

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO



**FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS
TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL REGIONAL "1º DE OCTUBRE"**

**INFECCIONES RELACIONADAS A ACCESOS VASCULARES EN LOS
PACIENTES DE LA UNIDAD DE HEMODIÁLISIS DEL HOSPITAL
REGIONAL "1º DE OCTUBRE"**

REGISTRO INSTITUCIONAL: 100.2016

**TESIS
PARA OBTENER EL GRADO DE
ESPECIALIDAD EN NEFROLOGÍA**

**PRESENTA:
MARCIA ALEXANDRA OREJUELA LUNA**

**ASESORES DE TESIS:
DR. PEDRO LOPEZ VÁZQUEZ
DRA. AMALIA GLORIA MOTA HERNANDEZ**

**ASESOR METODOLÓGICO:
DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS**

Ciudad de México, Junio de 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.

I. HOJA DE FIRMAS

DR. RICARDO JUAREZ OCAÑA
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

DR. JOSÉ VICENTE ROSAS BARRIENTOS
JEFE DE INVESTIGACIÓN/ASESOR METODOLÓGICO

DRA. AMALIA GLORIA MOTA HERNÁNDEZ
PROFESOR TITULAR DEL CURSO/ASESOR DE TESIS

DR. PEDRO LÓPEZ VÁQUEZ
ASESOR DE TESIS

II. ÍNDICE	PÁGINA
I. Hoja de Firmas	I
II. Índice	II
III. Índice de Figuras	III
IV. Índice de cuadros	IV
V. Resumen	V
VI. Abstract	VI
1. Introducción	1
2. Abreviaturas	1
3. Antecedentes	2
3.1 Accesos Vasculares	4
3.2 Microbiología	7
3.3 Patogénesis	8
3.4 Profilaxis	11
3.5 Diagnóstico	14
3.6 Tratamiento	17
3.8 Complicaciones	23
4. Planteamiento del problema	25
5. Justificación	26
6. Hipótesis	27
7. Objetivos	27
8. Metodología de la Investigación	28
9. Aspectos Éticos	33
10. Resultados	34
11. Discusión	45
12. Conclusiones	51
13. Recomendaciones	52
14. Anexos	53
14.1 Hoja de recolección de datos y codificación	53
15. Referencias bibliográficas	56

III. ÍNDICE DE FIGURAS	PÁGINA
Figura 1. Tipo de Acceso Vascular Actual	36
Figura 2. Ubicación Acceso Vascular Actual	37
Figura 3. Número de Accesos Previos	38
Figura 4. Infecciones vs Acceso	40
Figura 5. Ubicación Accesos Vasculares Infectados	40
Figura 6. Infección según el Sitio	41
Figura 7. Gérmenes Comunes	42
Figura 8. Curva de Kaplan Meier – Sobrevida catéter	44

IV. ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1 Características generales de la población estudiada	35
Cuadro 2. Características Bioquímicas por semestre	36
Cuadro 3. Características generales de los pacientes que presentaron infecciones	39
Cuadro 4. Sensibilidad y Resistencia según antibiograma	43

V. RESUMEN

ANTECEDENTES. El incremento de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis ha sido relevante en la última década, ésta a su vez requiere de un acceso vascular de preferencia definitivo, sin embargo su uso es limitado por las características clínicas de los sujetos y la urgencia. La infección relacionada a los accesos vasculares es una de las causas principales de morbi-mortalidad y se vincula a múltiples factores inherentes al acceso vascular y/o a las características del paciente, por lo cual su espectro es individualizado para cada unidad. Se han reportado tasas de infecciones desde 0,14 episodios/1.000 días catéter hasta 8.18 episodios/1000 días catéter. Los principales microorganismos causantes son Gram positivos, en menor medida Gram negativos y enterococos, cuyos espectros de sensibilidad varía en cada unidad. Su conocimiento en conjunto es indispensable para optimizar las estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento.

OBJETIVOS. Reportar las infecciones asociadas a los accesos vasculares por 1000 días catéter.

PACIENTES Y MÉTODOS. Se realizó un estudio observacional, de cohortes históricas de los pacientes en el programa de Hemodiálisis del Hospital 1°. De Octubre que cumplieron los criterios de inclusión mediante la revisión de expedientes clínicos. Los datos fueron recolectados en un formulario con las variables en cuestión y posteriormente se analizaron a través del sistema de análisis estadístico SPSS.

RESULTADOS. Un total de 77 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, en general, se observó un predominio de pacientes masculinos, mayores de 50 años, diabéticos con sobrepeso que recibían hemodiálisis bisemanalmente, con un tiempo promedio en el programa de 26.83 meses mediante catéteres no tunelizados (60%). Se evidenció una tasa de 2.79 episodios de infecciones de sitio de salida/1000 días catéter y para bacteriemias 2.87 episodios/1000 días catéter, vinculados significativamente a accesos vasculares no tunelizado ($p < 0.02$). Los gérmenes más frecuentes fueron los Gram positivos, seguidos de los Gram negativos y enterococos con un espectro de resistencia importante. Hubo una mayor supervivencia del angioacceso durante el primer semestre, mientras en el segundo se incrementó el número de eventos infecciosos lo que disminuyó la sobrevida del acceso vascular.

CONCLUSIONES. La tasa de infecciones de nuestra unidad concuerda con las metas internacionales. Su asociación significativa con los angioaccesos no tunelizados nos lleva a normar conductas en cuanto al uso oportuno de angioaccesos definitivos. La identificación de los gérmenes causantes y sus espectros de sensibilidad-resistencia nos orientan a un tratamiento individualizado.

Palabras clave. Hemodiálisis, Accesos vasculares, fistula arteriovenosa, catéter no tunelizado, orificio de salida, Bacteriemia

VI. ABSTRACT

BACKGROUND. The increase of patients with chronic kidney disease in hemodialysis has been important in the last decade, which in turn requires a definitive vascular access preference, however its use is limited by the clinical characteristics of the subjects and urgency. Vascular Access-related infection is one of the leading causes of morbidity and mortality and is linked to multiple factors inherent at the vascular access and / or patient characteristics, so its spectrum is individualized for each unit. They have been reported infection rates from 0.14 episodes/1000 catheter days to 8.18 episodes / 1000 catheter days. The main causative organisms are Gram positive, Gram negative lesser extent and enterococci, whose spectra sensitivity varies in each unit. His knowledge as a whole is essential to optimize strategies for prevention, diagnosis and treatment.

OBJECTIVE. Report Vascular Access-related infection per 1000 catheter days.

PATIENTS AND METHODS. An observational study of historical cohort of patients in the program Hemodialysis of Hospital 1 de Octubre was performed, that met the inclusion criteria by reviewing medical records. Data were collected in a form with the variables in question. and subsequently analyzed using the SPSS statistical analysis system.

RESULTS. A total of 77 patients met the inclusion criteria generally a predominance of male patients, over 50, overweight diabetics, receiving bi-weekly hemodialysis, with an average time in the program of 26.83 months through catheters not tunneled was observed (60%). A rate of 2.79 episodes of exit site infection / 1000 catheter days was evidenced and Catheter-related bloodstream infections 2.87 episodes / 1000 catheter days, linked significantly to vascular access non-tunneled ($p < 0.02$). The most common germs were Gram positive, followed by Gram negative and enterococci with a spectrum of significant resistance. There was a higher survival of vascular access during the first half, while in the second the number of infectious events increased and vascular access survival decreased.

