

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
HOSPITAL ESCUELA “ANTONIO LENIN FONSECA”
INFORME FINAL



Tesis para optar al título de Especialista en Medicina Interna.

Epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017.

AUTOR:

Dra. Vanesa Emilia Oreyano Zamora

TUTOR:

Dra. Eddie Luz Argeñal
Especialista en Medicina Interna

ASESOR:

Dr. Steven N. Cuadra, MD., Msc., LicMed., PhD.

Febrero 2018

DEDICATORIA

A mi hija, Gabriela Lucia Rodríguez Oreyano, y a mi esposo, Uriel Rodríguez Villarreal.

A mis tutores, especialmente a la Dra. Argeñal.

A mis médicos de base del servicio de Medicina Interna.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitirme conseguir un logro más en mi carrera profesional.

A mis amigos, mis compañeros y mis médicos de base y tutor que se esforzaron en hacerme mejorar cada día con la perseverancia del trabajo en equipo.

A mi familia, principalmente a mi esposo que estuvo allí apoyándome siempre y sé que allí estará en mi futuro.

OPINIÓN DEL TUTOR

En los últimos años, se han hecho avances importantes en la prevención de las infecciones relacionados con catéter de hemodiálisis. Las infecciones relacionadas con los catéteres vasculares para hemodiálisis en pacientes con enfermedad crónica renal en estadio terminal, son un problema de especial relevancia por su frecuencia, por su morbimortalidad y por ser procesos clínicos complejos. La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis. El riesgo de muerte atribuible a sepsis es 100 veces más que en la población genera

La Dra. Oreyano, no refleja que en promedio un individuo con acceso vascular tipo catéter de hemodiálisis presenta en promedio 1 episodio de infección relacionada con el catéter (con un rango de 0 hasta 4 por año).

Felicito a la Dra. Oreyano por su disciplina, dedicación y esfuerzo y reconozco la rigurosidad científica que la doctora ha implementado a lo largo del desarrollo de su tesis. Estoy segura que sus resultados serán de gran interés para todos los profesionales que estamos involucrados en el cuidado de la salud de los pacientes con enfermedad renal crónica.

Dra. Eddie Luz Argeñal.
Especialista en Medicina Interna
TUTORA CLÍNICA

RESUMEN

Se llevó a cabo un estudio descriptivo de corte transversal, con el propósito de estudiar la epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017. Entre los principales hallazgos se observó que los pacientes se caracterizaron por ser masculino procedentes de Managua, mayor de 40 años. La tasa de infecciones relacionadas con el catéter en pacientes con hemodiálisis es alta (35.4%) y a su vez similar a la observada en estudios internacionales. El tipo de infección más frecuente fueron las bacteriemias con un 65% del total casos positivos. Los principales factores de riesgo asociados a las infecciones relacionadas con el catéter fueron la duración prolongada del uso de CVC y la diabetes en pacientes en hemodiálisis. En todos se inició terapia empírica y más de la tercera parte la terapia fue inadecuada. La tasa de mortalidad asociada a la infección fue del 10%, más baja que la observada en otras series.

CONTENIDO

INTRODUCCION	3
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	4
ANTECEDENTES	5
Estudios realizados en países desarrollados.....	5
Estudios en América Latina	6
Estudio en Nicaragua	7
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS	10
OBJETIVO GENERAL.....	10
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	10
MARCO TEÓRICO.....	11
Etiología de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis	11
Patogenia de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis	11
Diagnóstico de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis	13
Tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis.....	15
Prevención de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis	17
Recomendaciones generales	22
DISEÑO METODOLÓGICO	23
Tipo de estudio	23
Área y período de estudio.....	23
Universo y muestra	23
Universo	23
Muestra	23

Procedimiento de selección (muestreo)	24
Criterios de selección	24
Criterios de inclusión	24
Criterios de exclusión	24
Técnicas y procedimientos para recolectar la información	25
Ficha de recolección de la información	25
Fuente de información.....	25
Procedimiento de recolección	25
Técnicas de procesamiento y análisis de la información	26
Creación de base de datos	26
Estadística descriptiva.....	26
Estadística inferencial	26
Estimación de las proporciones	26
RESULTADOS	28
Características generales de los casos	28
Incidencia de infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis	28
Factores de riesgo de infecciones	28
Resultados de hemocultivo y tratamiento empírico	29
DISCUSIÓN	31
CONCLUSIONES.....	33
RECOMENDACIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36

INTRODUCCION

A pesar de la gran cantidad de posibles complicaciones, los catéteres venosos centrales (CVC) se utilizan con frecuencia en pacientes en terapia de reemplazo renal con hemodiálisis (HD).

La infección es una de las complicaciones más graves y frecuentes asociadas con el uso del catéter venoso central para la hemodiálisis. La bacteriemia, que es 80-90% de las veces relacionada con el acceso vascular, es responsable de las tres cuartas partes de las muertes causadas por infección en pacientes con enfermedad renal en etapa terminal (ESRD)

Los pacientes con ESRD son más susceptibles a la infección debido a defectos en el sistema inmune, particularmente sobre la barrera de la piel y la inmunidad celular. Por otro lado, el procedimiento de diálisis en sí mismo, que requiere acceso repetido al torrente sanguíneo, y la sangre expuesta al circuito extracorpóreo, actúa como un factor de riesgo asociado relevante. La desnutrición y la vejez son factores de riesgo adicionales.

Actualmente, se estima que en el 15% de la hemodiálisis se usan catéteres venosos centrales, ya sea como un acceso temporal hasta la colocación o maduración de una fístula arteriovenosa (FA), o como un acceso permanente debido al agotamiento del lecho vascular nativo.

En este contexto, el propósito este estudio es describir la epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca es un hospital de referencia nacional y cuenta con uno de los principales programas de hemodiálisis desde hace varios años. Se han llevado a cabo diversos estudios en el Hospital con pacientes del programa, pero ninguno de ellos se enfocó en la profundización de la epidemiología y factores de riesgo de las infecciones asociadas a catéter en combinación con el abordaje diagnóstico y terapéutico y el resultado clínico, en los pacientes en terapia de reemplazo renal bajo la modalidad de hemodiálisis. Ante esta situación nos planteamos la siguiente pregunta de investigación.

¿Cuál ha sido el comportamiento epidemiológico y el manejo clínico de las infecciones asociadas a catéter vascular en los pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017?

ANTECEDENTES

Estudios realizados en países desarrollados

Según los datos obtenidos por el estudio CHOICE (Choices for Healthy Outcomes In Caring for ESRD [End Stage Renal Disease]) se demuestra que iniciar un programa de hemodiálisis a través de un catéter venoso central supone, en relación con iniciar la hemodiálisis mediante fístula arteriovenosa, un incremento del riesgo de mortalidad (debidamente ajustado por las diversas variables consideradas) del 20% debido a infecciones con una incidencia de 2/100 persona año. En este estudio CHOICE se demuestra que los enfermos que inician hemodiálisis mediante catéter venoso central presentan un score más grave de comorbilidad en relación con los que inician hemodiálisis mediante fístula arteriovenosa, principalmente asociados a bacteriemia con 32%. (Powe et al., 1996)

Así mismo, el estudio Wave llevado a cabo por el USRDS (United States Renal Data System) sobre la mortalidad y morbilidad muestra que los pacientes en hemodiálisis portadores de catéter venoso central tienen un mayor riesgo relativo de mortalidad que los portadores de FA asociada a infecciones con una tasa de infecciones de 38% en el primer año.(Gibson et al., 2001)

Desde el año 2007, cuando se publicaron los resultados del estudio DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study), quedó demostrado un riesgo relativo de muerte mayor asociado al uso de catéteres venosos centrales asociados infecciones, donde los catéter tunelizados permanentes presentaron la mayor tasa de infección.(Ethier et al., 2008)

En una encuesta elaborada por el Grupo de Hemodiálisis Extra hospitalaria de la Sociedad Española de Nefrología se obtuvo que los accesos vasculares prevalentes eran, en un 77% fístulas nativas, seguido de un 14,8% de catéteres

venosos centrales y un 8,1% de prótesis arteriovenosas. Como parte de este estudio se observó que la tasa de infecciones fue de 41% en los primeros 6 meses, especialmente en catéteres temporales .(Palanca Sánchez, Conde Olasagasti, Elola Somoza, Bernal Sobrino, & Paniagua Caparrós, 2011)

Estudios en América Latina

Chávez y colaboradores publicaron en el 2003 un estudio cuyo objetivo fue conocer las complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis crónica, realizados en el Hospital Dr. Gustavo Fricke de Viña del Mar (HGF) Chile. Los investigadores estudiaron de forma retrospectiva el expediente clínico de 121 casos en los que instauró un acceso vascular para hemodiálisis entre Julio 2001 a Enero 2003. Los autores reportaron La frecuencia de complicaciones en accesos primarios fue de 27.7% por ciento y de estos las infecciones asociadas a catéter fueron las más importante con una incidencia de 1.5 episodios por año por cada 100 pacientes (Chávez et al., 2003).

Pérez y colaboradores publicaron en el 2006 los resultados de una investigación que tuvo como propósito señalar las vías de acceso vascular utilizadas, causas de colocación y retirada de los catéteres para hemodiálisis, así como determinar las complicaciones relacionadas con el uso de estos y la supervivencia a ellos asociada en 139 pacientes que requirieron la colocación de catéteres temporales o permanentes para hemodiálisis en el Instituto de Nefrología de la Habana Cuba, entre enero y octubre de 2005. La principal vía de acceso fue la yugular derecha, mientras que la disfunción del catéter anterior y el flujo inadecuado fueron las causas fundamentales que motivaron su colocación y retirada, respectivamente. La disfunción del catéter fue la complicación más frecuente (54,92 %), seguida de las infecciones (Pérez Delgado, Sotolongo Molina, Muradás Augier, Vigoa Sánchez, & Lugo López, 2006).

Otero y colaboradores publicaron en el 2007 los resultados de un estudio longitudinal-retrospectivo con los primeros 100 pacientes, a los que se les realizaron accesos vasculares quirúrgicos para hemodiálisis en el Hospital General Docente "Martín Chang Puga" de Nuevitas Camaguey Cuba, entre los años 2004 y 2006, los que fueron seguidos por un lapso de tiempo de 3 meses a 2 años con el objetivo de determinar la efectividad y las complicaciones más comunes de dichos procedimientos. Se presentaron complicaciones en 30 % de los casos con predominio de la trombosis y la infección con 60 y 30 % respectivamente en pacientes con catéter de hemodiálisis, alcanzando entre ambas 90 % del total de complicaciones (Otero Reyes, Duménigo Arias, Gil Hernández, & Gordis Aguilera, 2007).

