



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN
HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA
DR ERNESTO RAMOS BOURS

T E S I S

**FACTORES DE RIESGO PARA LA OCLUSIÓN Y BACTERIEMIA DE CATÉTERES
VENOSOS CENTRALES: SITUACIÓN ACTUAL EN EL HOSPITAL GENERAL DEL
ESTADO DE SONORA “DR. ERNESTO RAMOS BOURS”**

QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD DE CIRUGÍA GENERAL

PRESENTA:
Diana Artemisa Kuri Obregón

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. RODOLFO ANTONIO ORDUÑO TREJO

Hospital General del Estado de Sonora
Instituto Mexicano del Seguro Social

CODIRECTOR DE TESIS: BIÓL. NOHELIA G. PACHECO HOYOS

Universidad de Sonora
Hospital General del Estado de Sonora

COMITÉ TUTOR: DR. GUSTAVO NEVÁREZ GRIJALVA

Hospital General del Estado de Sonora

DR. OSCAR ROBERTO VERDUGO HEREDIA

Hospital General De Ciudad Obregón
Instituto Mexicano del Seguro Social

Hermosillo Sonora; julio 2016



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

FIRMAS DE AUTORIZACIÓN DEL CÓMITE DIRECTIVO DE TESIS

Los presentes han revisado el trabajo del médico residente de cuarto año Diana Artemisa Kuri Obregón y lo encuentran adecuado para continuar con el proceso de titulación para obtener su grado de médico especialista en Cirugía General.



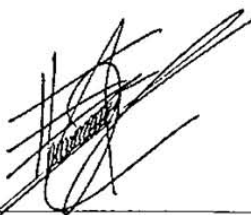
Rodolfo Antonio Orduño Trejo
Director de tesis
Hospital General del Estado de Sonora



Nohelia G. Pacheco Hoyos
Codirector de tesis
Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas
Universidad de Sonora



Gustavo Nevárez Grijalva
Secretario
Hospital General del Estado de Sonora



Oscar Roberto Verdugo Heredia
Vocal
Hospital General de Ciudad Obregón

Hospital General del Estado
"Dr. Ernesto Ramos Bours"
División de Enseñanza e Investigación
No. de Oficio: SSS/HGE/EM/647/16
Hermosillo, Sonora a 25 de junio de 2016

2016.º Año del Diálogo y la Reconstrucción

OFICIO DE LIBERACIÓN DE TESIS

La división de enseñanza e Investigación del Hospital General del Estado de Sonora hace constar que realizó la revisión del trabajo de tesis del médico residente Kar Obregón Diana Aldemisa, cuyo título es:

FACTORES DE RIESGO PARA LA OCLUSIÓN Y BACTERIEMIA DE CATÉTERES VENOSOS CENTRALES: SITUACIÓN ACTUAL EN EL HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE SONORA DR. ERNESTO RAMOS BOURS

Se considera que la tesis reúne los requisitos solicitados por la Universidad Nacional Autónoma de México y se acepta para ser presentada en el examen de grado.

**ATENTAMENTE
SUFRAGIO EFECTIVO, NO REELECCIÓN,
EL SUBJEFE DE LA DIVISIÓN DE ENSEÑANZA E
INVESTIGACIÓN**

DR. ELEAZAR VALLE ARMENTA

C. p. Archivo
NGPH



Hospital General
del Estado

Unidos logramos más

Blvd. de los Estados Unidos S/A Gómez Palacio
Tel: (52) 55 2523 7592805
Hermosillo, Sonora | www.dhukansa.gob.mx

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional Autónoma de México.

Al Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”

Al Comité de tesis integrado por:

Dr. Rodolfo Antonio Orduño Trejo

M. C. Nohelia G. Pacheco Hoyos

Dr. Gustavo Nevárez Grijalva

Dr. Oscar Roberto Verdugo Heredia

A todo el personal del servicio de Cirugía General y Unidad de Terapia Intermedia

A la Clínica de Catéteres

Al Hospital General de Ciudad Obregón

DEDICATORIA

Para mi madre, que ilumina mi camino.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. JUSTIFICACION	3
3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
4. OBJETIVO GENERAL	7
5. MATERIALES Y MÉTODOS	8
5.1 Diseño del estudio	8
5.2 Período del estudio	8
5.3 Criterios de selección de artículos revisados	8
5.4 Recursos empleados para la realización del estudio de revisión	8
5.5 Descripción de la metodología para la elaboración del estudio	9
6. RESULTADOS	10
6.1 Antecedentes históricos	10
6.2 Epidemiología	11
6.3 Factores de riesgo	12
6.4 Patogenia	14
6.5 Diagnóstico	16
6.6 Tratamiento	19
6.7 Prevención	21
6.8 Situación actual en el Hospital General del Estado “Dr. Ernesto Ramos Bours”	26
7. DISCUSIÓN	31
8. CONCLUSIÓN	34
9. BIBLIOGRAFÍA	35

RESUMEN

Los primeros intentos de un acceso vascular central se documentan en el siglo XVIII, y no es hasta el siglo XX que Bleichröder, contemporáneamente a Forssmann, documentan el paso de catéteres uretrales hasta las cavidades cardíacas. A partir de entonces la búsqueda se dirigió hacia las características del dispositivo más inocuo y la observación de las complicaciones derivadas del procedimiento.

Para el año 2011, se han registrado en las Unidades de Cuidados Intensivos de Estados Unidos de América 15 millones de días-catéter y de manera concomitante 80,000 infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con catéter, lo cual eleva los costos hospitalarios (10,000 a 26,000 dólares estadounidenses por episodio en promedio), la estancia hospitalaria y la morbilidad de los pacientes afectados.

A partir de la creciente evidencia de la interrelación de la trombosis y la bacteriemia relacionada al catéter venoso central, se han ido esclareciendo los mecanismos fisiopatológicos de estas dos entidades, mostrando una relación bidireccional en función de los factores de riesgo del huésped, las características del dispositivo y las políticas institucionales para el cuidado y manejo de los accesos vasculares. Los microorganismos responsables de los eventos infecciosos del torrente sanguíneo son determinados en la mayoría de los casos por el estado inmunológico del paciente, sus comorbilidades, la fauna microbiológica local y el tipo de manipulación de los catéteres. Si bien el diagnóstico de bacteriemia tiene criterios definidos, la trombosis asociada a catéter aún es una entidad que cursa en su mayoría asintomática y por tanto subestimada, con potencial comprobado para prolongar los eventos infecciosos, requiriendo de un alto índice de sospecha para su detección. El tratamiento de la bacteriemia es individualizado en función de los principales microorganismos aislados y las características del paciente, para posteriormente modificar el esquema antibiótico en base a cultivo.

Los esfuerzos internacionales y locales se orientan hacia la educación del personal a cargo del manejo de líneas vasculares, involucrando desde la correcta técnica de inserción, así como del uso, cuidado y retiro de éstos, bajo un estricto sistema de vigilancia epidemiológica institucional y nacional.

ABSTRACT

The first attempts at a central vascular access are documented in the eighteenth century, and not until the twentieth century that Bleichröder, contemporaneously Forssmann, document the passage of ureteral catheters to the heart chambers. From then he went to search the characteristics of the device safer and observation of complications from the procedure.

For 2011, there have been in intensive care units in the United States 15 million catheter-days and concomitantly 80,000 bloodstream infections related to catheter, which increases hospital costs (10,000 to 26,000 US dollars per episode on average), hospital stay and morbidity of patients affected.

From the growing evidence of the interplay of thrombosis and related bacteremia to the central venous catheter, they have been elucidating the pathophysiological mechanisms of these two entities, showing a two-way relationship based on risk factors host, the characteristics of device and institutional policies for the care and management of vascular access. The microorganisms responsible for infectious events bloodstream are determined in most cases by the patient's immune status, comorbidities, local microbiological fauna and the type of manipulation of catheters.

Although diagnosis of bacteremia has defined criteria, thrombosis associated with catheter is still an entity that presents mostly asymptomatic and therefore underestimated, with proven potential to prolong infectious events, requiring a high index of suspicion for detection. The treatment of bacteremia is individualized depending on the main isolated microorganisms and patient characteristics, to later modify the antibiotic therapy based on culture.

International and local efforts are geared towards education of personnel in charge of the management of vascular lines, involving from technical correct insertion and use, care and removal of these under strict surveillance system institutional and national.