CONCLUSIONS. The infection rate of our unit is consistent with international goals. His significant association with non-tunnelled angioaccessos leads us to regulate behavior regarding the appropriate use of definitive angioaccessos. Identifying causing germs and sensitivity-resistance spectra lead us to an individualized treatment.

1. INTRODUCCIÓN.

El número de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis ha incrementado en las últimas décadas, así también el número de accesos vasculares (catéteres o fistulas). Una de las causas principales de morbi-mortalidad de esta población es la infección asociada a los angioaccesos, lo que a su vez implica mayor gasto en salud. Se han documentado la presencia de eventos infecciosos entre 0,14 episodios por 1.000 días catéter hasta 8.18 episodios/1000 días de catéter, cuya variación depende del sitio de estudio (Europa, Estados Unidos o Latinoamérica). Los principales microorganismos aislados son el Estafilococo (aureus, epidermidis), en menor medida gérmenes gramnegativos y enterococos con sus respectivos espectros de sensibilidad, sin embargo el predominio de uno u otro depende de cada centro hospitalario, tipo de acceso vascular y probablemente también a características demográficas, clínicas y bioquímicas de cada paciente. Es de vital importancia su conocimiento, pues orientarían a un tratamiento más acertado y renovado, además de reforzar las medidas de prevención ya instauradas en nuestra Unidad.

2. ABREVIATURAS.

ERC: enfermedad renal crónica, DM: diabetes mellitus, HAS: hipertensión arterial sistémica, GMN: glomerulonefritis, HD: hemodiálisis, AV: acceso vascular, AVC: acceso vascular central, CVC: catéter vascular central, FAV: fistula arteriovenosa, IMC: Índice de masa corporal, BRC: Bacteriemia relacionada con catéteres. HB: hepatitis B, HC: hepatitis C.

3. ANTECEDENTES.

Es ampliamente conocido el incremento de personas con enfermedad renal crónica en las últimas décadas, es así que Organizaciones internacionales como La Organización Panamericana de Salud, Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) han estimado que un 10% de la población mundial presenta ERC. En relación a terapias sustitutivas Estados Unidos reporta que más de 400.000 pacientes son tratados actualmente con hemodiálisis. De acuerdo con estadísticas nacionales en el 2013 la incidencia de pacientes con ERC fue de 377 casos por millón de habitantes, con una prevalencia de 1,142, y alrededor de 52000 pacientes tenían acceso a terapias sustitutivas.^(11,12)

La Hemodiálisis (HD) es una de las modalidades de TSR, cuya eficacia y funcionalidad a largo plazo depende del tipo de Acceso Vascular (AV).⁽¹⁾ A su vez, el AV apropiado para cada paciente depende de la edad, comorbilidades asociadas, anatomía vascular, accesos previos y la urgencia de la terapia sustitativa.⁽⁴⁾

Un acceso vascular ideal es aquel que permita un abordaje seguro y continuo al espacio intravascular, un flujo sanguíneo adecuado para la diálisis, una vida media útil larga y un bajo índice de complicaciones tanto mecánicas como infecciosas. De los tres tipos de acceso vascular utilizados en la actualidad: fístula arteriovenosa (FAV), injerto arteriovenoso y catéter venoso central (CVC); la fístula arteriovenosa es el acceso vascular de elección por sus ventajas funcionales y baja tasa de complicaciones que presentan ^(2,4) por lo cual Guías internacionales como NKF-K y KDOQI indican que la prevalencia de FAV en una unidad de HD debe ser > 65% y 85% respectivamente.^(7,16) Sin embargo el incremento de individuos con circulación periférica alterada, pacientes diabéticos y/o ancianos, pronóstico vital y urgencia dialítica han generado mayor uso de CVC en las unidades.^(4,14)

Múltiples estudios han encontrado que las tasas de infección y otras

complicaciones son mayores en los CVC (principalmente en los no tunelizados) en relación a las FAV o injertos sintéticos, así ^(8,16) en un reciente meta-análisis, Ravani P. et al compararon el riesgo de muerte, procesos infecciosos y eventos cardiovasculares en pacientes en hemodiálisis que utilizan FAV, FAV-prótesis y CVC. Incluyeron 62 estudios sobre un total de 586.337 pacientes, encontrando que en comparación con la FAV, los pacientes con catéter tenían mayor riesgo de mortalidad por cualquier causa, infecciones mortales y eventos cardiovasculares. El riesgo también fue mayor quienes tuvieron CVC en relación a aquellos que tenían injertos arteriovenosos, al comparar FAV con injertos, los últimos tuvieron una mayor mortalidad por todas las causas incluyendo el riesgo de infecciones mortales. En relación a costos, Ortega et al. concluyeron que los pacientes hemodializados con FAV tenían menor coste en comparación con pacientes con CVC; sugiriendo que estos deben evitarse al máximo, excepto en situaciones donde no hay otra alternativa.⁽⁶⁾

Los pacientes en hemodiálisis y, en particular, los pacientes con CVC tienen un mayor riesgo de infecciones nosocomiales. Estudios reportan eventos que van desde 0,14 a 0,44 episodios/1000 días de catéter para FAV y 01.06 a 08.18/1000 días de catéter para CVC respectivamente. ^(6,7) Si bien lo ideal es encontrar una incidencia de hasta 1 episodio/1000 días catéter, depende del lugar, pues no es igual la incidencia en Europa, Estados Unidos y Latinoamérica donde el rango puede ampliarse hasta 3–5 episodios/1000 días catéter. Otros autores como Beathard y Urbanes también han planteado categorías según la tasa de bacteriemias estableciendo como *excelente* si ésta es menor a 1 episodio/1000 días catéter, *buena práctica* si es entre 1 a 2 episodios/1000 días catéter, *sugerentes de mejorar las prácticas de prevención* si son mayores a 2 episodios/1000 días-catéter y como *mala práctica* a tasas sobre 6-7 episodios/1000 días catéter.⁽¹⁴⁾

Las infecciones tienen un profundo impacto en la salud del paciente pues pueden conducir a una enfermedad grave (infecciones metastásicas como endocarditis, osteomielitis, tromboflebitis, artritis séptica, absceso epidural espinal, grandes

trombos auriculares), que demandan hasta un 44% de ingresos hospitalarios de largas estancias, discapacidades e incluso muerte.⁽⁸⁾

Reconociendo este impacto, se han publicado múltiples directrices basadas en la evidencia para disminuir los episodios infecciosos relacionados a AV en hemodiálisis.⁽⁷⁾

3.1 ACCESOS VASCULARES

3.1.1 Catéter Venoso Central (CVC)

Se coloca en una vena de gran calibre, principalmente en la vena yugular interna,⁽⁴⁾ mientras se espera que la fístula arteriovenosa o el injerto estén en condiciones de usarse o como tercera opción cuando no ha sido posible la realización de ninguna de las anteriores. Su ventaja con respecto a la fístula arteriovenosa o el injerto, es la posibilidad de ser usado inmediatamente después de su inserción. Sin embargo su uso permanente no está recomendado debido a las numerosas complicaciones que conllevan, las más frecuentes son la trombosis, estenosis venosa central y la bacteriemia relacionada con el catéter (BRC), siendo La última una complicación con mayor tasa de morbimortalidad (75% del total de infecciones en hemodiálisis corresponden a pacientes con CVC).⁽²⁾

Existen dos tipos de catéteres: CVC no tunelizados, para usos inferiores a tres-cuatro semanas (pudiendo extenderse en ocasiones hasta tres meses), y CVC tunelizados que se emplean durante largos períodos de tiempo en quienes la posibilidad de otro acceso no es posible (FAV). Los CVC tunelizados llevan un manguito de dacrón o poliéster para anclaje en el tejido subcutáneo induciendo fibrosis.

