticos contaminados
 - .. Flebitis
 - .. Desplazamiento del catéter
 - .. Uso no racional de antibióticos

Soluciones infundidas en venas de mayor calibre, diluidas más rápidamente, permiten una administración más confortable y segura de soluciones concentradas, vesicantes u irritantes, presentando un riesgo disminuido de daños a los vasos sanguíneos¹³

Respecto a la utilización de catéteres multilúmen con relación a los de una sola luz se ha documentado que el uso de los primeros conlleva a un mayor riesgo infeccioso puesto que supone un incremento del trauma y una mayor manipulación en el sitio de inserción.⁵

Las características del catéter suscitan una enorme preocupación respecto al riesgo de infección así se tiene que los estudios in vitro muestran que catéteres de polivinilcloruro o polietileno son más proclives a generar infección respecto a los de Teflón, elastómeros de silicona o poliuretano. Como se mencionó previamente está en relación a la mayor adherencia de ciertos microorganismos a determinados tipos de catéteres⁵

Respecto a la zona de inserción, los catéteres insertados en la yugular o femoral se colonizan con mayor rapidez que los colocados en la subclavia. Así también diversos estudios señalan un incremento de hasta 5 veces las tasas de infección entre el acceso yugular y el subclavio. Esta tasa de infección se mantiene incluso con uso de antisépticos o el tipo de catéter.⁵

Los sitios anatómicos de inserción del catéter dependen de las condiciones clínicas del paciente y de las necesidades de información que pueden ser monitorizadas a través de él. Se coloca utilizando la técnica de Seldinger (introducción del catéter a través de una guía), por la mayor seguridad que ofrece el procedimiento. La elección del tipo de catéter con uno, dos, tres o más lúmenes dependerá de las necesidades de monitorización y de la complejidad terapéutica.³

2.7.- Complicaciones

Debido a la gran variedad que existen de complicaciones asociadas a un catéter se clasifican por orden de importancia en:

Infecciosas

Contribuye la causa mayor más común, el estafilococo coagulasa negativo es el más frecuente detectado como agente causal seguido por el estafilococo aureus, ambos considerados como parte de la flora de la piel y la candida que se asocia a la contaminación de nutrición parenteral.⁵

Los microorganismo de la piel pueden ser transportado a lo largo del catéter por acción capilar al momento de la inserción, por esta razón es necesario hacer énfasis en el cumplimiento de los principios de asepsia y conservar la esterilidad de las áreas.⁵

La presentación clínica de infección puede ser desde una infección local pudiéndose manejar con cuidados y antibióticos oportunos, hasta un proceso infeccioso más agresivo con progresión a celulitis causando grave daño tisular y sistémico.⁵

Se conoce que pacientes con presencia de co-morbididades como diabetes mellitus, enfermedad renal crónica, infección por VIH/SIDA, malignidad hematológica, tumor sólido o algún otro tipo de inmunosupresión, tienen una probabilidad mayor de presentar este tipo de complicaciones.¹⁴

Mecánicas

Suelen presentarse durante la instalación en cualquier momento, por lo que es importante permanecer alerta durante todos los procedimientos. Los incidentes que suelen presentarse con mayor frecuencia son: embolias gaseosas, neumotórax, migración de la punta de catéter a otro sitio (cuello, ventrículo, etc.) desgarró en cava superior o extravasación por fuga.¹⁵

La lesión traumática de catéteres durante inserción o el uso clínico del catéter pueden causar propagación de líquidos por vía subcutánea de líquido intravenoso para formar en el tejido local, edema. La extravasación de líquido infundido por vía intravenosa también puede conducir a hidrotórax o, si la perforación se encuentra dentro de los pliegues de pericardio, a taponamiento cardíaco. La perforación vascular suele ser más común en el lado izquierdo, posiblemente a causa de la ángulo más agudo entre el alambre guía del catéter , y la pared de la vena cava superior, pero el daño a la vena por la erosión del catéter es menos común con los nuevos materiales para catéter.¹⁵

Los trastornos del ritmo cardíaco como la arritmia como resultado de el roce del alambre guía o punta del catéter en la pared de la aurícula o del ventrículo, en particular durante el procedimiento de canalización , suele ser una complicación normal. Todo paciente que sea

sometido a instalación de catéter debe estar monitorizado, esto permite detectar arritmias por migración al ventrículo cardiaco.¹⁵

El daño neuronal local asociada con el catéter la inserción puede resultar de un trauma mecánico directamente en el nervio, la compresión de los nervios por un hematoma, o por extravasación de fármacos citotóxicos. Los signos clínicos neurológicos son generalmente transitorios, pero en ocasiones, el daño puede inducir secuelas permanentes¹⁵

El embolismo por aire puede estar asociada con la inserción del CVC, con la extracción, o con el intercambio de tubos y líneas de infusión.¹⁵

Químicas

Son menos frecuentes, sin embargo, representan una de las causas para el retiro anticipado de un catéter sea de corta o larga estancia, la oclusión ocasionada por trombos y precipitados de medicamento o de electrolitos como fósforo, calcio entre otros, pueden presentarse en cualquier momento. Es muy importante evitar la mezcla de medicamentos cuando se cuente con catéter de una sola vía. El lavado con solución salina o inyectable antes y después del paso de medicamentos reduce la posibilidad de precipitados.⁵

El catéter venoso central permite un acceso directo al medio exterior con el intravascular y funciona como un cuerpo extraño, desencadenando muchas veces un proceso inflamatorio en el lugar de inserción.³