1. INTRODUCCIÓN

El acceso vascular es hoy por hoy una herramienta invaluable para la atención médica. Desde el siglo XVI ha permitido explorar nuevos métodos de estudio y tratamientos en la salud e inherente a ello, una amplia gama de resultados adversos. El abordaje de la vena cava a través de la punción de una vena proximal se conoce como acceso venoso central y su colocación obedece a indicaciones concretas dados los riesgos que conlleva insertar un objeto extraño al árbol vascular. La determinación de colocar un catéter venoso central (CVC) implica el conocimiento de las necesidades del paciente, en su mayoría en estado crítico, tanto como método de valoración hemodinámica, además de terapéutica. A lo largo del siglo XX y comienzo del XXI, múltiples estudios han ido definiendo los distintos aspectos del dispositivo vascular más inocuo, considerando desde la indicación de su inserción, el sitio anatómico, el tipo de catéter, la técnica, los materiales del dispositivo y normas para su mantenimiento y cuidado, así como la detección oportuna de las complicaciones, el tratamiento y las estrategias internacionales para disminuir la morbilidad inherente.

En esta investigación se describe una reseña histórica del desarrollo del acceso vascular central, para continuar con el impacto alcanzado en la actualidad de las complicaciones más frecuentes como son la bacteriemia y la trombosis relacionadas, el proceso fisiopatológico por el cual se desarrollan, los métodos diagnósticos con que contamos y que al día de hoy aún se debaten, así como el mejor tratamiento en cada caso. Un aspecto fundamental en este tema es la prevención, donde la educación del personal de salud a cargo de éstos dispositivos es un parteaguas en las estadísticas internacionales para la erradicación de uno de los principales problemas de salud, como son las infecciones

nosocomiales. La estadística del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”, si bien tiende a seguir la media nacional, es una institución con oportunidad de mayor detección de casos, así como de potenciales intervenciones para la erradicación de la bacteriemia y oclusión de los catéteres venosos centrales.

2. JUSTIFICACIÓN

El acceso vascular se ha convertido en una herramienta fundamental para la atención y tratamiento de los pacientes, siendo las Unidades de Cuidados Intensivos e Intermedios los principales lugares donde se utilizan, derivado de la complejidad y/o gravedad de los pacientes. En Estado Unidos se registran 15 millones-días de catéteres intravasculares centrales en las UCI cada año donde se reportan 250,000 casos de bacteriemia a nivel hospital. De estos casos, 80,000 son relacionadas a catéter en UCI lo cual constituye una de las tres primeras causas de infecciones nosocomiales (O'Grady et al., 2011). Por otro lado, la tasa de obstrucción es difícil de determinar en la literatura, ya que son referenciadas como complicación trombótica que reportan desde 6.5 hasta 15% en distintos estudios, estimando hasta un 50% de incidencia de trombosis considerando casos asintomáticos (Vivanco et al., 2013).

El equipo de salud responsable de la atención de los catéteres, debe conocer qué factores relacionados con el paciente y el dispositivo incrementan el riesgo de oclusión de la vía y con ello de infección. Una de las medidas preventivas es minimizar el riesgo de formación de depósitos de fibrina y oclusión del dispositivo por trombos, por lo que se propone la extracción de muestras para laboratorio a través de la punción de vena periférica como alternativa a la manipulación del catéter (Registered Nurses Association of Ontario, 2005).

En México, la Dirección General de Epidemiología informa una incidencia de Bacteriemia Relacionada a Catéter (BRC) de 7.9 y 6.5/1000 días-catéter en el 2007 y 2008 respectivamente (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012). En el Hospital General del Estado de

Sonora anualmente se han colocado en promedio 470 catéteres centrales en los últimos tres años, con una media anual de 12.5% de cultivo de punta positivo (Clínica de Catéteres HGES, 2016).

Las Unidades de Cuidados Intensivos y de Terapia Intermedia (UTI) del Hospital General del Estado de Sonora (HGES) son una oportunidad para determinar si la extracción de sangre por el acceso vascular central contribuye a la infección o trombosis, ya que la mayoría de los pacientes ingresados cuentan con catéter venoso subclavio. Aunado a esto, la participación de la Clínica de Catéteres del Hospital constituye un aspecto fundamental e invaluable para el seguimiento estrecho de estos pacientes, apegado a la normatividad establecida, sin olvidar la oportunidad del registro preciso de los casos de bacteriemia, colonización de catéter y oclusiones asociadas como parte de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica.

3. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar de los beneficios para los pacientes, más del 15% de estos puede presentar alguna complicación relacionada con el catéter, lo cual resulta en el retraso o suspensión de la atención o del tratamiento (Sánchez-Arzate y Molina-Méndez, 2014). Las dos complicaciones tardías más comunes asociadas a catéter son oclusiones e infecciones. Si bien las complicaciones son multifactoriales, la manipulación y acceso a los dispositivos son factores modificables (Brenner, P. et al., 2003).

A partir del año 2002 los Centros para el Control de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés) han publicado y actualizado las guías para el manejo de dispositivos intravasculares, donde mencionan la obtención de muestras de laboratorio a través del catéter como una fuente potencial de infección para el paciente (O'Grady, N. P. et al., 2011). A su vez, la Norma Oficial Mexicana 022 instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión y recomienda que las muestras para laboratorio no se tomen del catéter en el que se está administrando la terapia de infusión, a menos que la condición del paciente así lo amerite (Patiño R., 2006)

Las infecciones en relación a líneas vasculares como la bacteriemia condicionan una elevada morbilidad, mortalidad y costos por atención. El costo asociado a BRC va de 10,000 a 26,000 dólares estadounidenses por episodio en promedio. La incidencia de BRC en Latinoamérica es de siete episodios, mientras que en Europa y Estado Unidos es entre dos a tres episodios estimados sobre 1,000 días-catéter (Secretaría de Salud, 2012).

Se han elaborado múltiples estrategias a nivel internacional para la prevención de las BRC, tal como Bacteriemia-Cero en 2003, que ha logrado la reducción de 2.7

infecciones al inicio del estudio a 0 en sólo tres meses de la implementación de una intervención educativa para el personal de salud (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

4. OBJETIVO GENERAL

Describir los factores de riesgo para la oclusión y bacteriemia de catéteres venosos centrales y su situación actual en el Hospital General del Estado de Sonora.

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Diseño del estudio

Se realizó un estudio descriptivo, retrospectivo de revisión.

5.2 Período de estudio

Se presenta un estudio de revisión donde el período de evaluación de referencias y elaboración del escrito final comprendió de abril a julio de 2016. Los casos reportados para el Hospital General del Estado de Sonora corresponden a eventos ocurridos desde el 2013 hasta junio de 2016.

5.3 Criterios de selección de artículos revisados

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none">- Literatura científica Nacional e Internacional que respondan a las preguntas formuladas para la búsqueda de información científica con base en el sistema PICO (Paciente, intervención/comparación y resultados “outcomes”).	<ul style="list-style-type: none">- Literatura que no responda a la “pregunta de búsqueda” de acuerdo a los criterios del sistema PICO (Ver descripción metodológica).

5.4 Recursos empleados para la realización del estudio de revisión

Recursos humanos	Recursos físicos	Recursos financieros
<ul style="list-style-type: none">- Médico residente de cirugía general.- Médico especialista en cirugía general.- Asesor médico.- Asesor metodológico.	<ul style="list-style-type: none">- Equipo para la búsqueda electrónica de información para la revisión de artículos.- Software para el análisis, procesamiento de datos y elaboración del escrito.	<ul style="list-style-type: none">- El material para análisis de datos y manejo de información fueron proporcionados por la institución de atención médica.

5.5 Descripción de la metodología para la elaboración del estudio de revisión

Etapa 1:

Durante la primera etapa se realizó una búsqueda de información científica útil para la realización del análisis de revisión. La selección de los artículos se basó en una pregunta clínica sobre intervenciones (Cuadro 1) elaborada con fundamento en el sistema PICO (paciente, intervención, comparación y resultados “*outcomes*”). Además se involucró al personal médico, de enfermería y de trabajo social del servicio de cirugía general del Hospital General del Estado de Sonora para correlacionar la información científica obtenida con la experiencia profesional en la toma de muestra por catéter y en el manejo de este tipo de pacientes.

Cuadro 1. Pregunta clínica para la búsqueda de evidencia científica

¿Cuáles son los factores de riesgo para la oclusión o bacteriemia de catéteres venosos centrales?		
Paciente	Intervención/comparación	Resultados
Adultos con catéter venoso central	Toma de muestra por catéter.	Casos confirmados de bacteriemia.

Etapa 2:

Una vez evaluada la evidencia científica y la opinión basada en la experiencia profesional, se llevó a cabo la elaboración del trabajo de revisión considerando sólo la evidencia científica que cumple con los criterios del sistema PICO para la selección de artículos.