La inserción de los CVC debe realizarse en lo posible en la vena yugular interna derecha (YID), la vena subclavia debe emplearse sólo cuando el resto de accesos hayan sido previamente utilizados, ya que se asocia con una mayor incidencia de estenosis o trombosis, aunque con una menor tasa de infección.⁽⁴⁾ Los catéteres femorales tienen la tasa de infección más alta, con un promedio de 7,6 episodios/1000 días catéter, incluso un 10% se infectó en la primera semana.⁽⁸⁾

Las complicaciones que limitan la vida útil de un CVC son las mecánicas y las infecciosas, siendo las últimas la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en esta población. La incidencia de bacteriemia relacionada con catéter (BRC) en pacientes en HD depende del tipo y localización del CVC, de las características de la población y de las medidas de inserción y manipulación de cada centro. La tasa de BRC en CVC no tunelizados puede llegar hasta 3,8 y 6,6 episodios/1000 días catéter y entre 1,6 a 5,5 episodios/1000 días catéter en CVC tunelizado. Sin embargo el empleo de un CVC tunelizado conlleva un aumento en el riesgo de bacteriemia de 7 y 20 veces respecto al de las fístulas arteriovenosas.^(4,15)

La CDC NHSN, en una serie de estudios internacionales reportaron episodios de bacteriemia relacionados con FAV y CVC entre 0,6 hasta 1,3 por 100 meses pacientes y 4,4 a 9,8 por 100 meses pacientes, respectivamente; demostrando que CVC tienen un mayor riesgo de bacteriemia en relación a FAV.^(7,8)

A su vez, la bacteriemia puede dar lugar a complicaciones potencialmente mortales en más del 10% de los casos: shock séptico, endocarditis, artritis séptica, osteomielitis y abscesos epidurales. El riesgo relativo de hospitalización por infección y muerte es 2-3 veces mayor en CVC vs FAVI o injerto vascular incrementando los costos en salud.

3.1.2 Injerto o prótesis arteriovenoso

Es el segundo AV recomendado (en Europa supone alrededor del 10% de todos los accesos vasculares). Es una opción cuando no ha sido posible realizar con éxito una fístula arteriovenosa o cuando se constata que los vasos no son buenos e intentar una tercera o cuarta fístula no daría resultados. Forma un puente sintético que une una arteria y una vena. Las ventajas son una mayor superficie canalizable y un tiempo de maduración de 2-3 semanas, sin embargo tienen mayor número de complicaciones infecciosas, trombóticas y necesidad de cirugía reparadora, además del elevado coste en relación con las fístulas nativas. ⁽²⁾

3.1.3 Fístula Arteriovenosa (FAV)

Es el AV de elección consiste en la anastomosis de una arteria a una vena

adyacente. Para poder ser utilizadas necesitan un tiempo de maduración entre 4 y 8 semanas, en el que se produce una “arterialización” de la vena desarrollando paredes más gruesas y que permitirán pinchazos repetidos con agujas de gran calibre. Existe un consenso general de que los pacientes deben tener, cuando sea posible, una FAV funcional en el inicio de la hemodiálisis, recomendándose la creación de una FAV durante ERC en etapa 4 ó 5 de una manera preventiva, lo cual según estadísticas internacionales no se realiza.⁽⁷⁾

Una FAV “madura” puede proporcionar un flujo de sangre hasta de 1000 ml/min en la luz de la fístula y 400 ml/min extracorpóreo, tiene una tasa de trombosis más baja, menor riesgo de infección, menor tasa de ingresos hospitalarios y los costes de implantación y mantenimiento más bajos; constituyendo el AV más seguro y de mayor duración, que posee menor morbilidad y menor tasa de complicaciones.⁽²⁾

Desde el 2007, con el estudio DOPPS (Dialysis Outcomes and Practice Pattern Study), quedó demostrado un riesgo relativo de muerte mayor asociado al uso de CVC frente al uso de FAV. De igual manera, en 2009, Gruss y colaboradores, describieron una mayor mortalidad asociada al uso de CVC, que además aumentaba con el tiempo de uso. Igualmente, el estudio Wave 1 llevado a cabo por el USRDS (United States Renal Data System) sobre la mortalidad y morbilidad mostró que los pacientes en hemodiálisis portadores de CVC o prótesis arteriovenosa tienen un mayor riesgo relativo de mortalidad en relación a los portadores de FAV.⁽²⁾

A lo anterior se suman los datos obtenidos por el RMRC (Registre de Malalts Renals de Catalunya) y por el estudio CHOICE (Choices for Healthy Outcomes In Caring for ESRD [End Stage Renal Disease]) donde se demuestra que iniciar un programa de hemodiálisis a través de un CVC incrementa el riesgo de mortalidad debido a múltiples factores como el estado cardiovascular precario, edad avanzada; comorbilidades que además imposibilitan la construcción posterior de la fístula. También se ha argumentado que una peor situación clínica del enfermo afectado de Enfermedad Renal Crónica (ERC) podría condicionar un deteriorado árbol vascular lo que dificultaría la construcción y/o maduración de un acceso

vascular permanente normofuncionante.⁽²⁾

Además el antecedente de uso de catéteres anteriores en venas centrales también provocan problemas en el árbol vascular, causando lesiones de la capa íntima que lleven a hiperplasia con hipertrofia muscular y consecuentemente estenosis, afectando al drenaje de la circulación venosa del brazo y siendo por tanto un factor de riesgo considerable para la funcionalidad de las FAV.⁽²⁾

El estudio DOPPS, añade que la probabilidad de que el paciente incidente sea dializado mediante fístula arteriovenosa es menor si es de sexo femenino (por tener vasos de menor calibre), edad avanzada (FAV de mayor duración en <65 años debido al envejecimiento del endotelio vascular), obesidad, diabetes mellitus, arteriopatía periférica y celulitis recidivante.⁽²⁾

Estos precedentes han llevado a que las distintas organizaciones internacionales consideren incluso como indicador de calidad un porcentaje de uso de FAV $\geq 80\%$ y $< 10\%$ para CVC ⁽²⁾ (siendo de elección dentro de estos últimos los catéteres tunelizados, si la estancia prevista es mayor a 3 semanas); sin embargo estas metas no han sido alcanzadas en su totalidad, así Quori et al. demostraron en un estudio prospectivo realizado en dos unidades de hemodiálisis al Sur de Canaria que un 60.5% de pacientes tenían (FAV), 36% AVC, 3.0% prótesis.⁽⁵⁾ También se ha evidenciado que un 15% a 50% de europeos y 60% estadounidenses con ERCT inician HD con CVC. Aunado a reportes del Reino Unido que revelaron que el inicio de hemodiálisis mediante catéteres implica una tasa pobre de conversión a fístulas a los tres meses (40-66%) y a posterior un 33% a 60% de pacientes sigue dependiendo de catéteres.⁽¹⁸⁾