Estudio en Nicaragua

Después de realizar una búsqueda en las bases de datos de la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN Managua y UNAN León se encontró el siguiente estudio:

Alonso y colaboradores publicaron en el 2016 los resultados una tesis monográfica que tuvo por objetivo describir el comportamiento de la infección en accesos vasculares de pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 1 enero 2014 al 31 de diciembre 2015. Los autores estudiaron 24 pacientes, con predominio de sexo masculino 70%, con una media de edad de 50 años. Un 91.7% de los pacientes cursaban con comorbilidades, principalmente HTA (87%). Los pacientes presentaban una media de 3 años de tiempo en terapia de sustitución renal (rango de 1 a 6 años). Los casos de infección fueron más frecuentes en aquellos pacientes con catéter venoso transitorio (temporal), seguido por fístula arterial, CVC permanente y fístula nativa. (Alonso Ojeda, 2016)

JUSTIFICACIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) representa un problema de salud pública por su elevada incidencia, su prevalencia, su alta morbimortalidad, altos costos que tensionan los servicios (TRS). (Cuadra et al., 2006). Nicaragua presenta actualmente la tasa más alta de mortalidad por ERC en el mundo, siendo aproximadamente 53/100,000 personas (LeDuc Media, 2017). En nuestro país las muertes por ERC se han incrementado en un 45% aproximadamente desde el 2005 (Ramirez-Rubio, 2013)

Las infecciones relacionadas con los catéteres vasculares para hemodiálisis en pacientes con ERC en estadio terminal, son un problema de especial relevancia por su frecuencia, por su morbimortalidad y por ser procesos clínicos complejos.

La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis. El riesgo de muerte atribuible a sepsis es 100 veces más que en la población general. El 75% de las muertes son causadas por una bacteriemia y el acceso vascular en hemodiálisis es la primera fuente de bacteriemia. Además, los CVC son los que presentan mayor riesgo de bacteriemia y muerte comparadas con otros accesos vasculares (Fariñas, García-Palomo, & Gutiérrez-Cuadra, 2008).

Datos de estudios recientes indican que el 15,1% de los pacientes en hemodiálisis mediante catéter fallecen en los primeros 90 días desde el inicio de esta técnica comparado con sólo el 6,7% en los pacientes con FAVI y la principal razón son las infecciones (Banerjee et al., 2014; Brown, Patibandla, & Goldfarb-Rumyantzev, 2016).

Actualmente, no hay un consenso sobre las pruebas diagnósticas más rentables en infecciones de catéter en pacientes en hemodiálisis, por lo que se utilizan los empleados para las infecciones de los catéteres venosos centrales (CVC) en

general. El tratamiento es similar al de otros CVC con algunas recomendaciones especiales. En la actualidad, tanto las recomendaciones norteamericanas como las europeas sugieren limitar drásticamente la utilización de los catéteres para evitar el aumento de la morbimortalidad de los pacientes en hemodiálisis (Lok & Foley, 2013).

El conocimiento sobre la epidemiología de estas infecciones, sobre la metodología más apropiada para su diagnóstico y sobre las estrategias terapéuticas y sobre todo preventivas, ha experimentado un notable crecimiento en años recientes. Sin embargo la información en Nicaragua todavía es muy limitada.

La gran importancia que tiene el acceso vascular para todos aquellos pacientes que se realizan hemodiálisis, plantea la absoluta necesidad de que los profesionales de las diferentes especialidades implicadas impulsen investigaciones que aborden esta temática y trabajen de forma coordinada, para ofrecer en cada caso la mejor solución y las posibles alternativas a los pacientes.

Esta tesis contribuirá a identificar la incidencia de infecciones relacionadas con catéter y los principales factores asociadas, lo que a su vez ayudará a identificar grupos susceptibles o de mayor riesgo.

Por otro lado contribuirá con información relevante sobre el tipo de germen asociado y si su manejo está siendo efectivo. Este tipo información es relevante para poder influir o mejorar el impacto positivo de las estrategias de manejo sobre la salud y calidad de vida de los pacientes.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Conocer el comportamiento epidemiológico y el manejo clínico de las infecciones asociadas a catéter vascular en los pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Estimar la incidencia global y según tipo de infección asociada a catéter vascular para hemodiálisis, en los casos en estudio.
2. Identificar los factores relacionados al paciente, la enfermedad y la terapia de hemodiálisis, que se asocian a un incremento en la frecuencia de las infecciones asociada a catéter vascular para hemodiálisis, en los casos en estudio.
3. Describir el abordaje diagnóstico y terapéutico de las infecciones asociadas a catéter vascular para hemodiálisis, en los casos en estudio.
4. Establecer la evolución y condición clínica al final del seguimiento, de los pacientes en estudio.

MARCO TEÓRICO

Etiología de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis

Los microorganismos responsables de una de las dos terceras partes de las IC son gram positivos. *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos son los microorganismos más frecuentemente aislados. Debido a la elevada tasa de portadores de *S. aureus* en pacientes en HD (prevalencia del 30-60% en algunos centros), se observa una mayor tasa de IC por *S. aureus* que en otros grupos de pacientes portadores de otros tipos de accesos vasculares. *S. aureus* es un microorganismo muy virulento capaz de ocasionar complicaciones metastásicas como osteomielitis y endocarditis. Otros microorganismos aislados con menor frecuencia son: *Streptococcus* spp., *Enterococcus* spp. y *Corynebacterium* spp. (Microorganismos constituyentes también de la microbiota epitelial). Los bacilos gramnegativos raramente ocasionan Bacteriemia relacionada al catéter (BRC) en pacientes en HD. Algunos autores han descrito episodios polimicrobianos, o incluso episodios de BRC causados por micobacterias u hongos (Aguinaga & Del Pozo, 2011).

Patogenia de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis

La patogenia de la infección relacionada con catéter es multifactorial y compleja. La vía de acceso principalmente involucrada en la infección relacionada con catéteres de HD de larga duración es la colonización endoluminal. El procedimiento diario de HD requiere una gran manipulación de las conexiones, lo que facilita la colonización de las mismas con la microbiota epitelial del paciente o del propio personal sanitario. Los microorganismos también pueden acceder por vía endoluminal al interior del CVC tras la infusión de un líquido contaminado o tras una diseminación hematógena desde un punto distante de infección (Gupta & Yassin, 2013).

Tras la inserción de un catéter, el segmento intravascular se recubre inmediatamente de proteínas del huésped (fibrina, fibrinógeno, fibronectina, laminina, etc.), que modifican la superficie del biomaterial, y actúan como adhesinas específicas para diferentes microorganismos. A su vez, estas proteínas favorecen también la adherencia de plaquetas, y promueven la trombogénesis y la formación de coágulos de fibrina. Los coágulos formados proporcionan una fuente de nutrientes para la proliferación bacteriana y la formación de biocapas. La masa generada puede disminuir el flujo a través del catéter, llegando incluso a obstruirlo. Además, esta disminución del flujo vascular implica una mayor manipulación del catéter, lo que incrementa el riesgo de infección; por lo que se establece una relación recíproca entre complicaciones mecánicas y colonización del catéter (Soi, Moore, Kumbar, & Yee, 2016).

Los microorganismos, una vez adheridos, colonizan la superficie del catéter constituyendo una biocapa bacteriana. A continuación comienzan a dividirse y forman microcolonias. En una etapa posterior, los microorganismos comienzan la secreción de un exopolisacárido que constituye una matriz, formando una estructura tridimensional⁹. El proceso mediante el cual las células se comunican entre sí y mediante el que regulan numerosos factores de virulencia se denomina quorum sensing. Finalmente, algunas células pueden liberarse de la matriz y pueden diseminar la infección a localizaciones distantes (Bohlke, Uliano, & Barcellos, 2015; Lata, Girard, Parkins, & James, 2016).

Se ha demostrado que las bacterias en el interior de la biocapa son capaces de resistir concentraciones de antimicrobianos comprendidas entre 100 y 1.000 veces mayores que las necesarias para erradicar el mismo microorganismo en condiciones de crecimiento planctónico. Existen numerosas hipótesis que explican esta peculiar forma de resistencia microbiana: 1) la existencia de una matriz polimérica que constituye una barrera de difusión física y química en la penetración de algunos agentes antimicrobianos (p. ej., vancomicina); 2) la existencia de microambientes específicos que pueden alterar la actividad de los

antimicrobianos (p. ej., condiciones de anaerobiosis interfieren con la actividad de aminoglucósidos); 3) la generación de microorganismos en fase de crecimiento cero (bacterias persistentes resistentes a la acción de los antimicrobianos) y 4) la estimulación de respuestas de estrés puede provocar cambios genotípicos y fenotípicos en las bacterias que forman la biocapa (Bohlke et al., 2015; Lata et al., 2016).

La interacción entre el microorganismo, el biomaterial y los mecanismos de defensa del paciente, inmunidad alterada en el caso de pacientes en HD, contribuirá al desarrollo de una IC. La colonización de la superficie interna de un CVC se produce de forma progresiva, de tal modo que en el momento en el que se alcanza un valor umbral de bacterias por unidad de superficie se origina una IC. El diagnóstico precoz de la colonización de CVC y la instauración de un tratamiento preventivo podrían evitar el desarrollo de complicaciones infecciosas.

Diagnóstico de la bacteriemia relacionada al catéter (BRC) en hemodiálisis

La sospecha y el diagnóstico de la infección relacionada con catéter se basan en la presencia de síntomas clínicos, locales y/o sistémicos de infección. Los hallazgos clínicos frecuentes, como la fiebre, presentan una sensibilidad elevada pero una especificidad muy baja, mientras que la inflamación o la presencia de exudados purulentos alrededor del punto de inserción muestran mayor especificidad, aunque poca sensibilidad (Betjes, 2011; Camins, 2013).

En muchos casos, el diagnóstico de la infección relacionada con catéter conlleva la decisión terapéutica de la retirada de éste. Esto, en pacientes críticos o con accesos vasculares limitados, puede ser comprometido. Por ello, se han desarrollado técnicas conservadoras de diagnóstico, como los hemocultivos cuantitativos extraídos a través del CVC y venopunción, y el estudio del tiempo

diferencial entre los frascos de hemocultivos convencionales extraídos simultáneamente a través del CVC y venopunción (Betjes, 2011; Camins, 2013)..

El fundamento de los hemocultivos cuantitativos se basa en que, en episodios de BRC, el número de unidades formadoras de colonias (UFC)/ml obtenido de la sangre extraída a través de un CVC colonizado es mayor que el número de UFC/ml obtenido de la sangre extraída a través de una vena periférica. Concretamente, se considera que un paciente tiene BRC cuando esta relación es mayor o igual a tres (evidencia All). Recuentos superiores a 100 UFC/ml en la sangre extraída a través del CVC, en pacientes portadores de CVC tunelizado con sintomatología clínica y hemocultivo convencional extraído de venopunción positivo, son indicativos de BRC. El estudio microbiológico debe incluir el cultivo de sangre extraída a través de todas las luces del CVC. La principal limitación del hemocultivo cuantitativo es la laboriosidad en el procesamiento (Betjes, 2011; Camins, 2013).