El acceso vascular es un factor decisivo en el tratamiento quimioterápico, ya que este frecuentemente incluye varios ciclos de infusión continua por largos períodos de tiempo, y que en un vaso de calibre reducido (como los periféricos) genera una alta concentración de droga en un pequeño volumen corriente, potencializando los efectos irritativos e vesicantes.¹

Para los catéteres de varios lúmenes no existe este problema ya que están diseñados para el paso simultáneo de medicamento, pero es necesario irrigarlos con solución salina al término del paso de los mismos.⁵

La reducción de estas complicaciones tiene un impacto positivo en la evolución del paciente, se asocia a menor estancia en UCI del enfermo y a una disminución de los costes derivados del tratamiento de dichas complicaciones.¹²

2.8.- Medidas de Prevención

Recomendaciones Generales

Educación y entrenamiento al equipo de salud ⁵

- Educar y entrenar al personal de salud sobre las indicaciones para el uso de los catéteres vasculares, procedimiento de inserción y mantenimiento de los mismos.
- Evaluar el conocimiento y el cumplimiento de los protocolos periódicamente de las personas que insertan y manejan catéteres intravasculares.
- Asegurar una dotación adecuada de personal de enfermería adscrito a las UCIs para minimizar la incidencia de infecciones relacionadas a catéter.
- Designar personal formado, adiestrado y con capacitación manifiesta para la inserción de catéter y que supervise a los profesionales en adiestramiento para manejo correcto.¹²

Vigilancia⁵

- Conducir un sistema de vigilancia de IRC para determinar las tasas de infección específica asociadas a ese procedimiento.
- Palpar el sitio de inserción en el momento de la curación para observar signos de flebitis o infección como inflamación o dolor.

- Inspeccionar visualmente el sitio de inserción cada vez que se realiza la curación a efectos de evaluar inflamación o signos de infección.
- Anotar nombre del profesional, la fecha y hora de la inserción y retirada del catéter, así como los cambios de apósitos, de una forma estandarizada.

Lavado de manos

- Lavar las manos con jabón y antiséptico, o con gel o espuma a base de alcohol, antes y después de palpar las zonas de inserción, reemplazar, acceder a un catéter o colocar un apósito. La palpación del sitio de inserción no puede hacerse después de la aplicación de antiséptico.¹²
- El uso de guantes, no significa que se tenga que obviar el requisito de lavado de manos.¹²

Selección del lugar de inserción del catéter

- Valorar los riesgos y las ventajas de colocar un dispositivo para reducir las complicaciones infecciosas, frente a los riesgos de complicaciones mecánicas (neumotórax, punción de la arteria subclavia, rotura la vena subclavia, estenosis de la vena subclavia, hemotórax, trombosis, embolia gaseosa y movilización del catéter).⁵
- Utilizar la vena subclavia, antes que la yugular o la femoral, en los pacientes adultos, para minimizar el riesgo de infección.¹²

Cuidado del sitio de inserción del catéter⁵

- Desinfectar la piel limpia con un antiséptico apropiado antes de inserción del catéter y durante los cambios de apósitos. Aunque la preparación a base de clorhexidina al 2% es la preferida, puede usarse también povidona yodada, o alcohol al 70%.¹²

- No se recomienda el uso de clorhexidina en menores de 2 meses de edad por la posible aparición de sarpullido.
- No aplicar disolventes orgánicos (acetona o éter) en la piel de la inserción del catéter o durante los cambios de apósito.

Selección y reemplazo de catéteres⁵

- Seleccionar el catéter, técnica y lugar de inserción con menor riesgo de complicaciones (infecciosas y no infecciosas dependiendo del tipo y duración de la terapia a administrar.
- Retirar el catéter lo más pronto posible, si no es esencial.¹²
- Cuando la adherencia a la técnica aséptica no puede ser asegurada (catéteres insertados en emergencias) reemplazarlos antes de las 48 h.
- No reemplazar rutinariamente los catéteres centrales venosos y arteriales solamente para propósito de reducir la incidencia de infección.
- Reemplazar CVC a la brevedad si se observa purulencia en el sitio de inserción,
- No usar guías para reemplazar catéteres en pacientes con sospecha de infección por catéter.

Reemplazo del equipo de administración, agujas y fluidos parenterales⁵

- Reemplazar el set de administración, las llaves de tres vías y/o cualquier tipo de conectores, en un lapso de 72 horas, a menos que haya sospecha de infección relacionada a catéter.

- Cambiar el set de guías usadas para administrar sangre, productos sanguíneos o emulsiones lipídicas dentro de las 24 horas de iniciada la infusión.¹²
- Los fluidos parenterales, siempre que se utilice el sistema de administración cerrado, no tiene tiempo de recambio establecido, a efectos de conservar el sistema cerrado se deberán cambiar junto con las líneas de infusión (72 horas como tiempo máximo).¹²
- Los fluidos de nutrición parenteral que no contienen emulsiones lipídicas se reemplazan igual que otros fluidos, los que tienen lípidos en la solución, cada 24 horas, y cuando los lípidos se administran solos se debe completar la infusión antes de las 12 horas de colocada reemplazando también las vías de infusión.
- Complete la infusión de sangre y de otros componentes sanguíneos dentro de las 4 horas.
- Limpiar el sitio de punción de la guía o del suero, con alcohol al 70% o iodopovidona al 10% antes de acceder al sistema.
- Tapar todos los accesos que no se utilicen. Conservar siempre las pinzas de clampado.