3.2 MICROBIOLOGÍA

Los microorganismos responsables de una de las dos terceras partes de las infecciones relacionadas con catéteres (BRC) son Gram-positivos: Estafilococo aureus y estafilococos coagulasa negativos (ECN). Siendo el de mayor virulencia el S. aureus (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 BRC. Tomando en cuenta que los pacientes en HD presentan mayor riesgo de infecciones por organismos multirresistentes.^(1,4) Sin embargo, el microorganismo aislado durante bacteriemia parece ser dependiente del tipo de acceso vascular: S. aureus es mayor con FAV o injertos, estafilococos coagulasa negativos y Gram negativos son más frecuentes en bacteriemias asociadas a catéter, aunque también se han descrito episodios polimicrobianos o incluso episodios de BRC causados por micobacterias u hongos.^(1,4,15,18)

3.3 PATOGÉNESIS

La patogenia de la infección relacionada con catéter es multifactorial y compleja. La vía de acceso en catéteres de HD de larga duración es la colonización endoluminal. El procedimiento 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.^(4,19)

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, promoviendo la trombogénesis y la formación de coágulos de fibrina, que 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 incrementando el riesgo de infección; por lo que se establece una relación recíproca entre complicaciones mecánicas y colonización del catéter.^(4,8,19) Los microorganismos

adheridos colonizan la superficie del catéter constituyendo una biocapa bacteriana, se multiplican y forman micro-colonias. Posteriormente los microorganismos comienzan la secreción de un exopolisacárido que constituye una matriz, formando una estructura tridimensional. 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 diseminan la infección a localizaciones distantes.

Se ha demostrado que las bacterias en el interior de la biocapa son capaces de resistir concentraciones de antimicrobianos entre 100 y 1.000 veces mayores que las necesarias para erradicar el mismo microorganismo en condiciones de crecimiento planctónico, probablemente por cambio en la expresión génica bacteriana en respuesta a la alta densidad de población bacteriana.^(1,4,8)

La interacción entre el microorganismo, el biomaterial y mecanismos de defensa del paciente (inmunidad alterada en su mayoría), contribuyen al desarrollo de una BRC. 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 BRC. El diagnóstico precoz de la colonización de CVC y la instauración de un tratamiento preventivo podrían evitar el desarrollo de complicaciones infecciosas.^(4,19)

En base a estos antecedentes, uno de los principales factores de riesgo para bacteriemia en HD es el tipo del AV, siendo el CVC el que eleva el riesgo hasta 10 veces en comparación con FAV. El sitio de inserción del catéter también se relaciona con las tasas de infección. La probabilidad de bacteriemia con CVC no tunelizados la incrementa exponencialmente llegando hasta un 10% para catéteres yugulares internas y 29% para los catéteres femorales. Sin embargo datos recientes muestran tasas de colonización e infección similares entre catéteres femorales y yugulares, aunque un análisis de subgrupos encontraron que el riesgo de infección en catéteres femorales se eleva en pacientes con un índice de masa corporal (IMC) >28.2 m/kg², mientras que en pacientes con IMC<24 m kg² el riesgo fue mayor con la inserción yugular.⁽¹⁾

Una revisión comparó los sitios de los AVC (no solo de HD) y sus complicaciones mecánicas e infecciosas concluyendo que el acceso subclavio y yugular interno tienen riesgos similares en la cateterización a largo plazo (>1 mes) en pacientes con cáncer, sin embargo las complicaciones mecánicas limitan la inserción de CVC subclavios.^(1,4) Los catéteres a corto plazo femorales y yugulares internos tienen riesgos similares en relación a complicaciones, excepto que el sitio yugular interno está asociado con un mayor riesgo de complicaciones mecánicas.⁽¹⁾

Ningún ensayo controlado aleatorio ha comparado los tres sitios de inserción y estenosis venosa, sin embargo estudios observacionales concluyen que el subclavio se asocia a mayor estenosis venosa central, lo que impediría la confección del acceso vascular ipsilateral en lo posterior. Por lo tanto, la cateterización de la vena subclavia debe evitarse en pacientes con ERC.⁽¹⁾

A la ubicación del AVC, se añaden otros factores de riesgo asociados como: episodios anteriores de bacteriemia, falta de higiene, infección de la piel adyacente al sitio de salida del catéter, técnicas asépticas durante las sesiones de HD, anemia, sobrecarga de hierro, inmunosupresión e hipoalbuminemia. Algunos estudios también reportan una asociación estadísticamente significativa entre la diabetes, valores bajos de hemoglobina y albúmina sérica con estos eventos, así la diabetes mellitus conduce a la alteración de la defensa inmunológica y en combinación con la inmunosupresión causada por la uremia, podrían acarrear a un mayor riesgo de bacteriemia; la albúmina sérica baja (de origen multifactorial y que representa malnutrición del paciente), produce defectos inmunes y facilitaría los eventos infecciosos. Estos datos sugieren que una cuidadosa evaluación clínica, la mejora de la nutrición y el control de la diabetes en pacientes en hemodiálisis pueden disminuir la incidencia de infecciones. El papel de bajo nivel de hemoglobina como factor de riesgo es más difícil de explicar. Sin embargo podría estar vinculado con el riesgo de sobrecarga de hierro que contribuye al crecimiento bacteriano-deterioro de la función fagocítica induciendo el desarrollo de bacteriemia. Ma et al. También señalaron el efecto negativo del hematocrito bajo en la supervivencia global y relacionada con la infección en pacientes de

hemodiálisis.⁽¹⁷⁾ Otro factor de riesgo añadido es la colonización nasal por *S. aureus*. Características demográficas como edad, raza y género no se han asociado con el riesgo de infecciones.⁽¹⁾

3.4 PROFILAXIS

La medida más obvia para reducir la frecuencia de infecciones relacionadas a los accesos vasculares es disminuir el uso de Catéteres centrales principalmente los no tunelizados lo cual se dificulta por las razones citadas previamente.^(1,19)

No hay ningún ensayo controlado aleatorio que compare la frecuencia de bacteriemia relacionada con catéteres tunelizados vs no tunelizados. Algunos estudios prospectivos aleatorizados han observado que la tasa de bacteriemia es 2 a 3 veces mayor con CVC no tunelizados en comparación con los tunelizados. Un estudio multicéntrico encontró que en comparación con FAV, el riesgo relativo ajustado por edad para el desarrollo una bacteriemia en pacientes con injertos fue 1,69 (IC 95%, 0,42-6,79); con CVC tunelizados 9,78 (IC del 95%, 3,53-27,11) y con no tunelizado CVC, 10,54 (95% CI, 3,69 a 28,20). Esto sería explicado por la introducción de gérmenes de la flora de la piel durante la manipulación y la formación del biofilm que posteriormente dará origen a la bacteriemia.⁽¹⁾

Sin embargo a lo anotado se aclara en las múltiples guías que los CVC no tunelizados deben emplearse en última instancia como acceso vascular a largo plazo para reducir el riesgo general de complicaciones infecciosas y la carga de la estenosis venosa central en pacientes en hemodiálisis (1B).⁽⁶⁾

3.4.1 Protocolo aséptico

Inicia desde la técnica aséptica con la cual se los coloca y posteriormente deben ser manipulados por personal especializado bajo estrictas técnicas de asepsia (2C).^(6,13,16) La profilaxis sistémica con vancomicina o teicoplanina durante la inserción del catéter o durante su manipulación no ha demostrado reducir la incidencia de BRC (IB).^(4,6) Medidas preventivas como revisar el punto de inserción y el túnel subcutáneo, envolver la porción distal del catéter con una gasa saturada de yodo durante 5 minutos antes de retirar los tapones, uso de mascarillas para la

enfermera y el paciente, especialmente durante la conexión y desconexión, correcto lavado de manos, así como usar campos-apósitos estériles, transparentes, semipermeables, minimizar la exposición del catéter al ambiente y manipulaciones innecesarias reducen el riesgo de infecciones asociadas. Directrices internacionales siguen estas recomendaciones y desde el 2006 se añadió el uso de colorhexidina al 2% como antiséptico local en la zona de inserción del CVC y como desinfectante de las conexiones, llegando incluso a tener evidencia 1A en algunas guías actuales. (1,4,6,13,16). Otra opción mencionada en la literatura es el alcohol isopropílico 70%, sin embargo la más usada es la primera.(7)