Si inoculamos frascos de hemocultivos convencionales (BacT/Alert, Bactec, etc.) con la sangre extraída a través de un CVC colonizado, con mayor concentración bacteriana y, simultáneamente, inoculamos frascos con la sangre obtenida mediante venopunción, el tiempo absoluto de positivización será inferior en los frascos inoculados con la sangre extraída a través del CVC en los episodios de IC. Blot, et al. Establecieron un tiempo diferencial de dos horas entre el tiempo de positivización de los hemocultivos extraídos a través de la luz del catéter y los de sangre periférica, con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 91%, para el diagnóstico de BRC. Actualmente se continúa considerando BRC un tiempo diferencial de más de dos horas, entre los hemocultivos extraídos a través del CVC y vena periférica (evidencia All). La ventaja de esta técnica es que no requiere ningún procesamiento especial, ya que emplea los sistemas automatizados utilizados convencionalmente en los laboratorios para el procesamiento de los hemocultivos cualitativos (Betjes, 2011; Camins, 2013)..

En ocasiones, los episodios de BRC y sus síntomas se producen tras el inicio de la HD. En estos casos, la extracción de sangre a través del circuito de HD podría sustituir a la sangre extraída a través de venopunción (Betjes, 2011; Camins, 2013).

Tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter en hemodiálisis

En la última revisión de las guías Infectious Diseases Society of America (IDSA) referente al tratamiento de la BRC en pacientes en HD se recomiendan las siguientes opciones de tratamiento según los síntomas y manifestaciones clínicas de los pacientes y los microorganismos aislados: 1) tratamiento antibiótico sistémico y retirada del CVC con requerimiento posterior de inserción de un nuevo CVC para HD; 2) tratamiento antibiótico sistémico y recambio de CVC sobre guía, o 3) tratamiento antibiótico sistémico y tratamiento conservador del CVC mediante sellado antibiótico (SA) .

Inicialmente deben extraerse hemocultivos e instaurar un tratamiento empírico sistémico según la epidemiología microbiológica de cada centro. Si un paciente manifiesta síntomas de sepsis grave y/o de shock séptico, infección supurada en el punto de inserción del CVC o a lo largo del túnel subcutáneo, tromboflebitis supurada y/o complicaciones infecciosas a distancia (endocarditis o bacteriemia continua 72 horas después de haber iniciado tratamiento antibiótico adecuado), debe retirarse el CVC y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico (evidencia AII) (Astor et al., 2005; Bakke, 2010; Betjes, 2011).

El tratamiento empírico sistémico instaurado dependerá de la sintomatología clínica del paciente, de los factores de riesgo para la infección y de la localización del acceso vascular. Vancomicina es el antibiótico empírico recomendado para el tratamiento de aquellos centros con tasas elevadas de BCR por *S. aureus* resistentes a meticilina y estafilococos coagulasa negativo. Si *S. aureus* resistente

a meticilina tiene una concentración mínima inhibitoria a vancomicina mayor o igual a 2 mg/l, debería utilizarse daptomicina (evidencia AII). No debe utilizarse vancomicina para el tratamiento de bacteriemias por *S. aureus* sensible a meticilina debido a la menor actividad de la vancomicina respecto a las penicilinas antiestafilocócicas (cloxacilina, cefazolina). Debe realizarse una valoración individual de los pacientes para ampliar la cobertura antibiótica empírica en caso de sospechar una infección por bacilos gramnegativos o *Candida* spp., en pacientes neutropénicos, sépticos o con factores de riesgo para la infección por estos microorganismos (Camins, 2013; Lok & Foley, 2013).

En el caso en el que el microorganismo aislado sea *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* spp. o micobacterias, el CVC debe retirarse y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico adecuado para el microorganismo aislado (evidencia AII). La duración del tratamiento dependerá del microorganismo aislado y de si hay infecciones metastásicas (p. ej., BRC por *S. aureus*: tres semanas, BRC y endocarditis por *S. aureus*: seis semanas, BRC y osteomielitis por *S. aureus*: ocho semanas). En el caso de candidemia, el tratamiento antifúngico debe mantenerse hasta dos semanas después de aclarar la candidemia.

En el caso de episodios de BRC no complicada en pacientes estables, sin signos de tunelitis o infección en el sitio de inserción, y causados por estafilococos coagulasa negativos, puede realizarse un tratamiento conservador mediante SA asociado con tratamiento sistémico (evidencia BII). Si el episodio de BRC está causado por microorganismos como *Enterococcus* spp. y *Corynebacterium* spp., no existe evidencia científica para recomendar tanto un tratamiento conservador como la retirada del catéter. Del Pozo, et al. demuestran la utilidad del SA asociado con terapia sistémica en BRC por estos microorganismos en pacientes estables (Clark & Barsuk, 2014; Gupta & Yassin, 2013).

La eficacia del SA ha sido demostrada en muchos estudios in vitro e in vivo. El fundamento del SA consiste en instilar en la luz del CVC altas concentraciones de antibiótico, durante períodos prolongados. Esta forma de tratamiento proporciona

ventajas como una disminución de la toxicidad sistémica, una mayor eficacia del tratamiento frente a bacterias en biocapa, un menor riesgo de selección de microorganismos resistentes y un menor coste de tratamiento de la infección comparado con la retirada y inserción de un nuevo acceso vascular (Clark & Barsuk, 2014; Gupta & Yassin, 2013).

Las guías IDSA realizan recomendaciones para el empleo de SA en determinadas circunstancias clínicas, referenciando al tipo de antibiótico, la concentración empleada y la duración del SA, pero sin evidencias científicas. El SA combina heparina con el antibiótico más adecuado en función del microorganismo aislado y se instila al final de cada sesión de HD a través de cada una de las conexiones del catéter. La duración del tratamiento mediante SA no está establecida. Diferentes autores recomiendan la realización del SA de tres semanas.

Prevención de la infección relacionada con catéter en hemodiálisis

La prevención es una herramienta fundamental en la disminución de la incidencia de la IC.

Asepsia en la inserción y manipulación de catéteres venosos centrales tunelizados. Los CVC tunelizados de pacientes en HD deben ser empleados, exclusivamente, para el procedimiento de la HD, deben ser manipulados por personal especializado y se deben seguir medidas estrictas de asepsia. El cumplimiento estricto de las medidas de asepsia durante el procedimiento quirúrgico de inserción del CVC tunelizado y los materiales (guantes, batas, mascarilla, gorro y paño estériles) también han demostrado una reducción en la incidencia de la infección (evidencia IB) (Lata et al., 2016; Mermel, 2014).

La profilaxis sistémica con vancomicina o teicoplanina durante la inserción del catéter o durante su manipulación no ha demostrado reducir la incidencia de BRC (evidencia IB).

La elección de la vena de inserción del CVC influye en el riesgo de flebitis y complicaciones infecciosas. El riesgo de infección es mayor en CVC insertados en la vena yugular interna que en la subclavia. Sin embargo, la trombosis y la estenosis limitan la inserción de los CVC en vena subclavia. El riesgo de colonización y de trombosis venosa profunda es mayor en la vena femoral que en la subclavia o yugular interna (Bohlke et al., 2015; Clark & Barsuk, 2014; Lata et al., 2016; Mermel, 2014).

El punto de inserción y el túnel subcutáneo deben revisarse en cada sesión de HD para descartar complicaciones. Son útiles los apósitos estériles, transparentes y semipermeables para poder visualizar el punto de inserción del CVC y evitar manipulaciones innecesarias (evidencia IA). Los apósitos no deben macerar la piel. El recambio de gasas debe realizarse semanalmente, o cuando haya evidencia de exudado o sangrado (evidencia IB). La manipulación de las conexiones debe realizarse de forma aséptica (evidencia IA). Se recomienda realizar un lavado higiénico de manos, y utilizar campo y guantes estériles. Tanto el paciente como el personal sanitario deben utilizar mascarilla. Una vez conectado el CVC a las líneas del hemodializador, las conexiones deben cubrirse con una gasa estéril. La clorhexidina al 2% ha sido empleada eficazmente como antiséptico local en la zona de inserción del CVC y como desinfectante de las conexiones (evidencia IA).

Un adecuado ratio entre el número de enfermeras y pacientes y un control en la educación del personal sanitario responsable de la inserción y manipulación de los CVC tunelizados reducen significativamente el riesgo de BRC (evidencia IA) (Gupta & Yassin, 2013; Kosa & Lok, 2013).

Antibióticos/antisépticos en el punto de inserción. La asepsia de la piel, mediante desinfectantes, es necesaria antes de la inserción del acceso vascular, y durante su manipulación y limpieza (evidencia IA). Varios estudios han demostrado la eficacia de distintas soluciones como povidona yodada, pomada de triple antibióticos, alcohol y mupirocina, en la reducción de las tasas de infección del punto de inserción y IC. La clorhexidina al 2% se ha empleado de manera eficaz como antiséptico local en la zona de inserción del CVC (evidencia IA). El metanálisis de James, et al., demostró que el empleo de antibióticos tópicos redujo la incidencia de infección del punto de inserción del CVC y de la IC. El empleo sistemático de antibióticos en el punto de inserción del CVC puede suponer un beneficio en la reducción de las tasas de infección a costa de la selección de microorganismos resistentes. Esta medida preventiva debería reservarse a aquellas unidades de diálisis con elevadas tasas de infección a pesar de cumplimentar las medidas básicas de asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación del CVC (Bakke, 2010; Banerjee et al., 2014; Betjes, 2011).

Profilaxis mediante soluciones de sellado antibiótico o antiséptico. La profilaxis mediante soluciones de sellado consiste en la instilación de una solución antiséptica o antibiótica en cada una de las luces del CVC tunelizado, después de cada sesión de HD. Varios metanálisis confirman la efectividad de las soluciones de sellado con fines profilácticos. Sin embargo, las guías K/DOQI no recomiendan el empleo sistemático de soluciones de sellado profiláctico (Bakke, 2010; Banerjee, 2014; Betjes, 2011).

La gentamicina (4-40 mg/ml) ha sido el antibiótico más utilizado, asociado con heparina o con citrato trisódico como solución anticoagulante. Se han descrito efectos adversos, reversibles, como la ototoxicidad, a elevadas concentraciones de gentamicina y episodios de BRC causados por microorganismos resistentes a gentamicina.

La vancomicina se ha empleado también como tratamiento profiláctico en pacientes portadores de CVC de larga duración. Su empleo tiende a reservarse

para evitar la selección de microorganismos resistentes y mantener así su utilidad como tratamiento sistémico de la BRC. Cefotaxima también se ha utilizado con éxito con este mismo objetivo (Camins, 2013; Fariñas et al., 2008).

Algunos estudios han evaluado la eficacia de la combinación de antibióticos como tratamiento profiláctico de amplio espectro: vancomicina/gentamicina/heparina y cefazolina/gentamicina.