6. RESULTADOS

6.1 Antecedentes históricos

Si bien en 1733, el clérigo inglés Stephen Hales fijó un tubo de vidrio a la yugular de un caballo para medir la presión arterial. En 1844 Claude Bernard, también en un cuadrúpedo, efectuó la primera cateterización cardíaca: canuló la arteria carótida y el ventrículo izquierdo y continuó sobre la yugular interna y el ventrículo derecho; fue él quien por primera vez señaló científicamente una complicación de catéter venoso central (Gerson, et al., 1994)

Le corresponde a Bleichröder en 1905, la primera experiencia con un catéter en un ser humano: él mismo, aunque le concedió importancia práctica sólo siete años después. En el informe que presentan ante la Sociedad Médica de Hufeland, en Berlín, Unger, Loeb y Bleichröder, reseñan el paso de un catéter uretral a través de las venas de las extremidades superiores, hasta la axila. Sin percatarse de estos trabajos, Werner Forssmann concibe en los mismo años, la técnica de introducir un catéter que alcance las cavidades cardíacas, a efecto de administrar drogas en condiciones de emergencia que eviten los peligros de las inyecciones percutáneas intracardíacas. Los primeros intentos los realiza en cadáveres y queda sorprendido de la enorme facilidad con que los tubos pueden ser introducidos hasta el mismo músculo cardíaco. Más tarde anestesió su brazo y con un catéter French número cuatro, bien lubricado, alcanza su propio corazón. Describe no haber sentido severas molestias, aun cuando tuvo que subir varios pisos hasta el departamento de rayos X para poder observar la posición radio-opaca del tubo (Gerson, et al., 1994)

En 1949 Duffy informa la primera serie de pacientes tratados con CVC. En 1956, Fletcher trabaja con hule siliconizado y durante 1962, Stewart y Sanislow comprueban que con catéteres de este material se puede conseguir una adecuada recepción en los tejidos del cuerpo humano. En 1977 Burrl y Ahnfeld compilan la frecuencia de complicaciones registradas en 658 insertos de catéter femoral. Observaron 16.55% de trombosis, 1.8% de émbolo, 4.17% flebitis y sepsis en 2.61%; los catéteres habían ocasionado de alguna manera la muerte del 4.16% de los pacientes. Las experiencias no habían sido del todo positivas con diversos materiales que se buscó aprovechar, incluyendo hule, teflón, polietileno, poliuretano y nailon, porque incrementaban las complicaciones, especialmente por tromboflebitis (Gerson, et al., 1994).

6.2 Epidemiología

Se estima que 200,000 CVC fueron colocados en el Reino Unido en 1994 (Sánchez-Arzate, y Molina-Méndez. 2014) y según las Guías de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (CDC por sus siglas en inglés), en Estados Unidos se registran 15 millones-días de catéteres intravasculares centrales en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) cada año. Mientras que se producen 80,000 infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter en las UCI cada año, se calcula un total de 250,000 bacteriemias relacionadas a catéter al año, si se evalúan todos los hospitales (O'Grady, et al., 2011).

Los beneficios de los CVC pueden ser opacados por las infecciones relacionadas, cuyos eventos se asocian a elevadas tasas de morbilidad y mortalidad, en ocasiones con trombosis asociadas a catéter (TAC). Según Galy, A. y colaboradores en marzo de 2016 establecen que 30% de los pacientes con catéteres centrales venosos de larga duración

infectados tienen TAC y 89% de los pacientes con TAC no cursan con síntomas específicos sugestivos de trombosis, sin embargo las trombosis oclusivas representan un subgrupo de pacientes con riesgo de retardo en la resolución de la bacteriemia. En un estudio prospectivo en el que incluyeron 208 pacientes en cuidados intensivos, los sujetos con TAC tuvieron un 2.6 veces más riesgo de sepsis relacionada al catéter (Galy, A. y cols. 2016). Se debe considerar además que hay una amplia variación en la incidencia de trombosis en pacientes con catéter venoso central que va del 1 al 66% dependiendo del tipo de catéter, localización, la población estudiada y los criterios diagnósticos que se utilicen (Berubé, C. y Zehnder, 2016).

La incidencia de bacteriemia relacionada a catéter (BRC) varía de acuerdo al tipo de UCI, más frecuente en unidades médico-quirúrgicas en el año 2007 (17.7/1000 días-catéter) y neonatal (14.8/1000 días-catéter), comparadas con UCI neuro-quirúrgicas (7.9/1000 días-catéter) y de cirugía cardiorácica (1.6/1000 días-catéter). En México la Dirección General de Epidemiología, a través de la Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica reporta 3.082 episodios de BRC, en el período de 2007 al 2011. La incidencia varía de 3.5 en el 2007 a 2.9/1000 días-catéter en el 2011, y aunque es posible que exista un sub-registro, existe una tendencia a la disminución, a través de la mejora en varios aspectos de la vigilancia, prevención y control de infecciones nosocomiales con un enfoque en la seguridad del paciente (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

6.3 Factores de riesgo. Aunque los CVC proporcionan un acceso vascular necesario, existe el riesgo en más del 15% de los casos que se desarrolle alguna complicación infecciosa y

no infecciosa, local o sistémica, inmediata o tardía, por lo que para disminuir estos riesgos se requiere identificar la necesidad real de un CVC (venas periféricas inaccesibles, uso de fármacos vasoactivos, soluciones hipertónicas, hemodiálisis, monitoreo hemodinámico), seleccionar adecuadamente el tipo de catéter que el paciente requiere así como el sitio apropiado de inserción, la experiencia adecuada de quien instala y la técnica apropiada de instalación, los cuidados necesarios para mantener el catéter en condiciones óptimas y su retiro oportuno (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

El riesgo de infección relacionada con CVC se incrementa de acuerdo a la localización anatómica seleccionada, las políticas institucionales establecidas para la instalación, cuidados manipulación, además de las características propias del paciente. Los factores de riesgo más importantes son: pacientes atendidos en UCI, con granulocitopenia, recién nacidos prematuros extremos, aquellos que reciben terapia inmunosupresora. La instalación de catéteres en la vena femoral incrementa el riesgo de complicaciones infecciosas y no infecciosas comparados con aquellos que se instalan en la vena yugular interna o en la subclavia. Asimismo, los catéteres de tres o más lúmenes incrementan el riesgo de infección que aquellos con uno o dos lúmenes, así como la indicación para lo cual serán instalados. Otros factores predisponentes para el desarrollo de infecciones secundarias a la terapia intravascular se relacionan con: 1) contaminación del catéter en el momento de la inserción por técnica de asepsia inadecuada, 2) contaminación de la luz del catéter por fuentes exógenas que se aplican a través del lumen del catéter, 3) infusiones contaminadas, 4) migración de microorganismos de la piel a la superficie externa del catéter, 5) diseminación hematógena desde otros sitios de infección, 6) número de intentos

de punción en uno o varios sitios, y 7) número de personas cercanas al procedimiento al momento de la instalación (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

Por otra parte, la presencia de un CVC es un factor de riesgo independiente para el tromboembolismo venoso, pero muchas de las indicaciones para su colocación también lo son. Entre los factores relacionados con el paciente se encuentran: 1) estado de hipercoagulabilidad, 2) cáncer, 3) quimioterapia, 4) edad y 5) estado previo de trombosis venosa profunda. Los factores relacionados con el catéter son: 1) el material, 2) número de lúmenes, 3) posición del catéter, 4) infección en el sitio de inserción y 5) sitio de colocación (Sánchez-Arzate y Molina-Méndez, 2014).