Preparación de mezclas parenterales⁵

- Es recomendable que las mezclas de fluidos intravenosos se preparen en un ambiente con sistema de flujo laminar usando técnicas de asepsia.
- Controlar todos los recipientes de fluidos parenterales observando turbidez, roturas, partículas de materia extraña y fecha de vencimiento.

3.- Objetivos

- General:
 - Identificar el conocimiento existente sobre el manejo de catéteres centrales y los procedimientos utilizados para la prevención de la infección en pacientes adultos
- Específicos:
 - Caracterizar la infección de CVC así como así cómo identificar qué actuaciones de enfermería elevan-reducen el riesgo de infección de los Catéteres Venosos Centrales.
 - Identificar y conocer las características comunes y las diferenciales de los protocolos de manejo de catéteres más efectivos que existen encaminados a la reducción y la prevención de la infección.

4.- MATERIAL Y METODOLOGÍA

4.1.- Diseño

Ante la necesidad de describir una serie de intervenciones realizadas por el personal de enfermería al paciente con catéter venoso central, se ha realizado un estudio de tipo descriptivo – narrativo utilizando para ello una revisión bibliográfica sistemática. La finalidad de este diseño es mostrar y narrar según la bibliografía encontrada en diferentes bases de datos, los cuidados que según diferentes autores previenen la infección relacionada con CVC.

4.2.- Estrategia de búsqueda

Para la realización de esta revisión bibliográfica, ha sido necesaria una búsqueda de información en varias bases de datos, revistas científicas de enfermería y en webs, que aportan información acerca de los cuidados que se realizan al paciente adulto portador de un catéter venoso central en la actualidad, así como su procedimiento y materiales más comunes.

Palabras Clave – Descriptores: Catéter Venoso Central; Bacteriemia; Infección; Prevención; Cuidados; Manejo;

Las fechas utilizadas para la búsqueda de la información necesaria han comprendido los meses desde Febrero del 2014 hasta Abril del 2014.

Las bases de datos utilizadas así como sus palabras clave se explican a continuación:

Bases de Datos
Cochrane
Cuiden Plus
Science Direct
LILACS
Pubmed
Google Scholar

COCHRANE

Estrategia de búsqueda: Catéter Venoso Central AND Cuidados

Se encontraron 21 referencias con esta cadena de búsqueda, de las cuales analizamos 10 fuentes y finalmente quedaron incluidos por cumplir los criterios de inclusión 5.

CUIDEN PLUS

Estrategia de búsqueda: Catéter Venoso Central AND Cuidados

Se encontraron 116 referencias usando esta cadena de búsqueda, de los cuales se analizaron 11 documentos. Finalmente 4 fueron los documentos incluidos por cumplir los criterios de inclusión

SCIENCE DIRECT

Estrategia de búsqueda: Catéter Venoso Central AND Cuidados

Fueron encontradas 609 referencias usando esta cadena de búsqueda. De los 15 artículos seleccionados a priori, 7 fueron los finalmente incluidos por cumplir los criterios de inclusión

LILACS

Estrategia de Búsqueda: catéter venoso central AND cuidados

En esta base de datos fueron encontradas 164 referencias usando la cadena de búsqueda. De un total de 11 analizados, finalmente 2 fueron incluidos por cumplir los criterios de inclusión

PubMed

Estrategia de Búsqueda: Central Venous Catheter AND nurse care

Pubmed nos arroja 3148 referencias encontradas usando la cadena de búsqueda elegida. De un total de 16 artículos revisados, 6 fueron los finalmente elegidos por cumplir los criterios de inclusión

Google Scholar

Estrategia de búsqueda: Catéter Venoso Central AND cuidados; Protocolo Enfermería Catéter Venoso Central; Catéter venoso central historia

Google Scholar nos da 4132 resultados a la búsqueda con la cadena de búsqueda. Tras analizar 7 documentos, ninguno era incluible dentro de los artículos seleccionados. Se usó otra cadena de búsqueda (Protocolo Enfermería Catéter Venoso Central), donde nos dio 1207 resultados, y de estos finalmente, tras analizar 13, solo 3 cumplían los criterios de inclusión.

4.3.- Criterios de Inclusión de los Artículos

- Población: Adultos (18-65)
- Idioma: Textos en Español, Inglés y Portugués
- Año de publicación: Artículos de una antigüedad no mayor de 12 años
- Solo se incluirán artículos de los cuales se tenga acceso el texto completo
- Solo se incluirán artículos que aportaran evidencia científica acerca de los cuidados del catéter venoso central, así como de la prevención de la infección y de su correcto manejo.

4.4.- Criterios de Exclusión de los Artículos

- Quedan excluidos aquellos artículos sobre estudios individualizados o que aborden casos clínicos.
- Se excluirán aquellas publicaciones que no aparezcan indexadas en las bases de datos habituales del campo de Ciencias de la Salud, así como la literatura gris a la pudiéramos tener acceso en algún momento.
- Quedan excluidos también aquellos documentos de los cuales no se tuviera acceso al texto completo

4.5.- Variables de Análisis en los trabajos

Sobre los documentos seleccionados se analizarán las variables que hagan referencia a la evidencia científica sobre el **manejo, prevención de la infección y protocolos de actuación** acerca de los catéteres venosos.

Se realizará una comparación de los datos y se valorarán aquellos estudios que ofrezcan más evidencia científica y calidad de los cuidados.