Las sustancias con actividad quelante y anticoagulante como el EDTA o el citrato trisódico han mostrado también su eficacia en la prevención y tratamiento de la BRC. Actúan quelando cationes metálicos, esenciales en la adherencia microbiana, en la formación de biocapas y en el crecimiento bacteriano. La eficacia del citrato trisódico como solución profiláctica ha sido evaluada en diferentes estudios, sola o combinada con otros antimicrobianos. Su limitación fundamental es que puede producir hipocalcemia, arritmias ventriculares e incluso muerte súbita. La solución de EDTA ha sido empleada eficazmente como tratamiento in vitro sola o asociada con antibióticos, y como tratamiento preventivo asociada con minociclina. Las ventajas de la asociación minociclina/EDTA son el amplio espectro antimicrobiano y el efecto sinérgico de la combinación sin manifestaciones de toxicidad (Banerjee et al., 2014; Betjes, 2011).

La taurolidina es un agente anticoagulante y antimicrobiano de amplio espectro eficaz en la profilaxis de la BRC. No se han descrito, hasta la fecha, resistencias.

Diferentes concentraciones de etanol (al 25, 60 y 70%) actúan como bactericidas y fungicidas de acción rápida y amplio espectro, debido a una actividad desnaturalizante de proteínas, previniendo de esta forma episodios de BRC. Además, se ha descrito cierta actividad anticoagulante. La combinación de etanol con antibióticos podría tener un efecto sinérgico. Se han descrito complicaciones asociadas con el paso de etanol a sangre periférica: colapso cardiovascular, embolismo pulmonar, intoxicación etílica, etc. Además, el etanol puede

interaccionar con el material de los catéteres (p. ej., poliuretano) (Fariñas et al., 2008; Lok & Foley, 2013).

Una de las principales ventajas que proporcionan los sellados con soluciones antisépticas, respecto a las soluciones antibióticas, es que los antisépticos no se emplean en el tratamiento de la IC.

Varios autores recomiendan el empleo de soluciones de sellado profilácticas en aquellas unidades de HD con elevadas tasas de BRC a pesar de extremar las condiciones de asepsia en la inserción y manipulación de los CVC tunelizados, y en pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de BRC.

Descolonización nasal. La incidencia de colonización nasal por *S. aureus* en pacientes en HD es elevada (30-60%). Esto contribuye a un aumento en la tasa de infección relacionada con catéter por *S. aureus*. La eliminación del estado de portador nasal de *S. aureus* mediante mupirocina intranasal ha demostrado una disminución de las tasas de BRC por *S. aureus*. La rifampicina oral también ha demostrado su eficacia en la descolonización nasal por *S. aureus*. El empleo sistemático de antibióticos para la descolonización nasal está limitado debido a la aparición de resistencias. Además, en algunos casos al finalizar el tratamiento tópico se produce una recolonización temprana. La descontaminación realizada mediante un tratamiento local de corta duración, previa a la inserción del acceso vascular, está indicada, ya que reduce la tasa de infección relacionada con CVC de HD (Aslam, Vaida, Ritter, & Mehta, 2014; Bohlke et al., 2015; Clark & Barsuk, 2014).

Monitorización de la colonización de catéteres venosos centrales tunelizados. Diferentes autores han desarrollado estudios microbiológicos de monitorización de la colonización endoluminal de los CVC para el diagnóstico precoz de la colonización significativa de catéter y BRC. La utilidad de estos programas de monitorización depende, en parte, de la técnica de diagnóstico empleada. Hay pocos trabajos que evalúen la instauración de estrategias preventivas de BRC en

los CVC colonizados. Los tratamientos empleados en estos casos varían entre la retirada del CVC, antibioterapia sistémica y/o SA. A pesar de los buenos resultados obtenidos mediante la monitorización endoluminal, no existen recomendaciones sobre la necesidad de cultivos endoluminales de vigilancia (Kosa & Lok, 2013; Lata et al., 2016; Mermel, 2014).

Recomendaciones generales

1. El CVC tunelizado debe ser empleado como última opción de acceso vascular en pacientes con insuficiencia renal crónica en programas de HD.
2. La infección relacionada con CVC tunelizado es una de las principales causas de morbi-mortalidad en pacientes en HD.
3. La infección en este tipo de CVC de larga duración se produce por vía endoluminal.
4. *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos son los principales microorganismos implicados en estas infecciones.
5. El diagnóstico conservador de la IC debe realizarse mediante la extracción de hemocultivos cuantitativos o convencionales, mediante el cálculo del tiempo diferencial, extrayendo sangre simultáneamente a través del CVC y mediante venopunción.
6. El tratamiento de la IC dependerá de las manifestaciones clínicas del paciente y del microorganismo aislado. En el caso de aislarse estafilocos coagulasa negativos puede instaurarse un tratamiento conservador mediante tratamiento antibiótico sistémico y SA.
7. El cumplimiento estricto de las medidas de asepsia durante el procedimiento quirúrgico de inserción y manipulación de los CVC tunelizados es la medida preventiva fundamental de la BRC.

DISEÑO METODOLÓGICO

Tipo de estudio

Se llevó a cabo un estudio observacional, descriptivo, retrospectivo, de corte transversal.

Área y período de estudio

El estudio se llevó a cabo en el Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, evaluando pacientes atendidos entre el 1 de enero del 2016 al 30 de junio del 2017.

Universo y muestra

Universo

Está constituido por todos los pacientes que acudieron con enfermedad renal crónica en terapia de remplazo renal con hemodiálisis

Muestra

Determinación del tamaño de la muestra

Se estimó el tamaño de la muestra para dar respuesta a los objetivos del estudio a través del programa **Power and Sample Size Calculator 2.0**, aplicando la siguiente fórmula:

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot \sigma^2}{(N - 1) \cdot e^2 + Z^2 \cdot \sigma^2}$$

En el siguiente cuadro se detallan los parámetros introducidos en la fórmula y el resultado de cálculo muestral:

Total de la población (N)	280
Nivel de confianza o seguridad (1- α)	90%
Precisión (d)	5%
Proporción (valor aproximado del parámetro que queremos medir)	50%
TAMAÑO MUESTRAL (n)	94

Procedimiento de selección (muestreo)

El tipo de muestreo que se utilizó fue aleatorio simple. En primer lugar se elaboró un listado del número de expedientes del total casos identificados y se realizó una selección aleatoria. Posteriormente se procedió a solicitar al departamento de estadística los expedientes de los 94 casos seleccionados.

Criterios de selección

Criterios de inclusión

- Edad igual o mayor de 18 años
- Pacientes ingresados en el período de estudio
- Diagnóstico de ERC
- En terapia de remplazo renal con hemodiálisis

Criterios de exclusión

- Expedientes con información incompleta para la realización del estudio.
- Expediente no disponible.

Técnicas y procedimientos para recolectar la información

Ficha de recolección de la información

Para la elaboración de la ficha se hizo una revisión de la literatura y se consultaron médicos con experiencia en el tema, se procedió a elaborar una ficha preliminar (piloto) y esta fué validada con 10 expedientes. Una vez revisada y finalizada la ficha se procedió a la recolección de la información.

La ficha de recolección de la información está conformada por las siguientes grandes secciones, las cuales están organizadas en forma de ítems cerrados:

- I. Datos Sociodemográficos
- II. Antecedentes patológicos y hábitos
- III. Medidas antropométricas y estado nutricional
- IV. Manifestaciones clínicas de la infección
- V. Características de la infección
- VI. Etiología
- VII. Abordaje terapéutico
- VIII. Evolución

Fuente de información

Secundaria: La información fue obtenida a partir de revisión del expediente clínico de los pacientes en estudio.

Procedimiento de recolección

Una vez identificados los casos, se solicitaron los expedientes y estos fueron revisados por una sola persona quien llenó la ficha de información previamente elaborada, entre los meses de septiembre y diciembre del 2017.

Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Creación de base de datos

La información obtenida a través de la aplicación del instrumento fue introducida en una base de datos utilizando el programa SPSS 23.0 versión para Windows (SPSS Inc 2015).

Estadística descriptiva

Las variables categóricas (conocidas como cualitativas): Se describen en términos de frecuencias absolutas (número de casos observados) y frecuencias relativas (porcentajes). Los datos son mostrados en tablas de contingencia. Los datos son ilustrados usando gráficos de barra.

Estadística inferencial

Estimación de las proporciones

Se estimó las proporciones y su respectivo intervalo de confianza al 95% con la siguiente fórmula:

$$P = \left[\frac{a}{a + b} \right] \times 100$$

Donde

P= proporción

a=Número de casos

a+b= Total de casos estudiados durante el período

Para la estimación del intervalo de confianza se utilizó la siguiente fórmula:

$$p - z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}} \leq \pi \leq p + z \sqrt{\frac{p(1-p)}{n}}$$

p=proporción de la muestra= X/n (número de elementos con la características de interés/tamaño de la muestra)

π =proporción de la población

z=Valor crítico para la distribución normal estandarizada (con un intervalo de confianza del 95% corresponde a 1.96)

n=Tamaño de la muestra

Exploración de la asociación entre variables (cruce de variables)

Para explorar la asociación (correlación) entre dos variables categóricas se utilizó la prueba de Chi-Cuadrado (X²). Para explorar la asociación entre una variable categórica y una cuantitativa se utilizó la prueba de T de Student y la prueba de ANOVA (análisis de varianza de un factor). Para evaluar la asociación entre dos variables cuantitativas se utilizó la correlación de Pearson.

Se considera que una asociación o diferencia es estadísticamente significativa, cuando el valor de p es <0.05. Las pruebas estadísticas para contraste de hipótesis se llevaron a cabo a través del programa SPSS 20.0

Consideraciones éticas

El estudio recibió el permiso para su realización de parte de las autoridades hospitalarias. Se garantizó la privacidad y confidencialidad suprimiendo el nombre del paciente utilizando un código para la identificación del expediente. La información obtenida es única y exclusivamente para fines de investigación

RESULTADOS

Características generales de los casos

La edad promedio de los pacientes fue de 45 años (Ver cuadro 1), con predominio del sexo masculino en unos 61% (ver cuadro 2), procedentes del área urbana en un 52% y del área rural 48%, sobre todo de Managua 57% (ver cuadro 3), de escolaridad primaria (61%) y secundaria (36%) (Ver cuadro 5).