3.4.2 Ungüento antibiótico en el sitio de salida

Reduce la flora de la piel adyacente del sitio de salida del catéter. Un estudio pequeño con 50 pacientes utilizó mupirocina vs placebo y se encontró una reducción del 85% de la tasa de infección por estafilococo para el grupo mupirocina, sin embargo hay que tomar en cuenta la resistencia documentada lo cual limitaría su eficacia a largo plazo. Beneficios parecidos han sido encontrados con el uso de polisporina (bacitracina, gramicidina y polimixina B).(1,6,13)

Esta medida preventiva debería reservarse a aquellas unidades de diálisis con elevadas tasas de infección a pesar de cumplir las medidas básicas de asepsia en el procedimiento de inserción y manipulación del CVC.(4)

3.4.3 Control de portadores nasales de S. Aureus

La incidencia de colonización nasal por S. aureus en pacientes en HD es del 30-60%, lo que contribuye a un aumento en la tasa de infección relacionada con catéter por éste germen.(4) Un pequeño ensayo aleatorio observó menor frecuencia de infecciones causadas por S. aureus en pacientes a quienes se les administró como profilaxis intermitente rifampicina en comparación con el grupo control, pero también se evidenciaron cepas resistentes. Otra opción es la mupirocina nasal, Boelaert et al mostraron una disminución en 4 veces la frecuencia de bacteriemia por S. aureus.(1) Sin embargo, en algunos casos al finalizar el tratamiento tópico se produjo 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. ^(4,19)

3.4.4. Soluciones de sellado antibiótico

Consiste en la instilación de una solución antimicrobiana en cada lumen del catéter posterior a cada sesión de hemodiálisis para limitar la formación de biofilm. Un ejemplo es la combinación de gentamicina/citrato o taurolidina /citrato que en comparación con la heparina redujo un 89% a 100% la tasa de infección, sin embargo el uso de citrato de gentamicina alcanzó niveles séricos y un 10% tuvo ototoxicidad. Aunque no se observó resistencia durante el seguimiento a corto plazo, la absorción sistémica plantea su potencial riesgo a largo plazo. ^(1,4,18)

Un estudio aleatorio con 291 pacientes en HD, 98 de ellos con catéteres tunelizados, comparó una disolución de sellado de citrato trisódico vs un sellado standard con heparina, encontrándose menor frecuencia de bacteriemia con la primera (1,1 vs. 4,1 episodios/1000 días catéter). Sin embargo, la instilación de citrato puede producir hipocalcemia severa, arritmias ventriculares y muerte súbita. Cuatro meta-análisis han resumido los estudios de las soluciones de sellado concluyendo que las soluciones con antibióticos reducen las bacteriemias relacionadas con el catéter en un 60% -70%. Sin embargo, este resultado se vio limitado por la heterogeneidad de los estudios, pocos ensayos grandes, y probablemente una tasa de infecciones más alta en los lugares de estudio. ^(1,4)

Las guías K/DOQI no recomiendan el empleo sistemático de soluciones de sellado profiláctico. ^(1,4,12) Aunque varios autores la indican en: aquellas unidades con elevadas tasas de BRC y tras extremar las condiciones de asepsia en la inserción-manipulación de los CVC, en pacientes con factores de riesgo para el desarrollo de BRC y en quienes hayan tenido múltiples episodios de BRC previos; pero no se ha descrito la elección de uno de ellos. ^(4,6,7,8)

3.4.5 Catéteres recubiertos

Un ensayo aleatorizado comparó catéteres recubiertos de plata vs catéteres no tratados, siendo incapaz de demostrar la reducción de las tasas de infección en

aquellos con revestimiento. Sin embargo, otro estudio evaluó CVC triple lumen no tunelizados impregnados con minociclina y rifampicina vs catéteres impregnados con plata observándose disminución en la frecuencia de bacteriemia de hasta un 90% en comparación con los catéteres impregnados de plata. Beneficio que se evaluó en un máximo de 30 días; por lo tanto, no está claro si se traduciría en catéteres de diálisis tunelizados utilizados para períodos más largos.⁽¹⁾

3.4.6 Vigilancia activa

La recolección y utilización de los datos de vigilancia activa permiten conocer las propias tasas de infección y reconocer los patrones de infección que podrían justificar la intervención. Varios informes publicados han demostrado el beneficio de realizar la vigilancia en los entornos de diálisis. Estos programas de vigilancia deben examinar los resultados y las medidas de proceso. Las medidas de resultado deben incluir el número de bacteriemias, cursos de antimicrobianos intravenosos, hospitalizaciones, infecciones del sitio de acceso y reacciones pirogénicas. Las medidas del proceso deben tener información sobre la adhesión a la higiene de manos, porcentaje de uso de CVC y la adhesión a las prácticas de inserción de CVC.⁽¹⁾

3.5 DIAGNÓSTICO

Definiciones:

3.5.1 Infección del sitio de salida

Hiperemia, induración y/ o sensibilidad hasta 2 cm alrededor del orificio de salida del catéter; puede estar asociada con fiebre y drenaje purulento del sitio de salida. Puede o no estar asociado con bacteriemia. Si hay drenaje purulento, se debe tomar una muestra y enviarla para Gram y cultivo con antibiograma.^(1,8)

3.5.2 Infección del túnel

Sensibilidad, hiperemia y/o induración que se extiende más de 2 cm desde el sitio de salida y a lo largo del túnel subcutáneo. Puede o no puede estar asociada con bacteriemia. Si hay drenaje purulento, debe ser recogido y enviado para Gram y cultivo con antibiograma.^(1,8)

3.5.3 Bacteriemia

Definido como la infección del torrente sanguíneo: el mismo organismo aislado de un cultivo del catéter y de un periférico, o muestra de sangre del catéter en un paciente sintomático sin ninguna otra fuente aparente de infección.⁽⁸⁾

Se manifiesta con alza térmica y/o escalofríos repentinos, con o sin otros signos y síntomas de sepsis como hipotensión, sin otra fuente infecciosa evidente. Se debe tomar una o dos muestras para hemocultivos previo inicio de antibioticoterapia, uno de la luz del catéter y otro de una vena periférica: el cultivo aislado del lumen del catéter se asocia con un mayor riesgo de falsos positivos (colonización). A su vez, un estudio en pacientes con cáncer y CVC demostró que cultivos negativos prácticamente excluyen el diagnóstico de bacteriemia y una positividad llevó a un diagnóstico de bacteriemia del 63%. Previa toma de hemocultivos, el catéter y la piel adyacente al sitio de la punción debe limpiarse con alcohol, yodo o clorhexidina alcohólica. El aislamiento de bacterias u hongos aumenta con mayores volúmenes de sangre y mayor número de cultivos tomados, así en adultos se debería tomar entre 20ml a 30ml de cada sitio.⁽¹⁾

3.5.3.1 Guías para el diagnóstico de bacteriemia relacionada a catéteres

La sospecha y diagnóstico de la infección relacionada con CVC se basa 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. El diagnóstico se realiza mediante el aislamiento del microorganismo, que en BRC es el mismo de cultivos de sangre de un periférica y del CVC.^(1,6)