5.- RESULTADOS

Los resultados globales de nuestra búsqueda se reflejan en la Tabla nº 1

Base de Datos	Nº de documentos encontrados	Nº documentos incluidos
Cochrane	21	4
Cuiden Plus	116	4
Science Direct	609	6
LILACS	164	3
Pubmed	3148	5
Google Scholar	4132	3

Tabla nº 1 – Resultados globales de la búsqueda bibliográfica. Elaboración Propia

Los resultados específicos en relación con cada base de datos consultada son los que a continuación relacionamos:

COCHRANE

Resultados de Búsqueda: se encontraron un total de 21 documentos de los cuales para esta revisión bibliográfica fueron incluidos 4.

Autor	Artículo	Fecha
Webster J, Gillies D, O’Riordan E, Sherriff KL, Rickard CM	Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters	2013
Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL	Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection.	2012
Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O’Riordan E, Pau WSC, Saint S.	Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults.	2013
van de Wetering MD, van Woensel JBM, Lawrie TA.	Prophylactic antibiotics for preventing Gram positive infections associated with long-term central venous catheters in oncology patients.	2013

CUIDEN PLUS

Resultados de búsqueda: Se encontraron 116 referencias, de las cuales para esta revisión fueron seleccionadas 4

Autor	Titulo	Año
Aires Borba Mesiano, ER ; Merchán-Hamann,E	Infección de corriente sanguínea en pacientes con catéter venosos central en unidades de cuidado intensivo	2007
Menezes VPS, Bittencourt AR, Menezes MFB	Infección con respecto al catéter venosa central: indicadores de calidad de la atención en oncología	2013
Souza GS, Rocha PRS, Reis PED, et al.	Manejo del catéter venoso central permanente en pacientes con cáncer.	2013
Resende da Silva, AJ; Dias Oliveira, FM; Pereira Ramos, ME	Infecção associada ao Cateter Venoso Central – Revisão da Literatura.	2009

SCIENCE DIRECT

Resultados de búsqueda: se encontraron un total de 609 artículos, de los cuales se han usado 6 para nuestra revisión bibliográfica

Autor	Título	Año
García C., P; Payá G., E; Olivares C.,R; Cotera F., A; Rodríguez T., Jaime y Sanz R., M.	Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales	2003
Brenner F., Pola; Bulledo T., G; Calleja R., Dolores; del Valle M., Gladys; Fica C., A; Gómez O., ME; Jofré M., L; Sutil P., L.	Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales.	2003
Palomar Martínez, M;	Prevención de la bacteriemia relacionada con	2010

Álvarez Lerma, F; Riera Badía, MA; León Gil, C; López Pueyo, MJ; Díaz Tobajas, C; Sierra Camerino, R; Benítez Ruiz, L; Agra Varela, Y.	catéteres en UCI mediante una intervención multifactorial. Informe de estudio piloto	
Álvarez Lerma, F; Olaechea Astigarraga, P; Palomar Martínez, M; Insausti Ordeñana, J; Lopez Pueyo, MJ y grupo de estudio ENVIN-HELICS.	Epidemiología de las bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares en pacientes críticos ingresados en servicios de medicina intensiva.	2010
Padrón Ruiz,O.M; Ojeda Betancor, N; Morales López, L; Rodriguez Perez, A;	Infección relacionada con Catéter Venoso	2013
Terradas, R; Riu, M; Segura, M; Castells, X; Lacambra, M; Álvarez, JC; Segura, A; Membrilla, E; Grande, L; Segura, G y Knobel, H.	Resultados de un proyecto multidisciplinar y multifocal para la disminución de la bacteriemia causada por catéter venoso central, en pacientes no críticos, en un hospital universitario	2011

LILACS

Resultados de Búsqueda: de un total de 164 artículos encontrados solo han sido escogidos 2

Autor	Titulo	Año
Osorio, J; Álvarez, D; Pacheco, R; Gomez, CA; Lozano, A	Implementación de un manejo de medidas (bundle) de inserción para prevenir la infección del torrente sanguíneo asociada a dispositivo intravascular central en Cuidado Intensivo en Colombia	2013
Leal KP, Girardon-Perlini NMO, Guido LA	An analysis of scientific literature about the use of central venous catheters in hospitalized adults	2013

PubMed

Resultados de Búsqueda: de 3148 referencias encontradas se han usado 5 documentos

Autor	Titulo	Año
RUBINSON, L; B. DIETTE, G	Best practices for insertion of central venous catheters in intensive-care units to prevent catheter related bloodstream infections.	2004
Provonost, P	Interventions to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU: The Keystone Intensive Care Unit Project	2008
Raad, I; Hanna, H; Maki, D	Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management	2007
Alexandrou, E; R. Spencer, T; A. Frost, S; Mifflin, N; M. Davidson, P; M. Hillman, K;	Central Venous Catheter Placement by Advanced Practice Nurses Demonstrates Low Procedural Complication and Infection Rates—A Report From 13 Years of Service.	2013
Frykholm, P; Pikwer, A; Hammarskjöld, F; Larsson, A. T; Lindgren, S; Lindwall,R, Taxbro, K et al.	Clinical guidelines on central venous catheterization	2014

Google Scholar

Resultados de Búsqueda: de los más de 1207 referencia que nos devuelve Google al hacer la búsqueda solo hemos escogido 3 artículos.