6.4 Patogenia. Antes de la llegada de intervenciones efectivas, más del 25% de los catéteres colocados debían retirarse por oclusiones relacionadas. La mayoría de las oclusiones son debidas a la formación de un trombo por dentro o alrededor del catéter. Hay múltiples sitios donde tienden a formarse trombos como el lumen del catéter, el lugar donde el catéter se introduce a la vena, la punta del dispositivo y a lo largo de la extensión del catéter. Los tipos de oclusiones incluyen los trombos intraluminales (oclusiones parciales resultado de una deficiente técnica de barrido o reflujo por cambios en la presión intratorácica, tos, vómito, falla cardíaca congestiva, o frecuentes muestreos de sangre a través del catéter), flaps de fibrina (cuando fibrina, eritrocitos y plaquetas se depositan al final del catéter progresivamente, con la incapacidad para aspirar sangre, como un efecto de válvula unidireccional), vaina de fibrina (extraluminal, que se extiende desde la punta del catéter hasta el sitio de su entrada en la vena), trombo mural (si el catéter produce una

lesión en la pared del vaso, se formará un trombo iniciando como fibrina que se extiende desde el sitio de la lesión hacia el catéter) (Berubé y Zehnder, 2016). Todas estas complicaciones pueden ser manejadas con tratamiento trombolítico local (Haire y Herbst, 2000). Ciertos materiales del catéter son más trombogénicos que otros, una característica que también podría predisponer a la colonización e infección del mismo. Esta asociación lleva a insistir en la prevención de los trombos relacionados con catéter como un mecanismo adicional para reducir las infecciones relacionadas a catéter (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

Hay cuatro rutas reconocidas para la contaminación de los catéteres; 1) migración de los microorganismos de la piel desde el lugar de la inserción a la marca cutánea del catéter y a lo largo de la superficie de éste con la colonización de la punta del catéter; ésta es la ruta más común de infección en los catéteres de corta duración; 2) contaminación directa del catéter o del cono de éste por contacto con manos, líquidos o dispositivos contaminados; 3) menos frecuentemente, los catéteres pueden resultar colonizados por siembra hematógena desde otro foco de infección; y 4) raramente la contaminación del infundido podría causar una infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter. Son determinantes patógenos importantes el material del que está fabricado el dispositivo; factores del huésped, consistentes en la unión de proteínas, como la fibrina y la fibronectina, que forman una cubierta alrededor del catéter; y factores de virulencia intrínseca del microorganismo infectante, incluyendo el polímero extracelular producido por los microorganismos adherentes (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

La composición de trombo relacionado al CVC consta de múltiples proteínas como fibrina, fibronectina, colágeno, laminina y muchos tipos de inmunoglobulinas. Microorganismos como *S. aureus* y *Staphylococcus epidermidis*, fácilmente se adhieren a las natas de trombina. Estos microorganismos son capaces de producir coagulasas que aceleran el proceso trombogénico. La infección relacionada a CVC puede inducir una respuesta inflamatoria que puede resultar en la activación de la coagulación debido a la generación de trombina mediada por el factor tisular, contrarregulación de mecanismos fisiológicos anticoagulantes e inhibición de la fibrinólisis. Esto puede llevar a la formación del trombo que a su vez promueve la colonización del catéter, crecimiento de la placa bacteriana y eventual siembra en el torrente sanguíneo (Boersma, et al., 2008).

6.5 Diagnóstico

Infección del sitio de entrada: *Diagnóstico clínico:* signos locales e infección en el punto de entrada del catéter: enrojecimiento, induración, calor y salida de material purulento. *Diagnóstico microbiológico:* signos locales de infección en el punto de entrada del catéter más un cultivo (semicuantitativo) de la punta del catéter, pero sin bacteriemia concomitante (Timsit, et al., 1998).

Colonización del catéter: aislamiento significativo en punta de catéter (cultivo cuantitativo o semicuantitativo), sin que existan signos clínicos de infección en el sitio de entrada, ni signos clínicos de sepsis (Timsit, et al., 1998).

Bacteriemia o fungemia relacionada a catéter: *Con retiro del catéter:* aislamiento del microorganismo (misma especie e idéntico antibiograma) en hemocultivo de vena periférica y en cultivo semicuantitativo de punta de catéter, en un paciente con cuadro

clínico de sepsis y sin otro foco aparente de infección. *Sin retiro del catéter*: episodio de sepsis sin otro foco aparente, en el que se aísla en hemocultivos simultáneos el mismo microorganismo, con una diferencia en el tiempo de positividad del extraído del catéter de al menos dos horas antes que el extraído por venopunción (Timsit, et al., 1998) (sensibilidad 0.79, IC 95%, rango 0.74-0.84; especificidad 0.99, rango 0.98-1.0, p=0.008) (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012). *Probablemente relacionada a catéter*: en ausencia de cultivo de catéter, episodio de bacteriemia cuya sintomatología desaparece a las 48 horas de retirada la línea venosa y sin que exista otro foco aparente de infección (Timsit, et al., 1998).

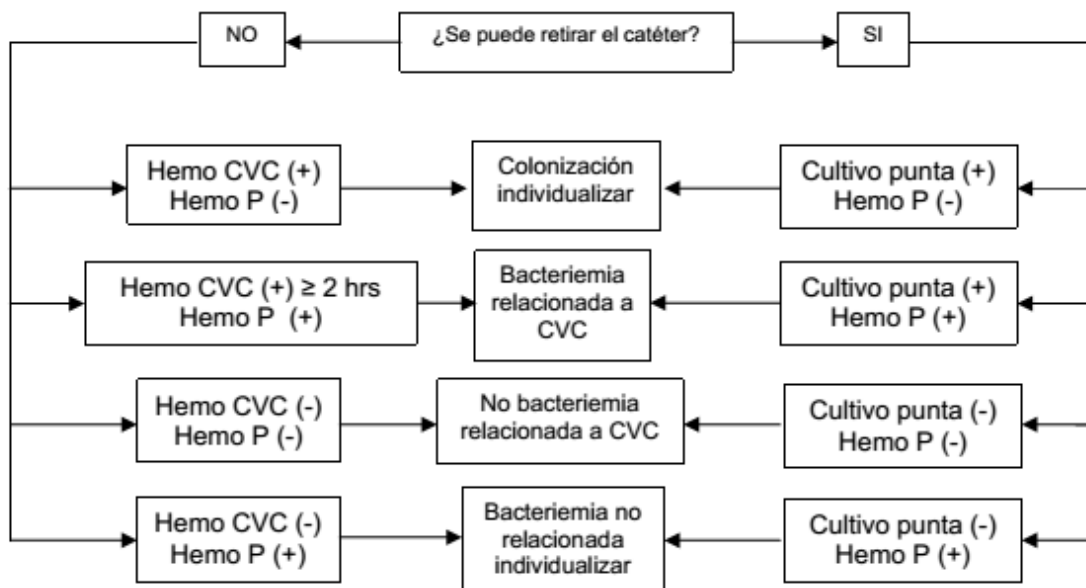


Figura 1. Interpretación de los estudios de laboratorio diagnósticos de bacteriemia relacionada a CVC (Hospital Infantil de México “Federico Gómez”, 2011).

La trombosis venosa profunda puede ser asintomática o presentar síntomas leves. Es necesario un alto índice de sospecha para hacer el diagnóstico y en algunos casos cursa desapercibida, especialmente en pacientes con múltiples patologías mayores, lo que puede

explicar la amplia incidencia de esta patología y enfatizar la necesidad de una vigilancia estrecha en los pacientes con CVC. La incidencia reportada de trombosis profunda de extremidades superiores relacionada a catéter asintomática en series prospectivas de pacientes con catéteres subclavios va de 5 a 13%, aunque se detectan trombos en más del 50% de pacientes con cáncer o aquellos que reciben trasplante de médula, esta trombosis va desde los trombos murales no oclusiva hasta aquellos que ocluyen la subclavia de forma bilateral. Aún se desconoce por qué algunos individuos cursan asintomáticos, mientras que otros con trombos en localizaciones anatómicas similares tienen síntomas agotadores. La incapacidad de extraer sangre o de infusión en pacientes asintomáticos es un evento común, presentándose en el 14 al 36% de los pacientes con uno a dos años de colocado el CVC. El mecanismo de obstrucción puede ser trombótico o mecánico (por ejemplo estrechamiento de las líneas de infusión, sutura apretada, la punta del catéter adherida a la pared del vaso, precipitación de los medicamentos o residuos de lípidos). Las oclusiones mecánicas generan el 40% de las oclusiones, mientras que el resto son ocasionadas por trombos. No es posible diferenciar entre ambos mecanismos sólo con los datos clínicos, sino que se requiere una evaluación radiográfica para detectar la posición del catéter, o inyección de material de contraste. Se desarrolló una escala de predicción clínica como resultado de una cohorte de 140 pacientes, validándose en dos cohortes aparte con un total de 217 pacientes adicionales. Todos los episodios se confirmaron por ultrasonido. Se elaboró una escala de riesgo a partir de cuatro parámetros:

- Presencia de un catéter, marcapasos o acceso en la vena yugular o subclavia (1 punto)
- Edema unilateral (1 punto)

- Dolor en la extremidad (1 punto)
- Otra posibilidad diagnóstica plausible (restar punto)

Cuando no se suma ningún punto, la probabilidad de trombosis venosa profunda de extremidad superior es baja (prevalencia de 9-13%), un punto probabilidad intermedia (20-38%), dos o tres puntos alta probabilidad (64-70%) (Berubé y Zehnder, 2016).

El examen ecográfico es el estudio de elección para evaluar la trombosis venosa de extremidades superiores ya que no es invasivo y es fácil de realizar. Similar al de extremidades inferiores, un estudio ultrasonográfico normal de miembros superiores excluye efectivamente la trombosis venosa profunda. (Sartori et al., 2015). La falta de compresibilidad de la vena o el trombo visible son criterios mayores para el diagnóstico con una sensibilidad de 80 a 100% (Galy A, et al., 2016).