La etiología de la enfermedad renal crónica fue la siguiente: Nefropatía diabética 27.7%, Nefropatía no tradicional 24.5% y No precisada 47.9%. (Ver cuadro 6)

Incidencia de infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis

El total de pacientes fue 94. Los casos con al menos un episodio de infección local fueron 17 y con bacteremia 77. El número de episodio de infecciones locales fue de 24 y de bacteremia 77, para un total de 101 episodios. El periodo de evaluación fue de 18 meses. La incidencia estimada para infecciones locales de 17/100 persona-año y para bacteremia de 54.6/100 persona-año y la incidencia global fue de 71/100 persona año. (Ver cuadro 7 y 8)

Factores de riesgo de infecciones

En todos los casos estudiados se presentó al menos un episodio de infección, el tipo de infección más frecuente fue la bacteremia, por lo tanto se evaluó que factores de riesgo se asocian a bacteremia versus infección local. (Ver cuadro 9 y 10)

Con respecto a la proporción mayor de 60 años fue similar entre ambos grupos, no hubo diferencia significativa entre infección local (17.6%) versus bacteremia (8%) ($p=0.959$). (Ver cuadro 9 y 10)

Con respecto a la proporción de sexo masculino fue similar entre ambos grupos, no hubo diferencia significativa entre infección local (64.7%) versus bacteremia (61%) ($p=0.77$). (Ver cuadro 9 y 10)

Con respecto a la procedencia rural si hubo diferencia significativa entre infección local (23.5%) versus bacteremia (57%) ($p=0.012$). (Ver cuadro 9 y 10)

También hubo diferencia en cuanto a la presencia de catéter no tunelizado entre infección local (88%) versus bacteremia (100%) ($p=0.002$). (Ver cuadro 9 y 10)

Se observó diferencia en cuanto a la presencia de catéter de uso prolongado entre infección local (31%) versus bacteremia (45%) ($p=0.043$). (Ver cuadro 9 y 10)

Se observó diferencia en cuanto a la presencia de hipoalbuminemia entre infección local (13%) versus bacteremia (35%) ($p=0.012$). (Ver cuadro 9 y 10)

Posteriormente se estimó el riesgo relativo (RR para aquellos casos que resultado significativos en el análisis bivariado): Los pacientes procedentes del área rural (RR 2.4), con catéter no tunelizado (RR 1.2), duración prolongada del catéter (1.5) y con hipoalbuminemia (RR=2.8), tienen un incremento significativo en el riesgo de sufrir bacteremia. (Ver cuadro 9 y 10)

Resultados de hemocultivo y tratamiento empírico

El porcentaje de cultivos / hemocultivos positivos fue de 36.2%, de cultivos / hemocultivos negativos 56.4% y la información no estaba disponible en el 11.7%.

El comportamiento microbiológico fue el siguiente: *Klebsiella pneumoniae* 9.6%, Coagulase-negativa staphylococci 8.5%, *Staphylococcus aureus* 8.5%,

Acinetobacter baumannii 3.2%, *Stenotrophomonas maltophilia* 2.1%, *Proteus mirabilis* 1.1% y *Escherichia coli* 1.1%. (Ver cuadro 11)

Todos los pacientes con Infección asociada al catéter recibieron terapia empírica. Los antibióticos utilizados; los números y porcentajes se consideran para 01 prescripciones. Las cefalosporinas de tercera generación (3GC) y la vancomicina se usaron principalmente. La terapia empírica se revisó después de los resultados de susceptibilidad a los antibióticos. (Ver cuadro 12)

DISCUSIÓN

Después de realizar una revisión bibliográfica podemos decir que este es el primer estudio que obtiene datos sobre complicaciones infecciosas en hemodiálisis en Nicaragua. Nuestros resultados documentaron la alta incidencia ya sea local o bacteremia. Las incidencias fueron similares a las mencionadas por Mattous et al., en Marruecos, pero fueron mucho más altos que los encontrados en otros estudios. Los valores observados 3 veces más altos que los reportados en Estados Unidos (Set al 2012)-

Nuestra alta tasa de incidencia se podría explicar por un bajo cumplimiento de las medidas de higiene. La experiencia clínica en el hospital podría sugerir que existen deficiencias en las medidas de higiene durante la inserción CVC o mantenimiento CVC. Se necesita la promoción de directrices clínicas claras y educación continua del personal para mejorar la práctica. A pesar de que no se investigó este dato en específico en este estudio, pero basado en lo reportado por otros autores se puede deducir que es necesario mejorar la higiene de las manos y se debe prestar atención al uso de ropa protectora: máscara y bata estéril según los protocolos del MINSA. Se sabe que la aplicación de técnicas asépticas durante la inserción, el cuidado y la manipulación de los catéteres extravasculares son precauciones efectivas contra el CVC-RI.

Nuestro estudio confirmó que los pacientes procedentes del área rural (RR 2.4), con catéter no tunelizado (RR 1.2), duración prolongada del catéter (1.5) y con hipoalbuminemia (RR=2.8), tienen un incremento significativo en el riesgo de sufrir bacteremia. Estos datos son similares a los reportados por Cortez (2011) y Berman (2014). Donde explican que factores relacionados directamente con el tipo de catéter y aquellos relacionados con la condición clínica de los pacientes son los principales factores de riesgo de infecciones.

Podemos teorizar que la duración prolongada del uso de CVC se debió a la dificultad de realizar una fístula arteriovenosa, que era un problema que se presentaba en pacientes diabéticos y no diabéticos.

Por otro lado en nuestro estudio se observa que las tasas de complicaciones infecciosas fueron elevadas en el CVC del sitio femoral, la ubicación del CVC no fue un factor de riesgo independiente para en nuestro estudio. Esto está en contraste con Lemaire et al., pero está de acuerdo con otros informes (Martínez 2015)

K. pneumoniae, SNC y *S. aureus* fueron los organismos causantes más comunes en nuestro estudio. La bacteremia fue causada esencialmente por *S. aureus*; esto se encuentra en la mayoría de los informes (Barberena, 2017). Teniendo en cuenta todos los microorganismos Gram-negativos, fueron responsables de una proporción significativa de bacteremia. Esto debe tenerse en cuenta para el tratamiento empírico. Los SNC fueron el patógeno aislado con más frecuencia en las infecciones locales. Esto refleja el procedimiento de desinfección ineficaz para eliminar estas bacterias comensales de la piel antes de insertar CVC o durante su manipulación. El desarrollo de bacteremia con SNC no fue insignificante en nuestro estudio y también en otros estudios (Born 2009)

CONCLUSIONES

1. Los pacientes se caracterizaron por una edad promedio de 45 años, con predominio del sexo masculino procedentes del área urbana y rural en proporciones similares, sobre todo de Managua de escolaridad primaria y secundaria.
2. La etiología de la enfermedad renal crónica más frecuente fue la Nefropatía diabética sin embargo en casi la mitad de los casos no estuvo precisada.
3. La incidencia estimada para infecciones locales de 17/100 persona-año y para bacteremia de 54.6/100 persona-año y la incidencia global fue de 71/100 persona año.
4. Los pacientes procedentes del área rural (RR 2.4), con catéter no tunelizado (RR 1.2), duración prolongada del catéter (1.5) y con hipoalbuminemia (RR=2.8), tienen un incremento significativo en el riesgo de sufrir bacteremia.
5. El porcentaje de cultivos / hemocultivos positivos fue de 36.2%, de cultivos / hemocultivos negativos 56.4% y la información no estaba disponible en el 11.7%.

6. Los gérmenes identificados fueron *Klebsiella pneumoniae* 9.6%, Coagulase-negative staphylococci 8.5%, *Staphylococcus aureus* 8.5%, *Acinetobacter baumannii* 3.2%, *Stenotrophomonas maltophilia* 2.1%, *Proteus mirabilis* 1.1% y *Escherichia coli* 1.1%.

7. Todos los pacientes con Infección asociada al catéter recibieron terapia empírica. Las cefalosporinas de tercera generación y la vancomicina se usaron principalmente.

RECOMENDACIONES

Es necesario promover las precauciones de control de la infección educando y capacitando a los proveedores de salud.

Se debe realizar coordinación con el cirujano vascular para reducir la duración de los accesos vasculares temporales mediante la creación de fístulas arteriovenosas.

Para la terapia empírica deben tenerse en cuenta tanto *S. aureus* como los microorganismos Gram negativos.

Se recomienda el cumplimiento de las medidas de higiene y el uso racional de antibióticos para disminuir la tasa de MDR; así como valorar la utilización del sellado antibiótico según se indique a cada paciente.

Todos los pacientes que usan catéter deben ser estrechamente monitorizados en busca de evidencia de infección relacionadas con el catéter (IC), y si se sospecha, deben obtenerse rápidamente cultivos de sangre y / o exudado. En los casos de IC, la terapia antibiótica empírica temprana de amplio espectro debe instituirse y ajustarse después de los resultados del cultivo.

El cumplimiento de las pautas de infecciones relacionadas con el catéter (profilaxis, diagnóstico y tratamiento) puede salvar vidas. Pero, sobre todo, evitar el uso de CVC es la mejor manera de prevenir complicaciones infecciosas. Se puede llegar a través de la referencia temprana nefrológica y el esfuerzo para preservar las venas de los pacientes con enfermedad renal crónica, lo que permite el momento adecuado de creación de FA con su impacto asociado sobre la morbilidad y la mortalidad en pacientes con HD.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguinaga, A., & Del Pozo, J. L. (2011). Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Nefrología*, 4(2).
- Alonso Ojeda, L. A. (2016). *Infección en accesos vasculares de pacientes con insuficiencia renal crónica en hemodiálisis del Hospital Militar Escuela Alejandro Dávila Bolaños en el periodo de 1 Enero 2014 al 31 de Diciembre 2015*. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua.
- Aslam, S., Vaida, F., Ritter, M., & Mehta, R. L. (2014). Systematic review and meta-analysis on management of hemodialysis catheter-related bacteremia. *J Am Soc Nephrol*, 25(12), 2927-2941. doi:10.1681/asn.2013091009
- Astor, B. C., Eustace, J. A., Powe, N. R., Klag, M. J., Fink, N. E., & Coresh, J. (2005). Type of vascular access and survival among incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for ESRD (CHOICE) Study. *Journal of the American Society of Nephrology*, 16(5), 1449-1455.
- Bakke, C. K. (2010). Clinical and cost effectiveness of guidelines to prevent intravascular catheter-related infections in patients on hemodialysis. *Nephrol Nurs J*, 37(6), 601-615; quiz 616.
- Banerjee, T., Kim, S. J., Astor, B., Shafi, T., Coresh, J., & Powe, N. R. (2014). Vascular access type, inflammatory markers, and mortality in incident hemodialysis patients: the Choices for Healthy Outcomes in Caring for End-Stage Renal Disease (CHOICE) Study. *American Journal of Kidney Diseases*, 64(6), 954-961.
- Betjes, M. G. (2011). Prevention of catheter-related bloodstream infection in patients on hemodialysis. *Nat Rev Nephrol*, 7(5), 257-265. doi:10.1038/nrneph.2011.28
- Bohlke, M., Uliano, G., & Barcellos, F. C. (2015). Hemodialysis catheter-related infection: prophylaxis, diagnosis and treatment. *J Vasc Access*, 16(5), 347-355. doi:10.5301/jva.5000368
- Brown, R. S., Patibandla, B. K., & Goldfarb-Rumyantzev, A. S. (2016). The survival benefit of “fistula first, catheter last” in hemodialysis is primarily due to patient factors. *Journal of the American Society of Nephrology*, ASN. 2016010019.
- Camins, B. C. (2013). Prevention and treatment of hemodialysis-related bloodstream infections. *Semin Dial*, 26(4), 476-481. doi:10.1111/sdi.12117
- Clark, E. G., & Barsuk, J. H. (2014). Temporary hemodialysis catheters: recent advances. *Kidney Int*, 86(5), 888-895. doi:10.1038/ki.2014.162