Autor	Titulo	Año
P. O'Grady, N ; Alexander, M; A. Burns,L; Patchen Dellinger, E; Garland, J; et al.	Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections	2011
Dirección General de Salud de Cusco	Guía para la Prevención de infecciones relacionadas a catéter vascular	2006
Gerson, R; Rojas, G; Guadiana, E	Catéteres Venosos Centrales. Historia.	1994

RESULTADOS CUALITATIVOS DEL TEMA DE ESTUDIO

Tras la selección de toda esta literatura científica y, tras su posterior análisis en profundidad, llegamos a varias conclusiones acerca de los cuidados de enfermería que más relevancia tienen respecto a la prevención de la infección en los pacientes portadores de catéter venoso central.

El análisis de esta literatura nos da ideas, a grandes rasgos, sobre cuáles son las áreas de actuación en las cuales la enfermería tiene más posibilidad de actuación, y en cuales son los resultados más positivos para el paciente. Así estas áreas las podríamos agrupar en 5 grandes grupos:

Higiene de Manos
Medidas Máximas de Barreras
Clorhexidina para la asepsia de la piel
Evitar la inserción en las venas femorales
Retirada precoz de los catéteres

1.- Higiene de Manos y Técnica Aséptica

La higiene de manos con agua y jabón o con soluciones alcohólicas, antes de la inserción y las curas de catéter venoso central, en combinación con una técnica aséptica adecuada, confiere una protección adecuada frente a la infección. ⁽¹⁻²⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²⁵⁾

Es una de las acciones más importante con respecto a la enfermería, ya que nuestras manos, son focos de infección con cada manipulación que realizamos al catéter, con las conexiones de sistemas de infusión etc...

Debemos realizar una correcta higiene de manos con agua y jabón o con solución alcohólica. Esta higiene ha de hacerse antes y después de palpar el lugar de inserción del catéter y antes y después de realizar la inserción, reemplazar o colocar el apósito del catéter además de utilizar guantes estériles para la inserción de los CVC, arteriales o de línea media. El uso de guantes estériles no exime del lavado de manos.

2.- Medidas Máximas de Barrera

La utilización de barreras máximas durante la inserción de un catéter venoso central reduce la incidencia de bacteriemia relacionada y retrasa su aparición cuando se produce.⁽³⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁾

Es recomendable utilizar máximas precauciones de barrera estéril, incluyendo gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y campo estéril (preferiblemente completo, de la cabeza a los pies del paciente y cubriendo toda la cama si es posible) para la inserción de un CVC.

3.- Clorhexidina para la preparación de la Piel

La clorhexidina alcohólica es actualmente el estándar para la asepsia de la piel en la inserción de los catéteres vasculares, ya que esta demostrada su superioridad respecto a la povidona yodada, y el alcohol de 70º ⁽¹⁻³⁻⁵⁻⁶⁻⁷⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁴⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻¹⁸⁻¹⁹⁻²⁰⁻²¹⁻²²⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁾.

Hay que limpiar la piel de la zona de inserción con clorhexidina alcohólica en una concentración superior al 0.5%, antes de la inserción de un catéter venoso central o un catéter periférico, así como durante los cambios de apósitos. Si la clorhexidina está contraindicada (en recién nacidos provoca erupción cutánea), pueden usarse povidona yodada o alcohol de 70º. La clorhexidina hay que dejarla secar durante al menos 1 min para que realice eficazmente su labor antiséptica

4.- Evitar la canalización de venas femorales

La densidad de la flora microbiana de la piel es el principal factor de riesgo de la bacteriemia relacionada con un catéter vascular. Cuando el catéter se inserta en localizaciones con una gran carga bacteriana, el riesgo aumenta considerablemente

El riesgo de trombosis, complicaciones mecánicas en la zona femoral son muy altas, además de una gran carga bacteriana en esta zona. Es por esto por lo que ha de evitarse este acceso vascular siempre que sea posible (2-3-5-6-7-11-12-14-15-16-17-18-19-20-22-23-25-26)

Es preferible usar un acceso en la vena subclavia en pacientes adultos, en lugar de la yugular y la femoral. En el caso de pacientes de hemodiálisis, debe evitarse la vena subclavia, para no provocar estenosis de la misma¹⁶.

5.- Retirar los catéteres lo antes posible

Se ha demostrado que el riesgo de infección del catéter venoso central, es directamente proporcional al número de días que permanece instalado en el paciente. Además, un mayor número de lúmenes de estos catéteres y un mayor número de conexiones a estos, hace que aumente bastante el riesgo de infección.

Por eso, es recomendable retirar lo antes posible cualquier catéter venoso central que no se utilice. Además es recomendable usar un catéter venoso central con el mínimo número de luces y puertos necesarios para el tratamiento del paciente (5-6-11-2-14-16-8-19-22-23-25)

Cuando no pueda asegurarse que se haya seguido correctamente una técnica aséptica (en especial para catéteres insertados durante una emergencia médica), es necesario cambiar el catéter tan pronto como sea posible, preferiblemente en las 48h siguientes ¹⁶.

Una vez explicados los resultados acerca de estas 5 grandes áreas, en las cuales la enfermería tiene un papel principal para la prevención de la infección en los catéteres centrales, procedemos a identificar las demás actividades de enfermería que también son importantes a la hora de evitar las infecciones en estos catéteres.