6.6 Tratamiento

La terapia antimicrobiana para BRC generalmente se inicia en forma empírica; esta selección depende de la gravedad del paciente, los factores de riesgo para el desarrollo de la infección y los microorganismos asociados. Cuando se administra tratamiento antimicrobiano y retiro de catéter, el 88% de los pacientes tienen éxito microbiológico al ser evaluados 1 a 2 semanas al terminar el tratamiento (83% de éxito en BRC por *S. aureus*). La asociación más frecuente de BRC es *Staphylococcus coagulasa negativa* (SCN), la mayoría de ellos con resistencia a meticilina, por lo que debe considerarse el uso de vancomicina. El uso empírico de un esquema antimicrobiano para cubrir bacilos gram negativos debe basarse en los resultados de las pruebas de sensibilidad locales y en la gravedad de la infección. La terapia antimicrobiana combinada para gram negativos multi-

resistentes como *Pseudomona aeruginosa*, se recomienda en pacientes neutropénicos, pacientes con sepsis, con enfermedad grave o en aquellos colonizados por estos microorganismos, hasta que se dispone de los resultados de los cultivos y de las pruebas de sensibilidad antimicrobiana. El tratamiento empírico ante la sospecha de candidemia relacionada a catéter, debe considerarse en pacientes sépticos con cualquiera de los siguientes factores de riesgo: nutrición parenteral total, uso prolongado de antimicrobianos de amplio espectro, en paciente hemato-oncológicos, receptores de médula ósea o trasplante de órgano sólido, en cateterización femoral o colonización por *Cándida sp*, en varios sitios. En pacientes con BRC que tienen catéteres permanentes, evaluar su retiro en condiciones de sepsis grave, tromboflebitis supurativa, endocarditis, infecciones por *S. aureus*, *P. aeruginosa*, hongos o micobacterias y en BRC que persiste más de 72 horas después de iniciada la terapia antimicrobiana a pesar de ser sensibles a ésta (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

El tratamiento para la trombosis relacionada a catéter se recomienda por al menos tres meses, por lo que se sugiere el uso de heparina de bajo peso molecular. Los antagonistas de vitamina K también pueden ser utilizados en ausencia de comparaciones entre estos dos grupos de anticoagulantes. El CVC puede mantenerse en su lugar si se encuentra funcional, bien posicionado, sin infección y tiene buena evolución bajo vigilancia estrecha (Sartori et al., 2015). Otro estudio de cohorte prospectivo de pacientes con cáncer tratados con rivaroxabán está en marcha con resultados esperados para finales del 2016. Sin embargo, aunque el rivaroxabán resultara como una opción atractiva para tratar las

trombosis por catéter en pacientes oncológicos, se requerirá de una evaluación mediante estudios aleatorizados controlados (Carrier M, 2015).

6.7 Prevención

Educación del personal. Existe una sólida evidencia para recomendar los programas de capacitación en prevención y un entrenamiento formal en la instalación de los CVC. Por ejemplo, un programa educacional a médicos en entrenamiento logró disminuir la incidencia de infecciones del torrente sanguíneo de 4.5 a 2.9 por 1,000 días-catéter, resaltando la importancia de la experiencia del instalador. La capacitación para la prevención queda respaldada por otro estudio que incluyó charlas educativas a todos los residentes y enfermeras de la UCI, enfatizando el seguimiento estricto de las normas de manejo y cuidado de los catéteres. Esta práctica estuvo asociada a una disminución en la incidencia de infección en el sitio de entrada de catéter y en las infecciones del torrente sanguíneo (9.2 a 3.3 por 1,000 y 11.3 a 3.8 por 1,000 días-catéter, respectivamente). Según ha revelado un meta-análisis publicado recientemente, los programas de educación continua logran cambiar la práctica profesional y en algunos casos, mejorar los resultados clínicos. (Brenner et al., 2003).

Tipos de catéter y sitios de inserción. La mayor parte de los CVC que se usan actualmente son de poliuretano, debido a que se han asociado en estudios no comparativos a una menor frecuencia de infecciones que los catéteres de PVC o de polietileno. Los catéteres centrales periféricamente instalados (CCPI) son una alternativa a los CVC convencionales y no representan un mayor riesgo de bacteriemia y el riesgo de complicaciones no infecciosas no está claramente definido para este tipo de catéteres,

pueden ser insertados por profesionales no médicos en la cama del paciente, sin embargo debe ser profesional capacitado y entrenados especialmente para este fin. Su competencia debe ser evaluada por programas de supervisión periódicos. Por otra parte, el acceso femoral en pacientes adultos en unidades críticas ha demostrado un mayor porcentaje de complicaciones infecciosas y trombosis en comparación a un acceso subclavio, sin embargo la elección del sitio anatómico de inserción de un CVC depende de la experiencia y confiabilidad del equipo con un sitio en particular, de la duración estimada de uso y de factores anatómicos de cada paciente. A su vez, el número de lúmenes del CVC está dictado por las necesidades del paciente. El riesgo de infección o colonización aumenta con el grado de manipulación de las conexiones no necesariamente, como lo han demostrado diferentes estudios, por el número de lúmenes. Por ello lo más importante es la cuidadosa manipulación de las conexiones adhiriendo a las recomendaciones establecidas (Brenner et al., 2003).

Inserción y manejo de infusión. Los CVC pueden ser instalados en cualquier lugar hospitalario que asegure comodidad para el operador y sus asistentes durante el proceso de instalación y que tenga la infraestructura adecuada, ya que tiene mayor relevancia el entrenamiento del operador, siempre y cuando se utilicen las máximas barreras de protección para impedir la contaminación del campo estéril. La instalación debe incluir el uso en el operador de mascarilla y gorro no estéril y bata, guantes y campo estériles, así como lavado de manos con jabón antiséptico. La piel del paciente debe ser preparada con un antiséptico prefiriendo la clorhexidina sobre povidona yodada, excepto en caso de que el CVC sea destinado a hemodiálisis, donde se preferirá povidona yodada. El mayor número de punciones implica mayor dificultad durante el procedimiento, lo que puede aumentar las

complicaciones mecánicas, no necesariamente las infecciosas (Brenner et al., 2003). El uso de apósito semipermeable transparente estéril, fabricado con poliuretano, para la cubierta o vestidura del CVC, permite la inspección visual continua del sitio de inserción y requiere cambios menos frecuentes que cuando se utiliza gasa (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

La concentración de heparina utilizada en los catéteres centrales va de un rango de 10-1,000U/ml. Un meta-análisis de ensayos clínicos controlados centrado en los dispositivos vasculares centrales concluyó que la heparina reduce de forma significativa la colonización bacteriana, así como mostró una tendencia fuerte aunque no significativa en la reducción de la bacteriemia asociada al catéter. Debido a los trombos y los depósitos de fibrina puede formarse un nido para la colonización bacteriana, motivo por el cual los anticoagulantes pueden jugar un papel importante en la prevención de las infecciones en el torrente sanguíneo relacionadas con el catéter. A pesar de este beneficio, la heparina debe utilizarse con precaución, ya que plantea el riesgo de complicaciones graves, incluso en pequeñas dosis (Registered Nurses Association of Ontario, 2005). Se recomienda el cambio rutinario de los equipos de infusión para CVC cada 72 horas y aquellos con los cuales se administraron productos sanguíneos, nutrición parenteral total con lípidos o lípidos en forma aislada se deben cambiar cada 24 horas; se deben desinfectar las puertas de entrada antes de acceder a los sistemas de infusión endovenosa y asegurar que no existan roturas o filtraciones en el sistema de infusión endovenosa, además de mantener el circuito sellado cuando no esté en uso (Brenner et al., 2003).

Estrategia Bacteriemia-Cero. El proyecto de prevención de BRC se inició en el Hospital John Hopkins por iniciativa del Quality and Safety Research Group (JH QSRG) que dirige el Dr. Peter Pronovost, obteniendo muy buenos resultados en la reducción de las BRC en UCI. Este mismo grupo, junto con Michigan Health Hospital Association Keystone Center (MHA Keystone), clínicos y administradores de alrededor de 70 hospitales en Michigan consiguieron eliminar casi en su totalidad las BRC en 103 UCI. Esta mejora se ha sostenido en el tiempo, después de 4 años de implantar el programa. La novedad y el éxito del programa provienen de la combinación de dos elementos clave inseparables entre sí: la introducción de medidas basadas en evidencia científica en inserción y mantenimiento de un CVC y el desarrollo de un programa para la mejora de la cultura de la seguridad basado en acciones y actividades para la mejora del trabajo en equipo y para aprender de los errores. Este programa ha sido adoptado por la Alianza Mundial por la Seguridad del Paciente de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para su extensión en todo el mundo.¹⁶ Este estudio multicéntrico en 103 UCI que reportaron información en el estado de Michigan, la frecuencia de BRC disminuyó de 2.7 infecciones al inicio del estudio, a 0 en sólo tres meses de la implementación, y el promedio de días-catéter disminuyó de 7.7 a 1.4 en el seguimiento a 16 y 18 meses (Bacteriemia Zero, 2009).