- Chávez, A., Silva, S., Juan, C., Díaz, D., Huilcamán, P., & Pizarro, S. (2003). Complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis. *Bol. Hosp. Vina del Mar*, 59(4), 145-154.
- Ethier, J., Mendelssohn, D. C., Elder, S. J., Hasegawa, T., Akizawa, T., Akiba, T., . . . Pisoni, R. L. (2008). Vascular access use and outcomes: an international perspective from the Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 23(10), 3219-3226. Retrieved from <http://ndt.oxfordjournals.org/content/23/10/3219.full.pdf>
- Fariñas, M. C., García-Palomo, J. D., & Gutiérrez-Cuadra, M. (2008). Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*, 26(8), 518-526.
- Gibson, K. D., Gillen, D. L., Caps, M. T., Kohler, T. R., Sherrard, D. J., & Stehman-Breen, C. O. (2001). Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fistulas, and venous transposition fistulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. *Journal of vascular surgery*, 34(4), 694-700.
- Gupta, V., & Yassin, M. H. (2013). Infection and hemodialysis access: an updated review. *Infect Disord Drug Targets*, 13(3), 196-205. Retrieved from <http://www.eurekaselect.com/115894/article>
- Kosa, S. D., & Lok, C. E. (2013). The economics of hemodialysis catheter-related infection prophylaxis. *Semin Dial*, 26(4), 482-493. doi:10.1111/sdi.12115
- Lata, C., Girard, L., Parkins, M., & James, M. T. (2016). Catheter-related bloodstream infection in end-stage kidney disease: a Canadian narrative review. *Can J Kidney Health Dis*, 3, 24. doi:10.1186/s40697-016-0115-8
- Lok, C. E., & Foley, R. (2013). Vascular access morbidity and mortality: trends of the last decade. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*, 8(7), 1213-1219.
- Mermel, L. A. (2014). What is the evidence for intraluminal colonization of hemodialysis catheters? *Kidney Int*, 86(1), 28-33. doi:10.1038/ki.2013.527
- Otero Reyes, M., Duménigo Arias, O., Gil Hernández, A., & Gordis Aguilera, M. V. (2007). Accesos vasculares quirúrgicos para hemodiálisis: experiencia de 100 casos. *Rev cuba angiología y cir vasc.*
- Palanca Sánchez, I., Conde Olasagasti, J., Elola Somoza, J., Bernal Sobrino, J., & Paniagua Caparrós, J. (2011). Unidad de depuración extrarrenal: estándares y recomendaciones. *Madrid: Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad.*
- Pérez Delgado, Y., Sotolongo Molina, Y., Muradás Augier, M., Vigoa Sánchez, L., & Lugo López, E. (2006). Supervivencia y complicaciones de los

- catéteres para hemodiálisis: nuestra experiencia. *Revista Cubana de Cirugía*, 45(3-4), 0-0.
- Powe, N. R., Klag, M. J., Sadler, J. H., Anderson, G. F., Bass, E. B., Briggs, W. A., . . . Meyer, K. B. (1996). *Choices for healthy outcomes in caring for end stage renal disease*. Paper presented at the Seminars in Dialysis.
- Soi, V., Moore, C. L., Kumbar, L., & Yee, J. (2016). Prevention of catheter-related bloodstream infections in patients on hemodialysis: challenges and management strategies. *Int J Nephrol Renovasc Dis*, 9, 95-103. doi:10.2147/ijnrd.s76826

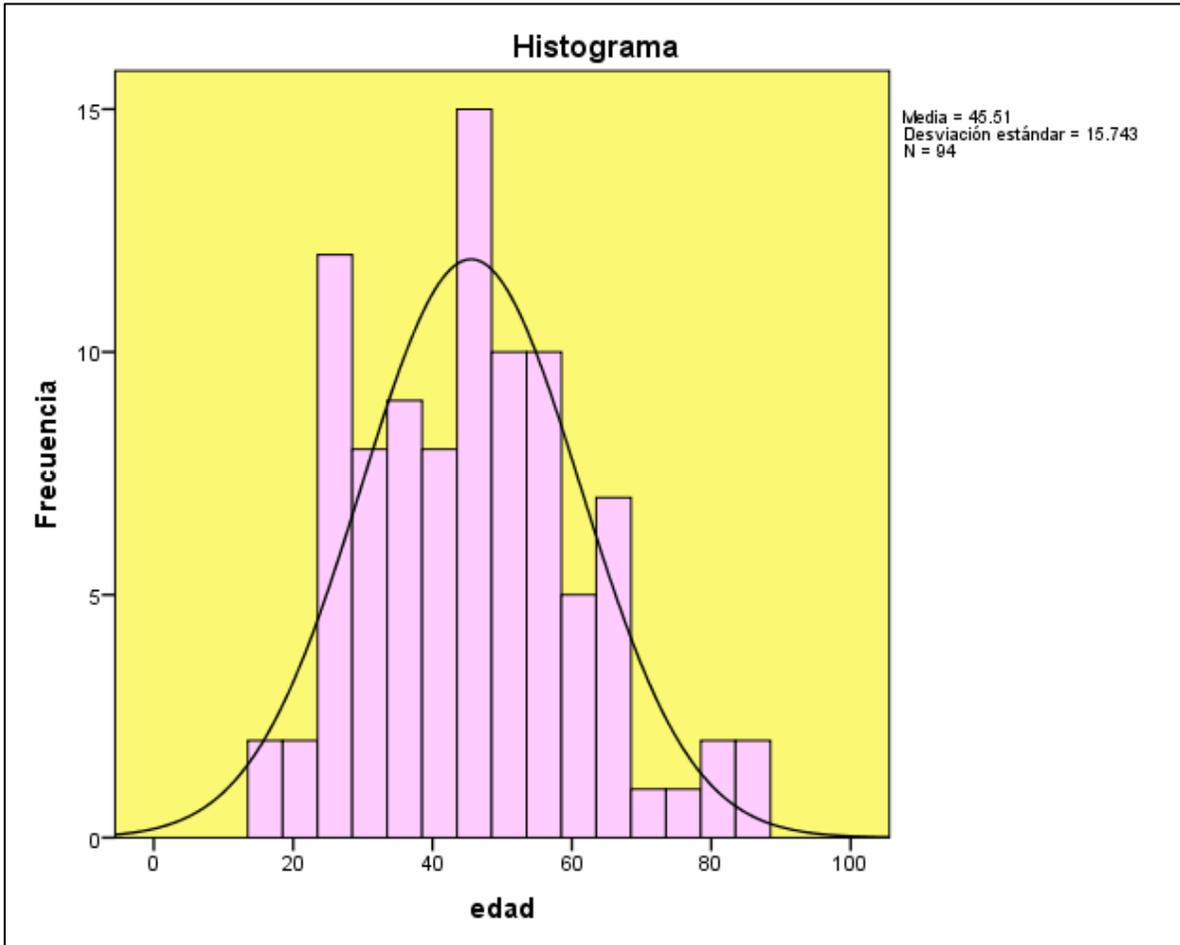
ANEXOS

Tabla 1: Distribución por edad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

EDAD		
N	Válido	94
Media		45.51
Mediana		44.50
Desviación estándar		15.74
Mínimo		16
Máximo		88
Percentiles	25	33.00
	50	44.50
	75	56.00

Fuente: Expediente clínico

Gráfico 1: Distribución por edad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



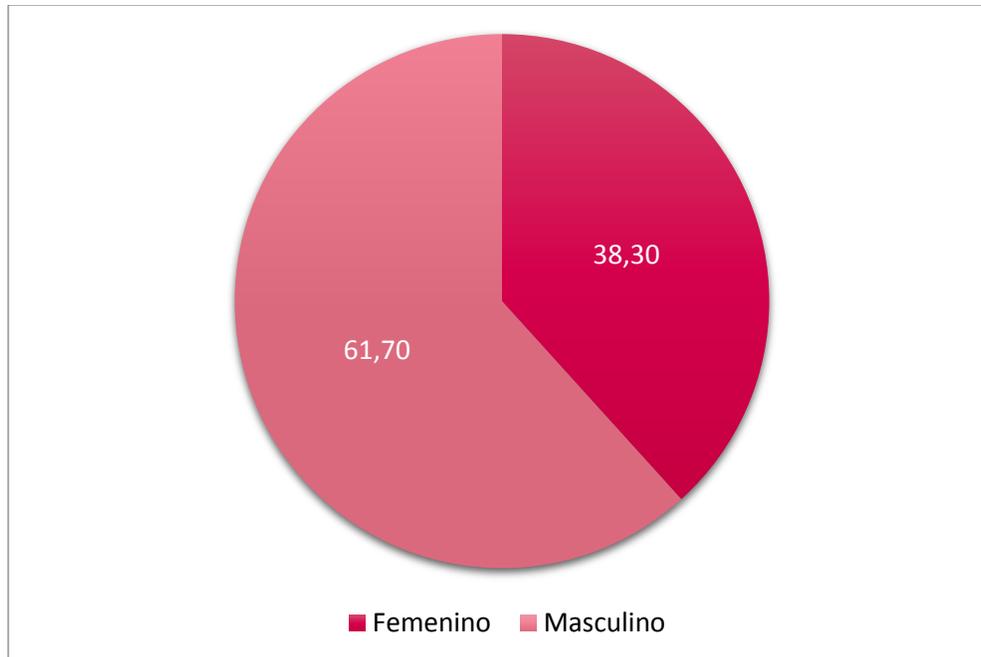
Fuente: Tabla 1

Tabla 2: Distribución por sexo de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Sexo	n	%
Femenino	36	38.3
Masculino	58	61.7
Total	94	100.0

Fuente: expediente clínico

Gráfico 2: Distribución por sexo de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