→ Colocación y Recambio de apósitos

Los apósitos semitransparentes de poliuretano son seguros, permiten visualizar el punto de inserción y necesitan menos recambio que los de gasa. Si el punto de inserción está enrojecido, es necesario cambiar el catéter lo antes posible. Los apósitos semitransparentes con esponjas de clorhexidina pueden reducir las tasas de bacteriemia cuando ya se han aplicado sin éxito otras medidas de prevención. Si el punto de inserción no es visible o el apósito está mal colocado, sucio, o despegado, es necesario cambiarlo ⁽²⁻³⁻⁶⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁷⁻²⁰⁻²⁵⁻²⁷⁾.

Si el paciente se encuentra diaforético o si sangra por el punto de inserción, es necesario usar un apósito de gasa hasta que el problema este resuelto. Reemplazar los apósitos de los catéteres venosos centrales al menos cada siete días, excepto en los pacientes pediátricos en lo que el riesgo de pérdida del catéter puede superar el beneficio de cambiar el apósito.

Durante el cambio del apósito se debe monitorizar visualmente el punto de inserción o inspeccionarlo por palpación, en función de la situación clínica del paciente. Además debemos educar al paciente para que comente con el personal sanitario cualquier molestia relacionada con el punto de inserción del catéter vascular

→ Higiene del paciente

En los pacientes ingresados en UCI, la higiene diaria con toallitas o jabón especial de clorhexidina al 2% puede disminuir la carga bacteriana de la piel y reducir la bacteriemia primaria en comparación con las pautas convencionales de higiene diaria con agua y jabón ⁽¹²⁻¹⁵⁻¹⁶⁻²⁵⁾.

No mojar el catéter con agua, el paciente puede ser lavado, protegiendo el catéter y las conexiones con una funda impermeable para evitar la posibilidad de contaminación ⁶.

→ Catéteres impregnados con antisépticos y antimicrobianos

En centros con altas tasas de bacteriemias relacionadas con catéteres venosos centrales y que no se reducen tras la implementación de una estrategia global de prevención, la utilización de catéteres impregnados con una solución de clorhexidina y sulfadiazina argéntica, minociclina o rifampicina, cuando se prevea una duración de la cateterización superior a cinco días, puede contribuir a reducir dichas tasas ⁽³⁻⁶⁻¹¹⁻¹²⁻¹⁵⁻¹⁶⁻²⁰⁻²³⁻²⁴⁻²⁵⁻²⁸⁾.

→ Profilaxis con antibióticos sistémicos

Aunque algunos autores y revisiones han sugerido un cierto efecto beneficioso de la prevención de las infecciones con los catéteres tunelizados, no se recomienda la administración de antibióticos sistémicos para evitar la presión antibiótica selectiva, y el posible origen de una resistencia ⁽⁵⁻⁶⁻¹¹⁻¹⁵⁻¹⁶⁻²⁵⁻²⁹⁾.

→ Educación, formación y dotación de personal sanitario

La formación y la actitud del personal sanitario que inserta los catéteres y realiza las curas de mantenimiento son de extraordinaria importancia en la prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter venoso central. El personal sanitario ha de tener la formación necesaria, tanto en el procedimiento de inserción y de las curas de mantenimiento como sobre los factores de riesgo que previenen esta bacteriemia. Además se precisa una evaluación periódica de estos conocimientos ⁽¹⁻²⁻³⁻⁵⁻⁶⁻¹¹⁻¹⁵⁻¹⁶⁻¹⁸⁻²⁰⁻²²⁻³⁰⁻³¹⁾.

Se ha constatado que la inserción y el mantenimiento de un catéter vascular por personal inexperto favorecen el riesgo de colonización del catéter y aumentan el riesgo de bacteriemia. Igualmente la reducción del personal sanitario o que éste no sea fijo puede incrementar la incidencia de las infecciones. La introducción en los hospitales de equipos especializados en la inserción y el mantenimiento de los catéteres puede ser eficaz en relación al coste que ocasione, pues puede reducir la incidencia de las bacteriemias, las complicaciones asociadas y los costes.

Con respecto a nuestro objetivo específico 2, “Identificar y conocer las características comunes y las diferenciales de los protocolos de manejo de catéteres más efectivos que existen encaminados a la reducción y la prevención de la infección.”, una vez se analizaron los diferentes protocolos de actuación encontrado debemos decir que todos los protocolos de actuación revisados contienen casi al 95%, los mismos contenidos y la misma evidencia científica, excepto algunas actuaciones menores que difieren entre algunos autores. Esto es debido a que la base científica de todos estos protocolos son la misma.

De echo, cabe destacar que la mayor parte de la literatura revisada en este trabajo, incluyendo estos protocolos de actuación, tienen como base fundamental el artículo “Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. 2011”²⁵. Algunos autores citan revisiones anteriores de este trabajo. Con lo que prácticamente todas las acciones que contienen los protocolos revisados tienen las mismas recomendaciones basadas en el trabajo del CDC, dejando poco espacio a la realización de cuidados personales y dependientes de la enfermera.

6.- Discusión

Tras analizar en profundidad la literatura revisada, hemos puesto en evidencia las actuaciones de enfermería que más impacto tienen a la hora de prevenir la infección del catéter venoso central. La implementación de estas medidas a la hora de la instalación de los catéteres y la educación y formación de enfermeras con respecto a los cuidados de estos pacientes, ayudan a reducir significativamente las tasas de infecciones, el tiempo de estancia en el hospital y los costes que esto supone.

Es muy importante hacer hincapié en la formación de las enfermeras, ya que los estudios muestran la menor amplitud en las tasas de infección en los estudios donde se aplicaban sesiones informativas a las enfermeras y donde se establecía un grupo de enfermería encargado del correcto manejo de los catéteres venosos centrales.