La seguridad del paciente se refiere a la ausencia de daños prevenibles en un proceso de atención a la salud. La disciplina de la seguridad del paciente está coordinada para prevenir daños causados por el proceso de atención. La estrategia Bacteriemia-Cero se basa en la educación continua sobre medidas de prevención. Combinar un sistema de vigilancia de infecciones nosocomiales para asegurar la máxima adherencia a las recomendaciones basadas en evidencia científica de alto grado (Guía de Práctica Clínica:

Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

- Implementación de una lista de objetivos diarios para mejorar la comunicación entre el personal que realiza la vigilancia y el personal de UCI, para estandarizar el manejo de pacientes.
- Selecciona a un médico y una enfermera como líderes del proyecto con entrenamiento dirigido, para la difusión de la intervención y obtención de datos para la evaluación, previo a la implementación.
- Implementación de los cinco procedimientos con mayor impacto en la reducción de infecciones nosocomiales:
 - Higiene de manos.
 - Uso de precauciones de Barrera Máxima durante la inserción del CVC.
 - Asepsia de la piel con clorhexidina al 2%
 - Evitar la vía de acceso femoral.
 - Retirar los catéteres innecesarios.
- Creación y uso de un “carro exclusivo para vía central” que incluya todo el material necesario para la instalación del catéter, una lista de verificación para asegurar la adherencia y cumplimiento de las prácticas del control de infecciones del procedimiento.
- Medición correcta mensual de la incidencia de BRC en cada unidad/1,000 días-catéter (Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. 2012).

6.8 Situación actual en el Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”

En el año 2011 el Instituto Nacional de Ciencias Médicas y Nutrición Salvador Zubirán, coordinado por la Dirección General de Evaluación del Desempeño, desarrolló un estudio transversal de prevalencia de punto de infecciones nosocomiales en 54 Hospitales Generales de las principales instituciones públicas de salud, donde reportaron una prevalencia de infecciones nosocomiales (21%) al menos al doble de los estándares internacionales, con una letalidad asociada a estas infecciones de hasta el 25.5%, ubicando al torrente sanguíneo como el quinto sitio más frecuente de infección nosocomial en México (Secretaría de Salud, 2011).

En el Hospital General del Estado de Sonora, Dr. Ernesto Ramos Bours, el Comité de Detección y Control de Infecciones Nosocomiales, en su reunión ordinaria en junio del 2016 describe una incidencia de dos casos de bacteriemia detectadas en el período de enero a abril del 2016, siendo la neumonía, infecciones de sitio quirúrgico y de vías urinarias los principales sitios de infección nosocomial, con los microorganismos *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter baumannii* como principales agentes aislados.

La Clínica de catéteres, a través del reporte mensual del manejo de catéteres venosos centrales, informó una media anual de 470 catéteres colocados durante el período de 2013 al 2015, con un total de 1422 catéteres colocados en este período. La figura 1 muestra el número de catéteres venosos colocados por año, mientras que la figura 2 representa los colocados durante los primeros seis meses del año 2016, con un total hasta entonces de 248 catéteres.

Catéteres venosos centrales colocados por año

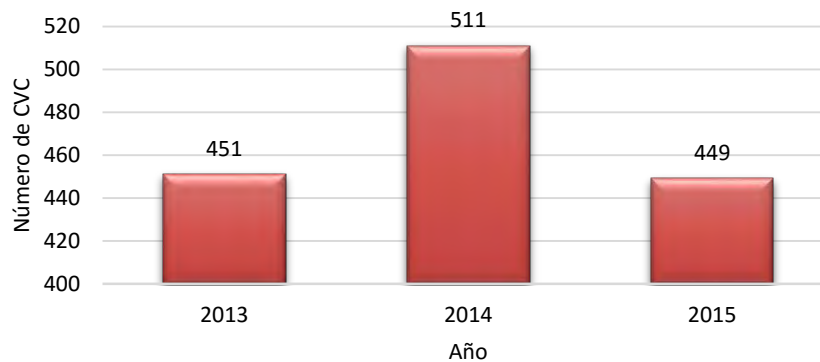


Figura 1. Catéteres venosos centrales colocados por año del 2013 al 2015

Catéteres venosos centrales colocados por mes. 2016

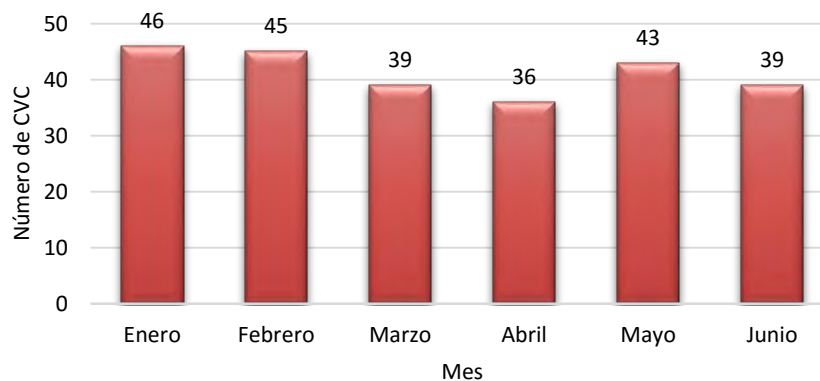


Figura 2. Catéteres venosos centrales colocados por mes en el año 2016.

El registro total durante el período de los últimos tres años comprende un total de 58,706 días-catéter (Figura 3) siendo el promedio anual de 19,568 días-catéter. Durante el año 2016 se han registrado en total 14,167 días-catéter (figura 4).

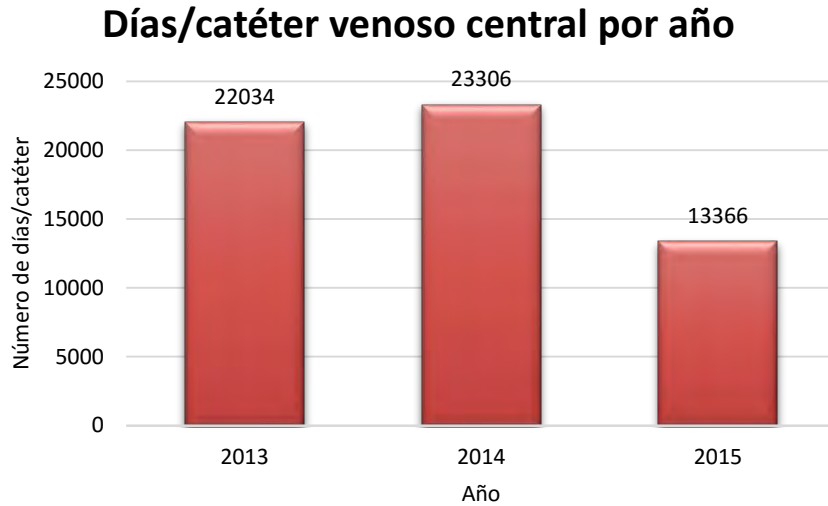


Figura 3. Número de días-catéter registrados del 2013 al 2015.

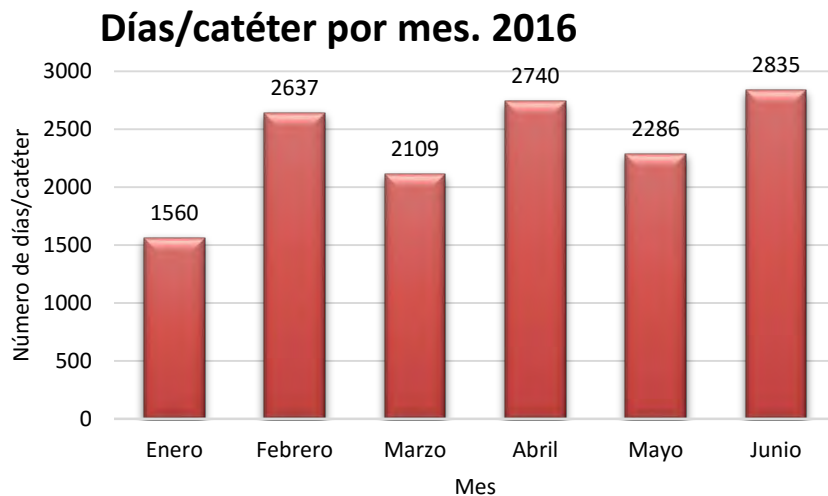


Figura 4. Número de días-catéter por mes registrados en el 2016.