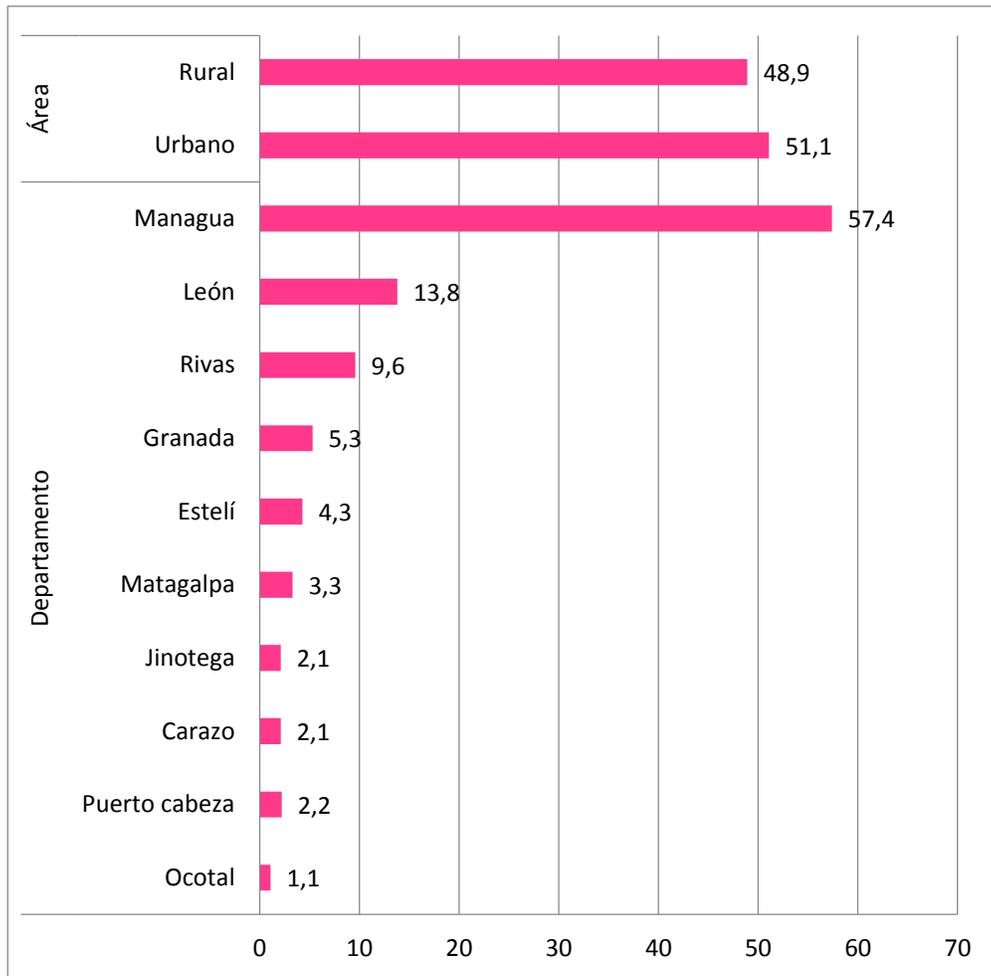
Fuente: tabla 2

Tabla 3: Procedencia de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Departamento	N	Porcentaje (%)
Ocotal	1	1.1
Puerto cabeza	2	2.2
Carazo	2	2.1
Jinotega	2	2.1
Matagalpa	3	3.3
Estelí	4	4.3
Granada	5	5.3
Rivas	9	9.6
León	13	13.8
Managua	54	57.4
Total	94	100.0
SEGÚN AREA		
Urbano	48	51.1
Rural	46	48.9
Total	94	100.0

Fuente: expediente clínico

Gráfico 3: Procedencia de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



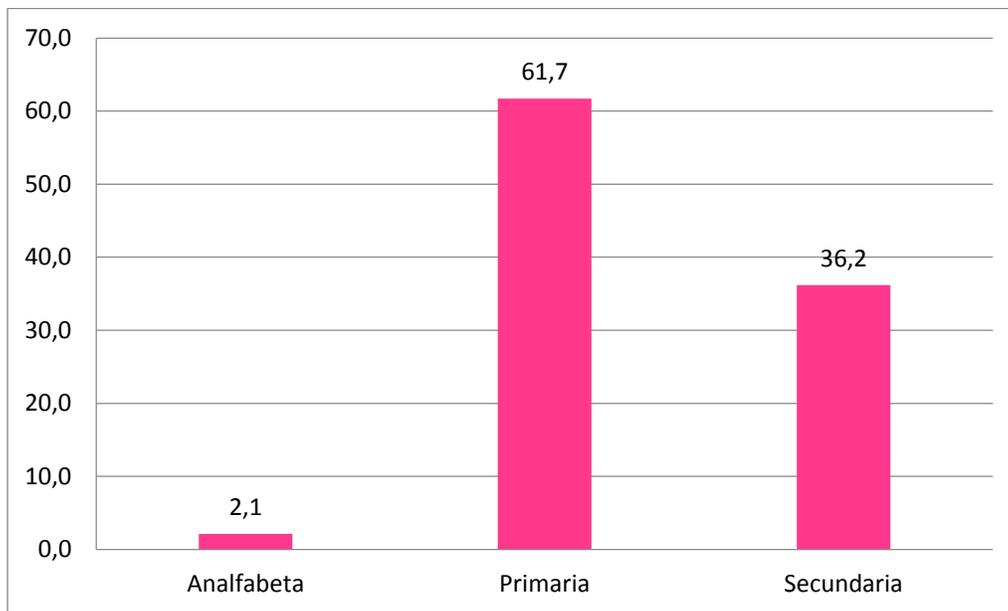
Fuente: Tabla 3

Tabla 4: Escolaridad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Escolaridad	n	%
Analfabeta	2	2.1
Primaria	58	61.7
Secundaria	34	36.2
Total	94	100.0

Fuente: expediente clínico

Gráfico 4: Escolaridad de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



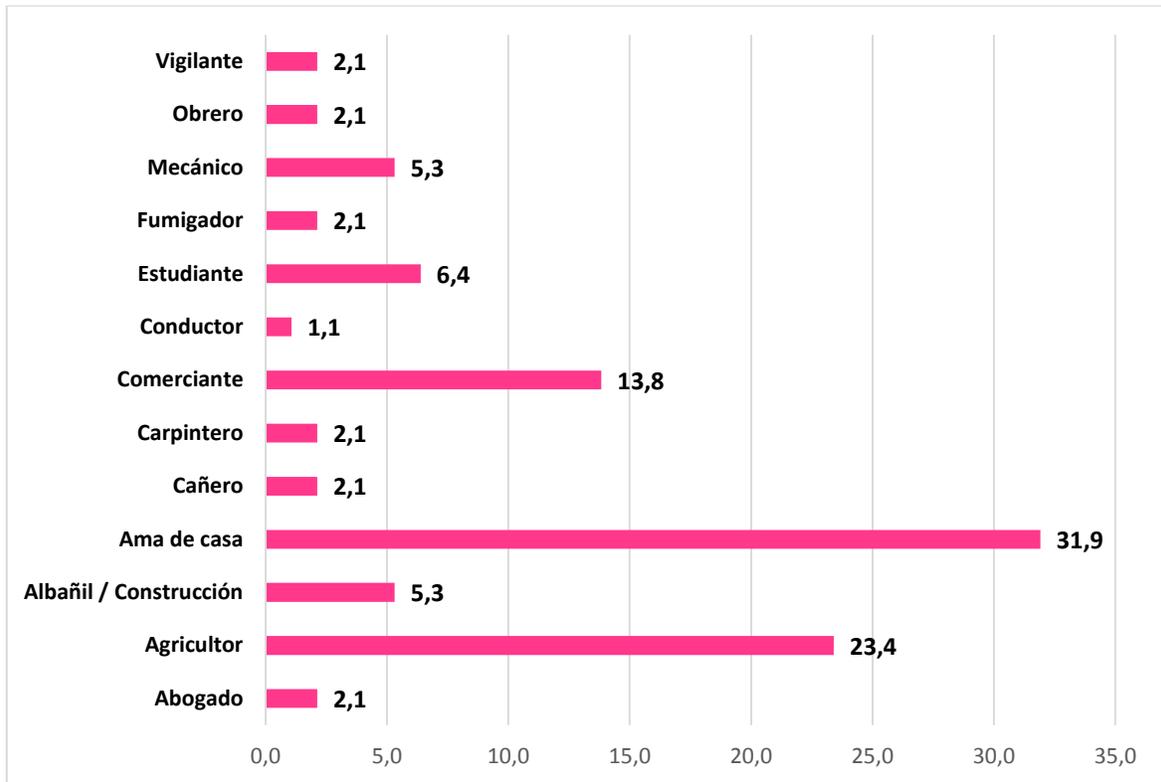
Fuente: Tabla 4

Tabla 5: Ocupación de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Ocupación	n	%
Abogado	2	2.1
Agricultor	22	23.4
Albañil / Construcción	5	5.3
Ama de casa	30	31.9
Cañero	2	2.1
Carpintero	2	2.1
Comerciante	13	13.8
Conductor	1	1.1
Estudiante	6	6.4
Fumigador	2	2.1
Mecánico	5	5.3
Obrero	2	2.1
Vigilante	2	2.1
Total	94	100.0

Fuente: expediente clínico

Gráfico 5: Ocupación de los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



Fuente: tabla 5

Tabla 6: Etiología de la ERC* en los pacientes con infecciones asociadas a catéter vascular en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

ETIOLOGIA	N	%
Nefropatía diabética	26	27.7
Nefropatía no tradicional	23	24.5
No precisada	45	47.9
Total	94	100.0

Fuente: Expediente Clínico

* Enfermedad Renal Crónica

Tabla 7: Número de episodios de infección asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Estadísticos		
N	94	
Media	1.2	
Mediana	1	
Desviación estándar	0.6	
Mínimo	0	
Máximo	4	
Percentiles	25	1
	50	1
	75	1

Fuente: Expediente clínico

Tabla 8: Incidencia de infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

	Local	Bacteriemia	Global
Casos con al menos un episodio	17	77	94
Número de episodio de infecciones	24	77	101
Periodo de seguimiento	18 meses	18 meses	18 meses
Incidencia (episodios / 100 pacientes-año)	17/100 p-a	54.6/100 p-a	71/100 p-a

Fuente: Expediente clínico

Tabla 9: Factores relacionados a bacteriemia e infección local asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

FACTORES RELACIONADOS	INFECCION LOCAL		BACTERIEMIA		Total		Chi ²	
	n	%	n	%	n	%		
Grupo de edad	<60	14	82.4	63	81.8	77	81.9	0.959
	>60	3	17.6	14	18.2	17	18.1	
sexo	Femenino	6	35.3	30	39.0	36	38.3	0.778
	Masculino	11	64.7	47	61.0	58	61.7	
Área	Rural	4	23.5	44	57.1	48	51.1	0.012
	Urbana	13	76.5	33	42.9	46	48.9	
Presencia de diabetes	No	11	64.7	57	74.0	68	72.3	0.437
	Si	6	35.3	20	26.0	26	27.7	
Catéter tunelizado	No	15	88.2	77	100.0	92	97.9	0.002
	Si	2	11.8	0	0.0	2	2.1	
Femoral	No	14	82.4	61	79.2	75	79.8	0.771
	Si	3	17.6	16	20.8	19	20.2	
Uso prolongado de catéter	No	13	70.3	53	54.7	66	70.2	0.043
	Si	4	30.7	24	45.3	28	29.8	
Episodio previo de bacteriemia	No	17	100.0	75	97.4	92	97.9	0.502
	Si	0	0.0	2	2.6	2	2.1	
Hipoalbuminemia	No	15	86.7	56	62.5	71	72.4	0.012
	Si	2	13.3	21	37.5	23	27.6	

Fuente: Expediente clínico

Tabla 10: Factores de riesgo de bacteriemia e infección local asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