La búsqueda y la identificación de la mejor evidencia científica a la hora de aplicar cuidados es algo novedoso para la enfermería, acostumbrada al uso y el trabajo con protocolos de actuación ya establecidos. Y debe ser una característica común para todos los enfermeros/as, la actualización de conocimiento a los datos más recientes sobre los temas que competen en los cuidados, en este caso la prevención de la infección de los catéteres venosos centrales.

La literatura disponible sobre los catéteres centrales es abundante, pero prácticamente toda literatura es médica. Muy pocos hablan y trabajan sobre el rol de las enfermeras en los cuidados del catéter venoso central. Se llega a la conclusión de que la enfermería no ha investigado acerca de su papel en la prevención de la infección del CVC. Además una parte de los trabajos revisados no tenían fecha reciente, con lo que podría decirse que la evidencia científica no ha avanzado mucho en los últimos años.

7.-Conclusión

Prevenir y controlar las infecciones relacionadas con el acceso vascular, es primordial en el cuidado al paciente crítico, donde la enfermería tiene un papel esencial en esa prevención y cuidados, ya que es responsable desde el principio al fin de la manipulación diaria y la ayuda en su inserción.

El conocimiento científico-técnico, además del tiempo de experiencia del equipo de salud, ha mostrado factores decisivos en la adopción de conductas a la hora de realizar los cuidados de enfermería, bien en cuanto a prevención y/o al tratamiento de las complicaciones. Esto ofrece una mayor vida útil a los catéteres, lo que se refleja en una mejor calidad de vida de los pacientes y una reducción de los costes en el hospital.

Llegamos a la conclusión de que la infección relacionada con el catéter se puede mejorar a través de medidas tales como la educación continua y la disponibilidad en las unidades de hospitalización de protocolos de atención estandarizados basados en la evidencia científica. Mejorando la estructura organizativa, el seguimiento diario y la documentación de las condiciones de acceso venoso, la identificación de los posibles cambios, la adopción de protocolos estandarizados para el personal de atención, la revisión periódica de las prácticas de atención, se consigue una mejor utilización de la evidencia científica actual.

Por lo tanto, teniendo en cuenta la producción científica actual de enfermería, es visible la necesidad de invertir en la producción y publicación de los conocimientos que se pueden extender, apoyar, fortalecer y promover la autorrealización y la autonomía profesional.

Entendemos que otros estudios acerca de la prevención de las infecciones asociadas con el uso del CVC son necesarias para dar respuesta a las controversias existentes, el apoyo y la implementación de las nuevas tecnologías y la aplicabilidad en la práctica con el objetivo de mejorar la calidad de los cuidados prestados.

8.- Referencias Bibliográficas

- 1.- Souza GS, Rocha PRS, Reis PED, et al. MANEJO DEL CATÉTER VENOSO CENTRAL PERMANENTE EN PACIENTES CON CÁNCER. Revista de Enfermagem do Centro Oeste Mineiro. Enero – Abril 2013; 3(1): 577-586
- 2.- Leal KP, Girardon-Perlini NMO, Guido LA; An analysis of scientific literature about the use of central venous catheters in hospitalized adults. Revista de pesquisa: cuidados fundamentais online 2013. Diciembre. 5(5): 95-01
- 3.- Resende da Silva, AJ; Dias Oliveira, FM; Pereira Ramos, ME; Infecção associada ao Cateter Venoso Central – Revisão da Literatura. Revista Referência. II serie, Diciembre 2009: 125-134
- 4.- García C., P; Payá G., E; Olivares C.,R; Cotera F., A; Rodríguez T., Jaime y Sanz R., M. Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. Revista Chile Infect. 2003. 20 (1): 41-50
- 5.- Dirección General de Salud de Cuzco. Guía para la Prevención de infecciones relacionadas a catéter vascular. Enero 2006
- 6.- Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. MMWR 2002; 51
- 7.- Proyecto Bacteriemia Zero. Protocolo de Prevención de las Bacteriemias relacionadas con Catéteres Venosos Centrales (BRC) en las UCI españolas. 2009. Revisado: 22 abril de 2014. Disponible en: <http://hws.vhebron.net/bacteriemia-zerp/bzero.asp>
- 8.- Gerson, R; Rojas, G; Guadiana, E; Catéteres Venosos Centrales. Historia. Anales Médicos Enero-Marzo 1994. 36 (1): 22-26.
- 9.- Sociedad Española de Medicina Intensiva. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-HELICS).

2012. Revisado el 23 de abril de 2014. Disponible en: <http://www.hws.vhebron.net/envin-helics/>

10.- Sociedad Española de Medicina Intensiva. Grupo de Trabajo de Enfermedades Infecciosas. Estudio Nacional de Vigilancia de Infección Nosocomial en UCI (ENVIN-HELICS).

2011. Revisado el 23 de Abril de 2014. Disponible en: <http://www.hws.vhebron.net/envin-helics/>

11.- Brenner F., Pola; Bulledo T., G; Calleja R., Dolores; del Valle M., Gladys; Fica C., A; Gómez O., ME; Jofré M., L; Sutil P., L. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. Revista Chile Infect. 2003. 20 (1): 51-60.