La incidencia de cultivos de punta de catéter venoso central reportados con crecimiento de microorganismos del 2013 al 2015 asciende a 177 en total (Figura 5), mientras que en el transcurso del año 2016 la tendencia disminuye, registrando 16 casos en el primer semestre (Figura 6).

Catéteres venosos centrales con cultivo de punta positivo por año

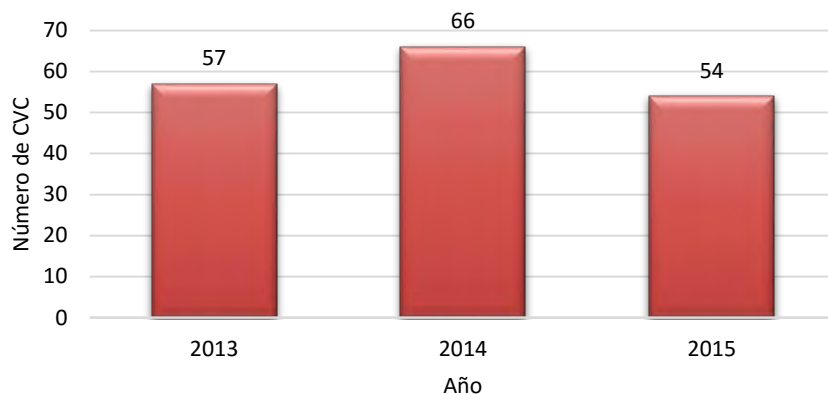


Figura 5. Número de catéteres venosos centrales con cultivos de punta positivo a crecimiento durante 2013-2015.

Catéteres venosos centrales con cultivo de punta positivo. 2016

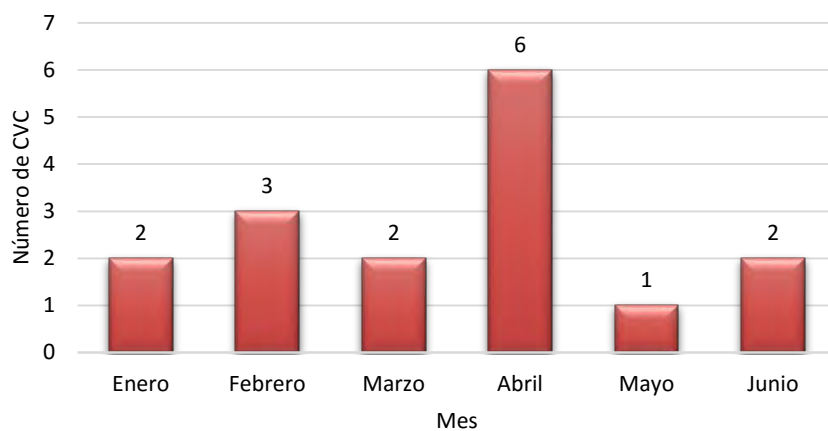


Figura 6. Número de cultivos de punta de catéter venoso central positivos a crecimiento en primer semestre del 2016.

Los microorganismos aislados en los cultivos de punta de catéter venoso central en el 2016 se esquematizan de acuerdo a su frecuencia en la figura 7. Se reportaron dos casos de bacteriemia relacionada a catéter en el mes de abril del 2016.

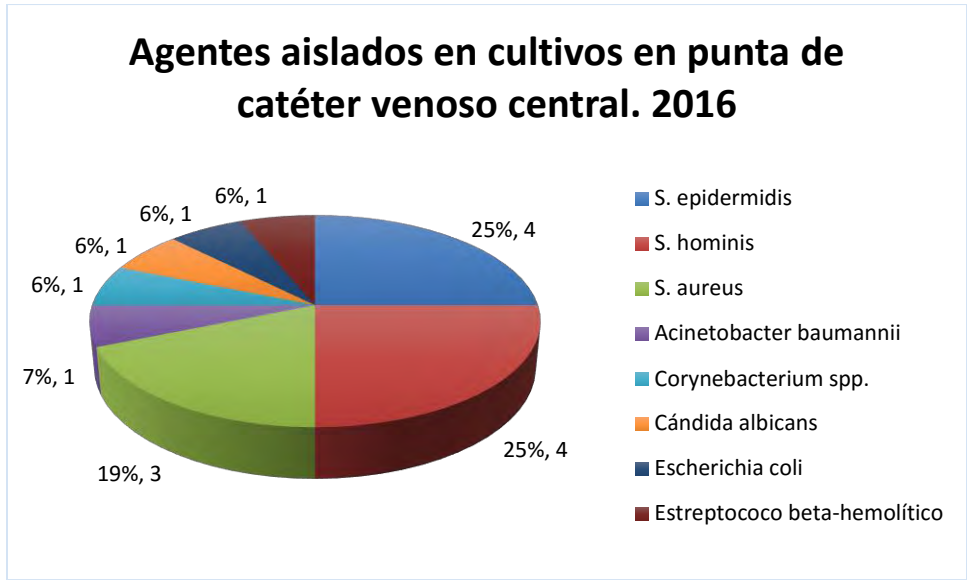


Figura 7. Microorganismos aislados en cultivos de punta de catéter venoso central en el período de Enero a Junio del 2016.

Durante el primer semestre del año 2016 se han registrado 15 casos de retiro por oclusión del catéter venoso central (Figura 8).

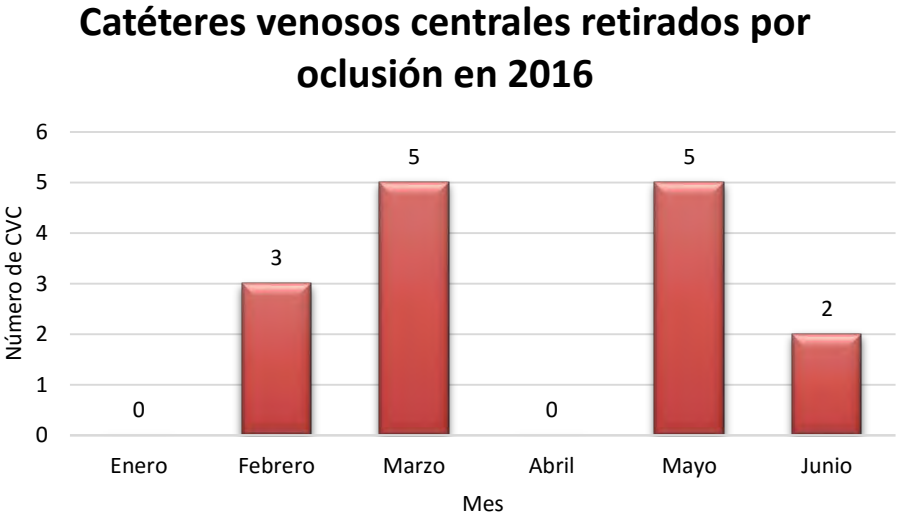


Figura 8. Casos de catéteres venosos centrales retirados por oclusión de Enero a Junio del 2016.

7. DISCUSIÓN

El desarrollo de accesos vasculares inherente a la evolución de la medicina conlleva riesgo de complicaciones que comienzan a describirse en la literatura a partir del año 1977. A lo largo del siglo XX y XXI se han estudiado estas complicaciones, así como su incidencia a nivel internacional, dentro de las cuales la bacteriemia relacionada a catéter ocupa un lugar importante en la mortalidad por infecciones nosocomiales. A su vez, la oclusión trombótica de estos accesos tiende a mantenerse infraestimada debido a su desarrollo silente y asintomático. Los factores de riesgo se han establecido, y continúan aumentando conforme se investiga la patogenia de la infección y la trombosis, buscando a su vez la manera de realizar el diagnóstico oportuno y por supuesto de prevenirlo.

Se han descrito múltiples áreas de oportunidad para la erradicación de la bacteriemia y de la oclusión trombótica, dentro de las cuales sobresale la educación continua al personal involucrado en el manejo de estos dispositivos, como un parteaguas en la eliminación de las conductas de riesgo y con ello de la incidencia de infección y trombosis de las líneas vasculares. Si bien los implantes vasculares han sido modificados al paso de los años en busca de aquel dispositivo más inocuo al organismo, la técnica para su colocación juega un papel fundamental no solamente en las complicaciones infecciosas, sino también en las mecánicas, tempranas y tardías, derivado del uso adecuado del protocolo de barrera máxima, así como del número de punciones y la verificación de la correcta posición del catéter.