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 periférica, y el estudio del

tiempo diferencial entre los frascos de hemocultivos convencionales extraídos simultáneamente a través del CVC y venopunción.⁽⁴⁾

3.5.3.2 Sociedad de enfermedades infecciosas de américa (IDSA)

Uno de los dos métodos debe utilizarse para confirmar el diagnóstico:

- Hemocultivos cuantitativos del lumen del CVC con al menos tres veces mayor número de colonias que los cultivos de la vena periférica;
- Hemocultivos del lumen del catéter con un crecimiento del microorganismo por lo menos 2 horas antes que los cultivos de la vena periférica.⁽¹⁾ Tiene una sensibilidad del 94% y una especificidad del 91%.^(1,4)

Es necesario que se aisle el mismo microorganismo en los hemocultivos central y periférico.^(1,3,9) y los conteos de colonias de las ramas arterial y/o venosa sean >3-4 veces respecto a los periféricos.^(1,3)

Debido a las circunstancias especiales de los pacientes en HD. La IDSA ha acordado aceptar hemocultivos obtenidos de la línea de catéter y la sangre conectada a la CVC (en lugar de venopunción vena periférica). Cuando solamente se obtiene sangre de las ramas arterial y/o venosa (y no se obtiene sangre periférica), el diagnóstico de infección relacionada al catéter puede ser confirmada por el hallazgo de >100 UFC de bacterias/ml ó >25 UFC de hongos/ml, añadido a la sintomatología clínica.^(1,3,4)

Aunque lo ideal es la toma de muestras simultaneas (catéter y venopunción periférica) previo antibioticoterapia (A-II), si la toma periférica no es posible, se indica tomar muestras de los lúmenes del catéter (B-III).⁽⁹⁾

Cuando los cultivos de las ramas arterial y/o venosa son positivos y el cultivo periférico es negativo se trata de una colonización del catéter.⁽³⁾

3.5.3.3 Otros criterios

Otras directrices catalogan la bacteriemia como definitiva, probable y posiblemente relacionados CVC.

BRC: mismo microorganismo aislado en el cultivo del catéter y en sangre periférica o de un catéter en un paciente sintomático con ninguna otra fuente aparente de infección.

Probable: desaparición de la fiebre-síntomas después de la terapia con antibióticos con o sin extracción del catéter, con hemocultivos confirmatorios, pero la punta del catéter no o viceversa en un paciente sintomático sin otra fuente aparente de infección.

Posible: desaparición de la fiebre-síntomas después del tratamiento antibiótico o después de la retirada del catéter, sin confirmación por laboratorio en un paciente sintomático sin otra fuente aparente de infección.⁽⁸⁾

Una bacteriemia se asocia sin dudas a un CVC si en los hemocultivos central y periférico hay crecimiento del mismo microorganismo, y el número de colonias del catéter central es al menos 10 veces mayor que el periférico.⁽¹⁾

3.5.3.4 Nuevos métodos moleculares

Aunque la tinción de Gram identifica cocos Gram-positivos en racimos de uvas como estafilococos, en pares o cadenas como los enterococos, la determinación final es con el crecimiento de las colonias, que tarda 24 a 72 horas. Las nuevas tecnologías moleculares pueden identificar las especies en unas horas:

- PCR en tiempo real que identifica el gen *mecA* del *S. aureus*, y determina su sensibilidad a la meticilina, clasificándolo como estafilococo meticilino resistente (MRSA) o sensible a meticilina, con 100% de sensibilidad y 98,5% de especificidad
- Hibridación in situ fluorescente utilizando sondas de ácido nucleico peptídico (PNA FISH), que identifica en 3 horas microorganismos en sangre como *S. aureus*, *S. coagulans* negativos, *enterococcus faecalis* pero no determina el patrón de resistencias

Ambas tecnologías son caras y no están ampliamente disponibles.⁽¹⁾

3.6 TRATAMIENTO

3.6.1 Infección del sitio de salida

Antibióticos tópicos se indica en base a los resultados del cultivo (Ej: mupirocina para la infección por *S. aureus*). Si no se resuelve o si hay drenaje purulento, se debe optar por antibiótico sistémico. Si persiste, el CVC debe retirarse.^(1,8)

3.6.2 infección del túnel

Está indicado antibiótico sistémico, el CVC debe ser retirado y le debe cumplir el esquema antibiótico por 7 a 10 días.⁽¹⁾

3.6.3 Bacteriemia relacionada con el catéter

Es la principal causa de pérdida de catéter y se ha asociado a una elevada morbilidad, incluyendo infección metastásica que necesita hospitalización, tratamiento con antibiótico parenteral y elevando la mortalidad. Un estudio demostró que los antibióticos sistémicos solos fueron capaces de rescatar menos de 25%, recurriendo posterior a tiempo después de discontinuar el antibiótico.

El cambio sobre guía en paciente estables y bajo la cobertura antibiótica rescataba entre un 80 a 88%.⁽⁸⁾ El tratamiento con antibióticos sistémicos debe ser inmediato, la cobertura empírica inicial debe incluir microorganismo Gram-positivas y Gram-negativas, régimen que se regulará tras el aislamiento del germen y sensibilidad.⁽¹⁾

3.6.4 Tratamiento empírico inicial BRC

El tratamiento empírico sistémico instaurado dependerá de la sintomatología clínica del paciente, factores de riesgo para la infección, localización del acceso vascular y datos bacteriológicos de las instituciones. 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), el CVC debe retirarse y continuar con el tratamiento antibiótico sistémico (evidencia AII).⁽⁴⁾

Una considerable proporción de bacteriemia relacionada con el catéter es causada por Bacilos Gram-negativos lo cual obliga a ampliar la cobertura antibiótica.^(1,4)

La 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 negativos.^(4,20) Aunque la vida media de la vancomicina es mayor en pacientes con ERC, las membranas utilizadas en la HD aumentan su eliminación, Barth y DeVincenzo sugiere una dosis de carga de 20 mg/kg

administrada a una velocidad de 1,000 mg/hora y mantenimiento: 500 mg administrado durante la última hora de cada sesión de HD. Los efectos secundarios que pueden ocurrir durante la infusión de vancomicina: síndrome del hombre rojo (que se confunde a menudo la reacción alérgica), que se resuelve con la disminución de la velocidad de infusión y/ o antihistamínicos.⁽¹⁾ El linezolid no debe utilizarse para la terapia empírica.⁽⁹⁾

La cobertura empírica para bacilos gram-negativos deben ser basada en datos de susceptibilidad antimicrobiana local y gravedad de la enfermedad (por ejemplo, una cefalosporina de cuarta generación, carbapenémico, combinación de betalactámico con aminoglucósido (A-II).^(9,20) Los aminoglucósidos pueden no alcanzar los niveles séricos adecuados y su uso está asociado con ototoxicidad, pérdida de la función renal residual, fracaso del tratamiento y desarrollo de resistencia bacteriana. Sin embargo, por su rápido efecto bactericida la administración de una dosis de aminoglucósido una hora antes de HD puede ser útil.⁽¹⁾ Se recomienda elegir un antibiótico cuya farmacocinética permita usar su dosis después de cada diálisis: vancomicina, cefazolina, ceftazidima y daptomicina.⁽¹⁾

Además de la cobertura para patógenos gram-positivos y gram negativos, en el caso de catéteres femorales de pacientes críticos, se debe incluir cobertura para Cándida (A-II).⁽⁹⁾