12.- Padrón Ruiz,O.M; Ojeda Betancor, N; Morales López, L; Rodriguez Perez, A; Infección relacionada con Catéter Venoso. Revista Española de Anestesiología y Reanimación. 2013; 60 (4): 215-225

13.- Menezes VPS, Bittencourt AR, Menezes MFB; INFECCIÓN CON RESPECTO AL CATÉTER VENOSA CENTRAL: INDICADORES DE CALIDAD DE LA ATENCIÓN EN ONCOLOGÍA. Journal of research: fundamental care online. Julio – Septiembre 2013; 5 (3): 373-385

14.- Osorio, J; Álvarez, D; Pacheco, R; Gomez, CA; Lozano, A; Implementación de un manajo de medidas (bundle) de inserción para prevenir la infección del torrente sanguíneo asociada a dispositivo intravascular central en Cuidado Intensivo en Colombia. Revista Chilena de Infectología. 2013. 30 (5): 465-473.

15.- Frykholm, P; Pikwer, A; Hammarskjöld, F; Larsson, A. T; Lindgren, S; Lindwall,R, Taxbro, K; Öberg, F; Acosta, S and Åkeson, J; Clinical guidelines on central venous catheterization . Acta Anesthesiol Stand 2014

16.-Almirante, B; Pahissa, A. Actualización en infecciones relacionadas con el uso de catéteres vasculares. 1ª Ed. Barcelona. Marge Medica Books. 2013

17.- Aires Borba Mesiano, ER ; Merchán-Hamann,E . Infección de corriente sanguínea en pacientes con catéter venosos central en unidades de cuidado intensivo. Rev Latino-am Enfermagem. Mayo – Junio de 2007. 15 (3)

18.- Palomar Martínez, M; Álvarez Lerma, F; Riera Badía, MA; León Gil, C; López Pueyo, MJ; Díaz Tobajas, C; Sierra Camerino, R; Benítez Ruiz, L; Agra Varela, Y. Prevención de la bacteriemia relacionada con catéteres en UCI mediante una intervención multifactorial. Informe de estudio piloto. Med. Intensiva 2010. 34 (9): 581-589

19.- Álvarez Lerma, F; Olaechea Astigarraga, P; Palomar Martínez, M; Insausti Ordeñana, J; Lopez Pueyo, MJ y grupo de estudio ENVIN-HELICS. Epidemiología de las bacteriemias primarias y relacionadas con catéteres vasculares en pacientes críticos ingresados en servicios de medicina intensiva. Med. Intensiva 2010. 34 (7): 437-445

20.- Britto, P; Moreira, E; Cavalcanti, GS. Prevenção e controle de infecção relacionada a catéter venoso central, uma revisão integrativa da literatura. Horizontes en Salud, Expresión de Enfermería. Enero- Junio 2013. 5 (1): 18-28

21.- Shapey, IM; Foster, MA; Whitehouse, T; Jumaa, P; Bion, JF; Central venous catheter-related bloodstream infections: improving post-insertion catheter care; Journal of Hospital Infection (2009) 71: 117-122

22.- Provonost, P; Interventions to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU: The Keystone Intensive Care Unit Project; Am J Infect Control 2008 Dec; 36 (10): 171-175

23.- RUBINSON, L; B. DIETTE, G; Best practices for insertion of central venous catheters in intensive-care units to prevent catheter related bloodstream infections. J Lab Clin Med 2004; 143: 5-13

24.- I; Hanna, H; Maki, D; Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. Lancet Infect Dis 2007; 7: 645–657

25.- O'Grady,N; Alexander,M; A. Burns,L; Patchen Dellinger,E; Garland, J; O. Heard,S; Centers for Disease Control and Prevention. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. 2011.

26.- Ge X, Cavallazzi R, Li C, Pan SM, Wang YW, Wang FL. Central venous access sites for the prevention of venous thrombosis, stenosis and infection. Cochrane Database of Systematic Reviews 2012, Issue 3. Art. No.: CD004084. DOI: 10.1002/14651858.CD004084.pub3.

27.- Webster J, Gillies D, O'Riordan E, Sherriff KL, Rickard CM. Gauze and tape and transparent polyurethane dressings for central venous catheters. Cochrane Database of Systematic Reviews 2011, Issue 11. Art. No.: CD003827. DOI: 10.1002/14651858.CD003827.pub2

28.- Lai NM, Chaiyakunapruk N, Lai NA, O'Riordan E, Pau WSC, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 6. Art. No.: CD007878. DOI: 10.1002/14651858.CD007878.pub2

29.- van de Wetering MD, van Woensel JBM, Lawrie TA. Prophylactic antibiotics for preventing Gram positive infections associated with long-term central venous catheters in oncology patients. Cochrane Database of Systematic Reviews 2013, Issue 11. Art. No.: CD003295. DOI: 10.1002/14651858.CD003295.pub3

30.- Terradas, R; Riu, M; Segura, M; Castells, X; Lacambra, M; Álvarez, JC; Segura, A; Membrilla, E; Grande, L; Segura, G y Knobel, H. Resultados de un proyecto multidisciplinar y multifocal para la disminución de la bacteriemia causada por catéter venoso central, en pacientes no críticos, en un hospital universitario. Enferm. Infecciosas y Microbiología Clínica. 2011. 29 (1): 14-18

31.- Alexandrou, E; R. Spencer, T; A. Frost, S; Mifflin, N; M. Davidson, P; M. Hillman, K; Central Venous Catheter Placement by Advanced Practice Nurses Demonstrates Low

Procedural Complication and Infection Rates—A Report From 13 Years of Service. *Critical Care Medicine Journal*. Marzo 20014. 42 (3).