La Organización Mundial de la Salud ha promovido la implementación internacional de múltiples estrategias para la prevención de infecciones nosocomiales, entre

las que destaca la estrategia Bacteriemia Cero por sus resultados efectivos, sustentables y sostenidos, resaltando el aspecto educativo y la vigilancia epidemiológica como factores de vital trascendencia para el control de infecciones.

El panorama actual en el Hospital General del Estado de Sonora se mantiene en el promedio de la estadística nacional, sin embargo aunque hasta el momento el número de catéteres colocados en el 2016 sigue la tendencia de los últimos tres años, los días-catéter se han visto incrementados, superando incluso el total de días-catéter reportados en el año 2015, lo que traduce la permanencia de estos accesos vasculares, concomitante al riesgo de infecciones y/o trombosis. De acuerdo al comportamiento de los primeros seis meses del 2016, los cultivos de punta de catéter central reportados positivos tienden a ser menos, sin embargo, valdría la pena considerar el envío de los catéteres centrales retirados por oclusión a cultivo, dada la relación fisiopatológica de la oclusión trombótica con la infección relacionada al catéter.

El predominio de microorganismos gram positivos aislados en los cultivos de punta de catéter durante el primer semestre del año 2016 (81%), corrobora lo establecido por la literatura, aunque si bien el principal mecanismo de acceso de éstos a la punta del catéter es a través de la piel del paciente, no debe descuidarse la posibilidad de que las manos del personal involucrado en el manejo de estos accesos es una fuente potencial de contaminación, como se observa en el caso de la contaminación por *Escherichia coli*.

La realización de este trabajo tuvo por objeto la revisión de los principales factores de riesgo involucrados en el desarrollo de bacteriemia y oclusión trombótica de los accesos venosos centrales, haciendo énfasis en la situación epidemiológica del Hospital General del

Estado de Sonora, donde si bien se ejercen los programas establecidos por la Guía de Práctica Clínica para la Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares de la Secretaría de Salud, la oportunidad de mejorar la detección de complicaciones tardías lleva inherentemente a la búsqueda por la erradicación de uno de los problemas de salud internacionales de alta letalidad y elevados costos, a través en la mayoría, de sencillas medidas higiénicas.

8. CONCLUSIÓN

Si bien la patogenia de la bacteriemia y la oclusión trombótica deriva por una parte de los factores de riesgo del huésped y de las propiedades del dispositivo vascular, el equipo humano de terapia intravascular es un determinante en la epidemiología de las complicaciones de estos accesos. La tendencia internacional se dirige hacia la implementación de la educación continua del personal responsable como uno de los factores más determinantes para el control de infecciones nosocomiales. En el Hospital General del Estado de Sonora, se mantiene la formación del personal a través de la Clínica de Catéteres, sin embargo la escasa estadística de los últimos tres años sobre la incidencia y agentes causales de bacteriemia, refleja una conducta sostenida en cuanto al número de catéteres colocados anualmente. Llama la atención que durante el semestre del año 2016 ya se superó el número de días-catéter del año 2015, lo cual no se ha visto reflejado, aparentemente, en una mayor incidencia de cultivos de punta de catéter positivos, aun que podemos determinar respecto a estos cultivos, que la mayor colonización de catéteres centrales es por cocos gram positivos. La conducta entonces debe enfocarse, además de en la correcta colocación y manejo de estos dispositivos, en un alto índice de sospecha y la correcta utilización de los recursos para la detección oportuna de estas complicaciones, en su mayoría prevenibles.

9. BIBLIOGRAFÍA

Bacteriemia Zero (2009) Primera edición. Basado en el proyecto “Keystone ICU” desarrollado por la Universidad John Hopkins (Pronovost et al. (2006) *New England Journal of Medicine*. 2725:32

Berubé, C. y Zehnder, J. L. (2016) “Catheter related upper extremity venous thrombosis

Boersma, R. S. et al., (2007) “Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies” *Annals of Oncology*. 19: 433-442.

Brenner, P. et al., (2003) “Prevención de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales” *Revista Chilena de Infectología*. 20 (1):51-69

Carrier, Marc. (2015) “Catheter related thrombosis: unresolved issues” *Thrombosis Research*. 136: 1055-1056

Consortio Latinoamericano de Innovación, Calidad y Seguridad en Salud (2012) “Guía de implementación: Adiós Bacteriemias”

Clínica de Catéteres del Hospital General del Estado de Sonora “Dr. Ernesto Ramos Bours”. Reporte mensual del manejo de catéteres venosos centrales.

Debourdeau, P. et al., (2013) “International clinical practice guidelines for the treatment and prophylaxis of thrombosis associated with central venous catheter in patients with cancer” *Journal of Thrombosis and Haemostasis*. 11: 71-80

Frey, AM. (2003) “Drawing blood samples from vascular access devices” *Journal of infusión nursing*. 26 (5):285-293.

Galy, A. et al., (2016) “Presentation and impact of catheter-associated thrombosis in patient with infected long-term central venous catheters: a prospective bicentric observational study” *Annals of Medicine*. 48 (3):182-189

Gerson, R. et al., (1994) “Catéteres venosos centrales. Historia” *Revista de la Asociación Médica del American British Cowdray Hospital*. 39 (1):22-26

Guía de Práctica Clínica: Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares (2012). México: Instituto Secretaría de Salud.

Haire, W. y Herbst, S. (2000). “Consensus Conference on the use of alteplase (t-PA) for the manegement of thrombotic catheter dysfunction” *Journal of Vascular Access Devices*. 5 (2):1-52

Hospital Infantil del México Federico Gómez. “Guía para el tratamiento de bacteriemia relacionada a catéter venoso central” (2011) Departamento de Infectología.

Kamphuisen, P. y Lee, A. (2012) “Catheter-related thrombosis lifeline or pain in the neck?” *American Society of Haematology*. 1:638-644

López-Briz, E. et al., (2014) “Heparin versus 0.9% sodium chloride intermittent flushing for prevention of occlusion in central venous catheter in adults” *Cochrane database of systematic reviews*. 10. Art. No. CD008462

Mayo, D. (2000) “Current treatment options for Catheter-related thrombosis” *The Journal of the Association for Vascular Access*. 5 (2):10-20

México. Norma Oficial Mexicana-022-SSA3-2012 que instituye las condiciones para la administración de la terapia de infusión en los Estados Unidos Mexicanos

Moureau, N. (2000) “Clinical and economic impact of thrombosis and infection with antithrombogenic and antimicrobial peripherally inserted central catheter (PICC)” *The Journal of the Association for Vascular Access*. 20 (4):237

O’Grady, N. P. et al., (2011) “Guía para la prevención de infecciones relacionadas con el catéter intravascular” *Centros para la Prevención y Control de Enfermedades*

Ortells-Abuye, N. et al.,(2014) “A cross-sectional study to compare two blood collection methods: direct venous puncture and peripheral venous catheter” *British Medical Journal Open*. 4:e004250

Patiño-Restrepo, J. (2006) *Metabolismo, nutrición y shock*. Colombia: Panamericana

Registered Nurses’ Association of Ontario (2005) “Cuidados y mantenimiento de los accesos vasculares para reducir las complicaciones” *Guía de buenas prácticas en enfermería*. Canadá.

Salas-Sánchez, O. y Rivera-Morales, I. (2010) “Incidencia de infecciones relacionadas a catéter venoso central en la unidad de cuidados intensivos de un hospital universitario” *Medicina Universitaria*. 1 (47):91-95

Sánchez-Arzate, K y Molina-Méndez, F. (2014) “Estado actual del catéter venoso central en anestesiología” *Revista Mexicana de Anestesiología*. 37 (1):138-145

Sartori, M. et al., (2015) “Whole arm ultrasound to rule out suspected upper-extremity Deep venous thrombosis in outpatients” *JAMA Internal Medicine*. 175 (7):1226-1227

Secretaría de Salud. (2011) “Medición del a prevalencia de infecciones nosocomiales en hospitales generales de las principales instituciones públicas de salud” México.

Stevens, R. (2015) “Reducing routine catheter venous central blood sampling: an initiative to decrease catheter occlusion and infection” *The Journal of the Association for Vascular Access*. 20 (4):247

Timsit, J-F. et al., (1998) “Catheter venous central-related thrombosis in intensive care patients: incidence, risk factors and relationship with catheter-related sepsis” *CHEST*, 114 (1):207-2013

UpToDate. http://www.facmed.unam.mx/bmnd/dirijo_gbc.php?bib_vv=22

Vivanco, A. et al., (2013) “Trombosis y obstrucción asociada a vías venosas centrales. Incidencia y factores de riesgo” *Anales de pediatría*. 79 (3):136-141