Se debe sospechar de candidemia relacionada con el catéter en pacientes sépticos con cualquiera de los siguientes factores de riesgo: nutrición parenteral total, uso prolongado de antibióticos de amplio espectro, malignidad hematológica, trasplante de médula ósea o de otro órgano sólido, cateterismo femoral, o colonización previa por cándida en otros sitios. Su tratamiento empírico será con una equinocandina o fluconazol, este último se puede utilizar para pacientes sin exposición a azoles en los 3 meses previos y riesgo de contacto con Cándida krusei o Cándida glabrata muy bajos (A-III).⁽⁹⁾

Es importante recalcar que cuando el microorganismo aislado sea *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Candida* spp. o micobacterias, el CVC debe retirarse y

continuar con el tratamiento antibiótico sistémico (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.⁽²⁰⁾

3.6.5 Antibióticos en bacteriemia basado en hemocultivos

3.6.5.1 Infección por estafilococos resistentes a la meticilina (MRSA)

En los casos de bacteriemia por MRSA o coagulasa negativos meticilino resistentes debe determinarse la concentración mínima inhibitoria de vancomicina. Si este es >2 mg/ml, el microorganismo será resistente y se sustituirá por daptomicina (evidencia AII) o linezolid.

Se debe considerar la presencia de especies heterogéneas intermediarias de *S. Aureus* en relación a vancomicina cuando hay retraso en la respuesta al tratamiento, estas cepas tienen paredes celulares más gruesas y crecimiento más lento, se puede optar como tratamiento la daptomicina.⁽¹⁾

3.6.5.2 Bacteriemia por estafilococos meticilino-sensible

En pacientes que iniciaron tratamiento empírico con vancomicina, se debe sustituir por cefazolina,⁽⁴⁾ ésta tiene múltiples ventajas: amplio espectro, farmacocinética favorable a la administración post-hemodiálisis, actividad bactericida. La vancomicina solo sería una opción en infecciones con riesgo de fracaso al tratamiento.⁽¹⁾

3.6.5.3 Bacteriemia por enterococo faecalis

Se utiliza de preferencia la ampicilina. La vancomicina tiene mayor tasa de fracaso en el tratamiento y puede producir resistencia.⁽¹⁾

La ampicilina es preferible a la ampicilina/sulbactam, cuya dosis debería ser más alta. La dosificación normal de ampicilina es de 8-12 g diaria dividida en 4-6 dosis. En pacientes con HD, la dosis varía de 1 a 2 g cada 12-24 horas. Si la dosis es cada 24 horas, los días de HD se administra posterior al procedimiento.⁽¹⁾

3.6.5.4 Candidemia

Una equinocandina debe ser la primera elección; fluconazol debe reservarse para casos seleccionados (pacientes sin exposición a azoles en 3 meses previos y bajo riesgo de *Cándida krusei* o *Cándida glabrata*). La infección relacionada con el CVC por *Cándida* se asocia con un mayor riesgo de fracaso al tratamiento o recurrencia temprana, por lo que el retiro del CVC es la primera opción terapéutica.^(1,20)

3.6.6 Manejo del catéter en BRC

Las guías Infectious Diseases Society of America (IDSA) del 2009 recomiendan las siguientes opciones de tratamiento según los signos-síntomas 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),⁽⁴⁾ 4) Antibióticos intravenosos solos, el último tiene una alta tasa de fracaso y mayor riesgo de recurrencias de bacteriemia.^(6,20)

Los estudios que comparan los resultados de las diferentes estrategias de manejo del catéter son en su mayoría no controlados, con diferentes metodologías, criterios y definiciones lo cual impide su comparación.⁽¹⁾

Una revisión sistemática y meta-análisis de opciones para el rescate del AV en bacteriemias incluyeron 28 estudios, encontrando que el sellado antibiótico, antibióticos sistémicos e intercambio sobre guía fueron superiores al tratamiento con antibióticos sistémicos solos.

Cuando la bacteriemia fue por *estafilococo Aureus*, el intercambio mediante guía tuvo más probabilidades de erradicar la infección en comparación con antibióticos sistémicos o solución de sellado con antibióticos. En base a estas observaciones, se sugiere que la BRC tunelizados debe ser tratada, ya sea con el intercambio de catéter sobre guía o bloqueo con antibióticos, además de la terapia sistémica con el fin de maximizar las posibilidades de erradicación de la bacteriemia.⁽⁶⁾

3.6.6.1 Salvataje del catéter

El CVC podría preservarse en los casos de bacteriemia no complicada, de corta duración, por *E. coagulasa* negativos u otros bacilos Gram-negativos distintos a

Pseudomonas, sin signos de infección del túnel. En estos casos, la terapia con antibióticos intravenosos se inician y se valora a las 72 horas, si el cuadro mejora se puede preservar el CVC en un 32% - 56%.^(1,19)

El uso de sellado antibiótico (heparina + antibiótico en función del microorganismo, instilados al final de cada sesión de HD y en cada conexión del catéter) puede ir como adyuvante de la terapia, pero no se debe utilizar este último en forma aislada. Este par de terapias podrían dar la posibilidad de preservar el catéter pues erradicarían también el biofilm.^(1,4)

En la infección por enterococos la terapia de sellado antibiótico no está indicada, pues requiere un tratamiento más prolongado e incrementa el riesgo de fungemia.⁽¹⁾

Las guías IDSA recomiendan el sellado antibiótico en determinadas circunstancias clínicas, referenciando al tipo de antibiótico, la concentración empleada y el tiempo de duración del SA, pero sin evidencias científicas, sin embargo algunos autores la recomiendan por tres semanas.⁽⁴⁾

Se deben tomar hemocultivos una semana después de la finalización del tratamiento antibiótico si se mantiene el catéter y en caso de ser positivos, debe ser retirado.⁽¹⁾

3.6.6.2 Retiro de catéter

La IDSA recomienda el retiro de catéter cuando haya infección por S. aureus, Pseudomonas y hongos. Otras indicaciones incluyen sepsis severa, inestabilidad hemodinámica, endocarditis, otras infecciones metastásicas, afección concomitante del túnel o bacteriemia persistente después de 72 horas posterior al inicio del tratamiento antibiótico adecuado. Si se decide la permanencia del catéter, se deben tomar hemocultivos a las 72 horas tras el inicio de la terapia antibiótica adecuada y 1 semana después de la concluir el tratamiento, el catéter debe retirarse si uno de estos persiste positivo. Después de la retirar el catéter, lo indicado es la inserción de un catéter no tunelizado/temporal en otro sitio anatómico. Un catéter tunelizado puede ser colocado sólo después de negatividad en los hemocultivos.^(1,9,10)

3.6.6.3 Cambio de catéter sobre guía

Se realiza mientras no haya evidencia de infección metastásica, del túnel o sitio de salida asociados; cuando haya resolución de los síntomas después de 72 horas de terapia con antibióticos. Es una alternativa a la terapia de sellado antibiótico con la inserción de un nuevo CVC tunelizado.^(1,19) El seguimiento es clínico y con hemocultivos, en caso de persistencia, signos clínicos de infección y bacteriemia después de 48 horas, el CVC debe ser retirado. ^(1.19)