FACTORES DE RIESGO		INFECCION LOCAL N=17		BACTERIEMIA N=77		RR
		n	%	n	%	
Área	Rural	4	23.5	44	57.1	2.4
	Urbano	13	76.5	33	42.9	
Tipo de catéter	Catéter no tunelizado	15	88.2	77	100	1.1
	Catéter tunelizado	2	11.8	0	0	
Duración	Uso prolongado de catéter	4	30.7	24	45.3	1.5
	Uso corto	13	70.3	53	54.7	
Albumina	Hipoalbuminemia	2	13.3	21	37.5	2.8
	Albumina normal	15	86.7	56	62.5	

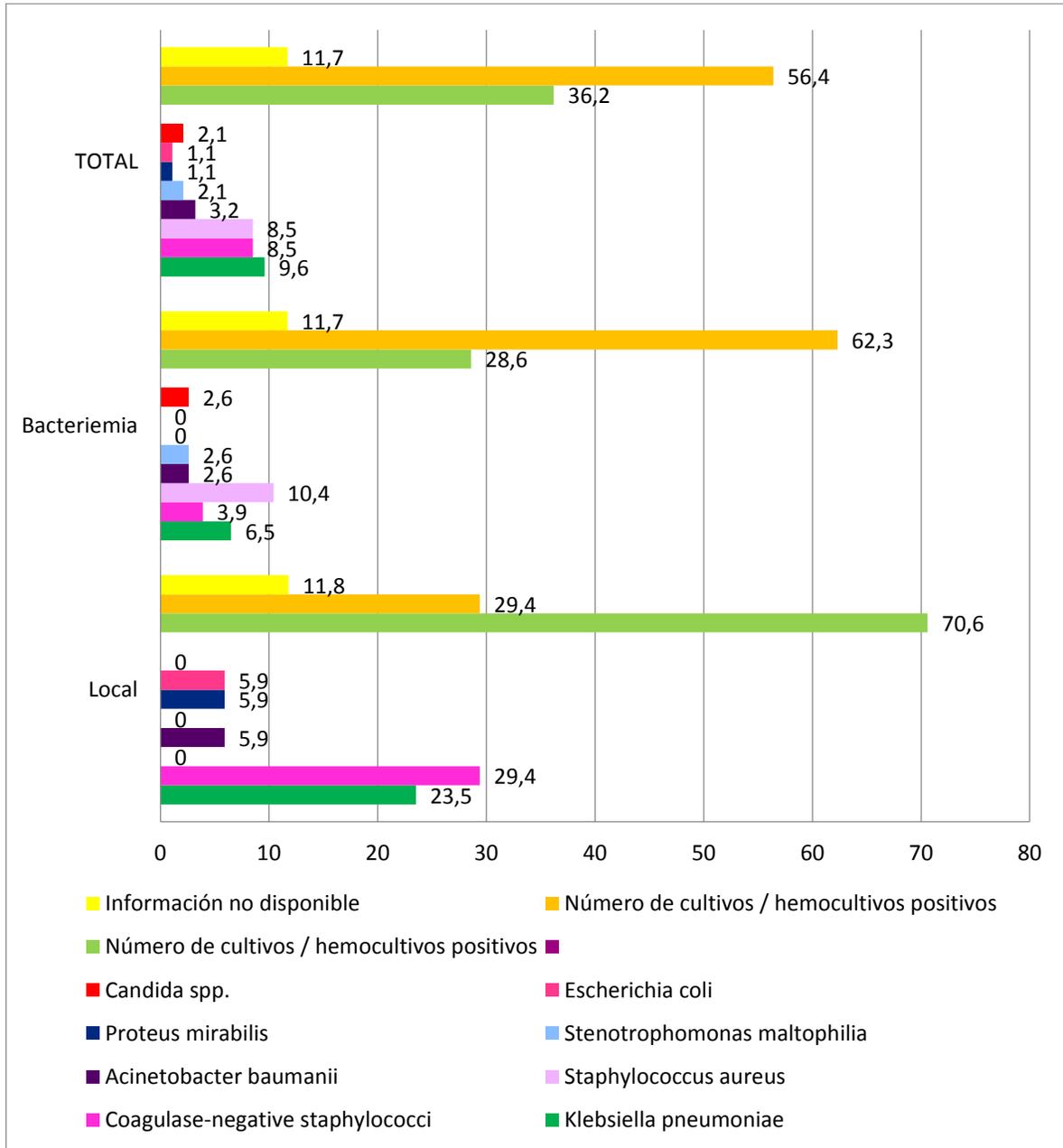
Fuente: Expediente clínico

Tabla 11: Resultados de hemocultivo según tipo de infección (local versus bacteriemia), en infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Microorganismo	Local		Bacteriemia		TOTAL	
	n	%	n	%	n	%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	4	23.5	5	6.5	9	9.6
Coagulase-negative staphylococci	5	29.4	3	3.9	8	8.5
<i>Staphylococcus aureus</i>	0	0.0	8	10.4	8	8.5
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	5.9	2	2.6	3	3.2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	0	0.0	2	2.6	2	2.1
<i>Proteus mirabilis</i>	1	5.9	0	0.0	1	1.1
<i>Escherichia coli</i>	1	5.9	0	0.0	1	1.1
Número de cultivos / hemocultivos positivos	12	70.6	22	28.6	34	36.2
Número de cultivos / hemocultivos negativos	5	29.4	48	62.3	53	56.4
Información no disponible	2	11.8	9	11.7	11	11.7
Total	17	100.0	77	100.0	94	100.0

Fuente: Expediente clínico

Gráfico 6: Resultados de hemocultivo según tipo de infección (local versus bacteriemia), en infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



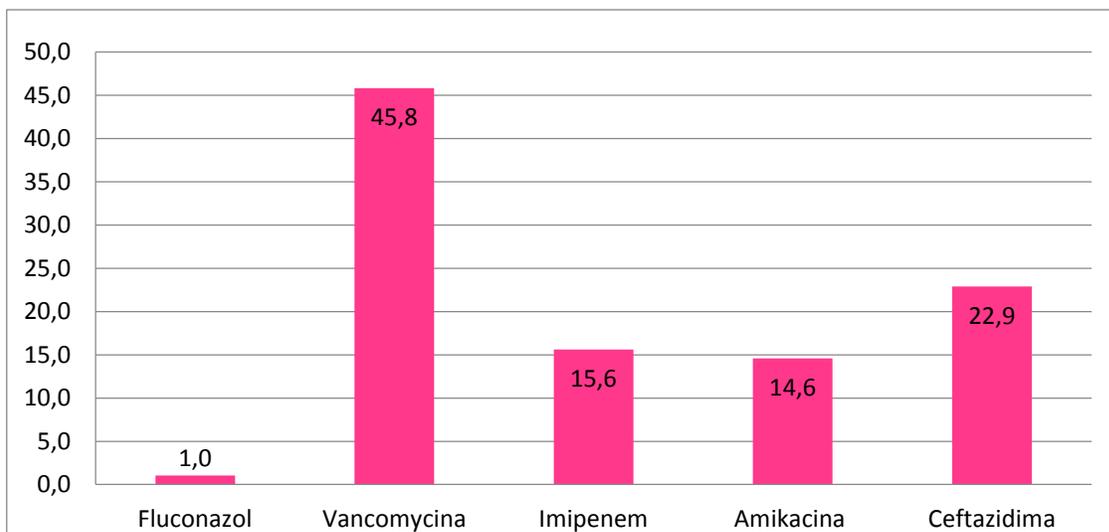
Fuente: tabla 11

Tabla 12: Antibiótico usados de forma empírica en infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017

Antibiotico	N	%
Fluconazol	1	1,0
Vancomycina	44	45,8
Imipenem	15	15,6
Amikacina	14	14,6
Ceftazidima	22	22,9

Fuente: expediente clínico

Gráfico 7: Antibiótico usados de forma empírica en infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero del 2016 y el 30 de junio del 2017



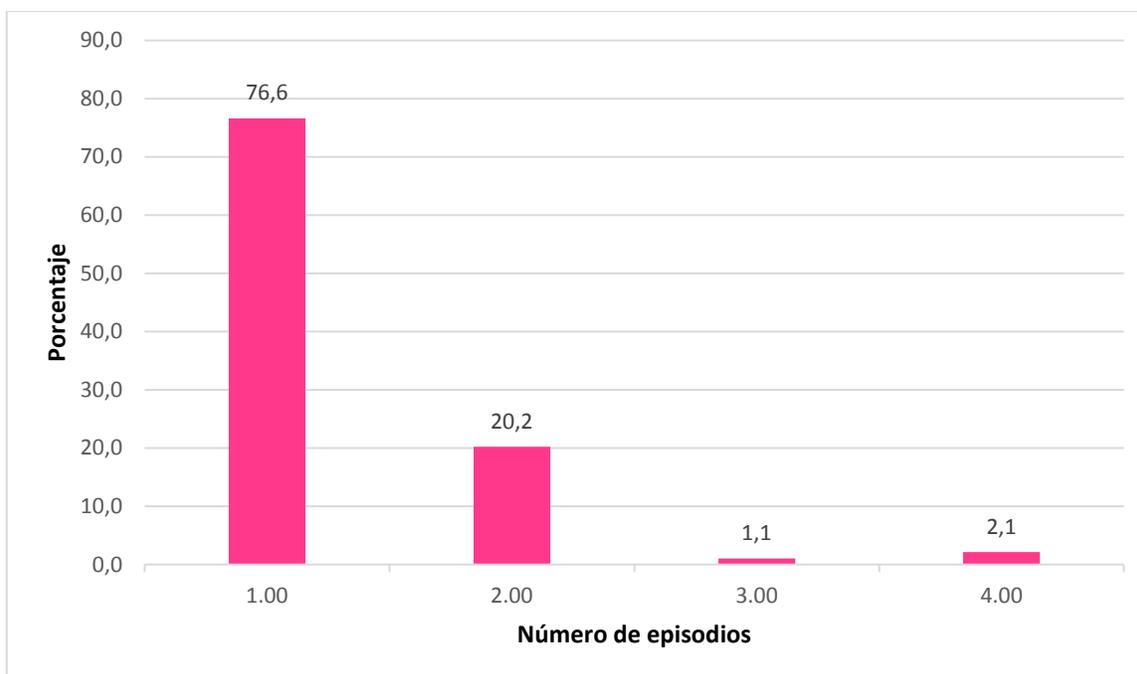
Fuente: Tabla 12

Tabla 13: Frecuencia de episodios de infección relacionada con el catéter en pacientes del programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del 1 de Enero del 2016 a31 de Junio del 2017

Episodios	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1	72	76.6	76.6	76.6
2	19	20.2	20.2	96.8
3	1	1.1	1.1	97.9
4	2	2.1	2.1	100.0
Total	94	100.0	100.0	

Fuente: Expediente clínico

Gráfico 8: Frecuencia de episodios de infección relacionada con el catéter en pacientes del programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca del 1 de Enero del 2016 a31 de Junio del 2017



Fuente; tabla 13