3.7 INFECCIONES EN INJERTOS AV Y FAV

Si bien su presencia es en un menor porcentaje, las infecciones en Injertos arteriovenosos constituyen la segunda tasa más alta de infección en pacientes en diálisis y la infección de un injerto arteriovenoso tiene un peor pronóstico que la infección de las fístulas nativas. La etiología más común es el estafilococo aureus (26,32%), seguido por estafilococo meticilino resistente (21,05%) y Pseudomonas aeruginosa (5,26%); generalmente se requiere la exploración quirúrgica, la reparación, drenaje y/o remoción junto a un esquema prolongado de antibióticos, incluso puede terminar en ruptura del injerto.⁽⁶⁾

Las infecciones relacionadas a FAV son infrecuentes, se dan en la anastomosis o sitio canulación. La presencia de aneurismas, trombos infectados o formación de abscesos localizados aumenta el riesgo de ruptura de la fístula y puede requerir intervención quirúrgica. Hay una mayor frecuencia de infecciones en FAV asociadas con la canulación ojal, sin embargo no hay evidencia de esta técnica deba interrumpirse. Existe una falta de evidencia en cuanto a la duración del tratamiento antibiótico, sin embargo las guías KDOQI indican que deben ser tratados como endocarditis subaguda con 6 semanas de terapia antibiótica y escisión quirúrgica en casos de embolia séptica (B).^(6,8,12)

3.8 COMPLICACIONES DE BRC

Las complicaciones son graves y elevan la morbimortalidad de los pacientes. Constituyen: sepsis severa e infecciones metastásicas (endocarditis, osteomielitis,

absceso epidural, artritis séptica, etc). Siendo la más frecuente la siembra a nivel cardíaco, por lo cual se debe considerar la realización de un ecocardiograma si la bacteriemia persiste tras 72 horas de tratamiento antibiótico adecuado. Las directrices de la American Heart Association para valvulopatías recomiendan la ecocardiografía transesofágica,⁽¹⁾ pues la transtorácica detecta vegetaciones más grandes y es menos sensible (20%-60%) fallando en vegetaciones más pequeñas, abscesos del miocardio u otra anomalías grave en las válvulas.⁽¹⁾

3.8.1 Tratamiento de las complicaciones de bacteriemias

Involucran el ingreso hospitalario, manejo multidisciplinario, esquemas antibióticos prolongados acordes al patrón de sensibilidad, por ejemplo en la endocarditis el tratamiento debe mantenerse durante seis semanas; en la osteomielitis, la duración de la antibioticoterapia mínima es de ocho semanas.⁽¹⁾

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

El incremento de pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis durante las últimas décadas ha elevado el uso de accesos vasculares (FAV y principalmente CVC). Los procesos infecciosos relacionados a estos (predominantemente a CVC) constituyen una de las principales causas de morbimortalidad. La literatura demuestra que lo ideal es tener una incidencia menor a 1 episodio/1000 días catéter), sin embargo hay que tomar en cuenta el lugar de estudio, así en Latinoamérica se aceptan tasas de hasta 3 a 5 episodios/1000 días catéter. El desarrollo de los eventos infecciosos se vincula a varios mecanismos sean estos dependientes del acceso vascular (tipo, ubicación, tiempo de uso, etc) y/o características propias de los pacientes en hemodiálisis (quienes poseen un sistema de defensa debilitado debido a enfermedades concomitantes como: malignidades, patologías autoinmunes, desnutrición, etc); aunado probablemente a factores demográficos como edad, escolaridad, entre otros.

Dentro de los microorganismos responsables de las infecciones relacionados con los AV en pacientes en hemodiálisis, el *S. aureus* es el más importante y en menor medida los enterococos y gérmenes gramnegativos con sus respectivos espectros de sensibilidad, cuyo predominio de uno u otro depende de cada centro hospitalario.

Los resultados del presente estudio aportan datos específicos de esta patología en nuestra unidad, lo cual es trascendental para optimizar los protocolos de prevención, diagnóstico y tratamiento oportuno de una de las principales causas de morbimortalidad en Hemodiálisis.

En base a los antecedentes mencionados, nos planteamos la pregunta:

¿Cuál es la incidencia y las características clínico-microbiológicas de infecciones relacionadas a accesos vasculares en la unidad de Hemodiálisis del HR 1º de Octubre?

5. JUSTIFICACIÓN.

Los procesos infecciosos relacionados con accesos vasculares constituyen la principal causa de morbimortalidad en hemodiálisis, lo cual ha incrementado con el mayor ingreso de pacientes a esta modalidad de terapia sustitutiva y el consecuente uso de accesos vasculares con predominio de CVC. Tomando en cuenta que el acceso vascular de elección es la FAV entre catéteres centrales tunelizados y no tunelizados, sin embargo la urgencia del tratamiento, expectativa de vida de los pacientes, patología de base, etc. han elevado el porcentaje de uso de catéteres vasculares centrales, siendo justamente estos los que reportan más infecciones, por lo cual organismos internacionales han establecido márgenes de incidencia aceptables dentro de las unidades de Hemodiálisis (dependiendo del lugar de estudio).

Múltiples mecanismos están implicados en el desarrollo de la infección, unos dependen del acceso vascular y sus características: tipo, ubicación, tiempo de uso, antecedentes de infecciones, técnicas de asepsia durante su inserción y posterior manipulación; y en menor relación los inherentes al huésped como: características clínicas-bioquímicas (patología de base, enfermedades concomitantes, inmunosupresión, desnutrición, obesidad, hipoalbuminemia, sobrecarga de hierro, etc) y factores menos probables como características demográficas (edad, sexo, escolaridad, estado civil, etc).

Los microorganismos asociados son múltiples, siendo los más comunes los Gram positivos representados por *S. aureus*, seguidos de gram negativos y por enterococos, sin embargo existen patrones de variación entre Unidades Hospitalarias.

Su conocimiento en conjunto es de vital importancia pues orienta a un tratamiento más individualizado, eficaz y asertivo, así como también a su prevención y reforzamiento de los protocolos ya instaurados en la Unidad, lo cual mejoraría la morbimortalidad de nuestros pacientes.

6. HIPÓTESIS.

Se identificará una incidencia menor a 3 infecciones/1000 días catéter

7. OBJETIVOS

Objetivo General

- Reportar las infecciones asociadas a los accesos vasculares por 1000 días catéter.

Objetivos Específicos

- Conocer la incidencia de las infecciones relacionadas a AV en la Unidad
- Reportar la frecuencia de los tipos de infecciones relacionadas a accesos vasculares.
- Identificar los microorganismos aislados más prevalentes en la Unidad.
- Distinguir los factores de riesgo (clínicos, demográficos y bioquímicos) que condicionan la presencia de infecciones asociadas a AV.
- Describir el tipo de tratamiento más habitual aplicado en nuestra unidad
- Identificar las complicaciones secundarias a procesos infecciosos relacionados a AV
- Seleccionar los factores modificables asociados a infecciones AVC para fomentar la prevención.

8. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

Diseño y Tipo de Estudio

- Estudio observacional, de cohortes históricas.

Población de estudio

- Expedientes de pacientes que estuvieron incluidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital Regional 1º de Octubre, durante el periodo de 01 de octubre del 2014 al 01 de octubre del 2015 (periodo en el que es factible expresar las infecciones asociadas al acceso vascular x 1000 días catéter, siendo lo aceptable menor a 3 infecciones por 1000 días catéter).
Se recabaron los datos correspondientes a las variables de interés de sus expedientes, dicha información fue recabada inicialmente en formularios y posteriormente procesada en un medio electrónico

Universo de Trabajo

- Expedientes de pacientes con ERC incluidos en el programa de Hemodiálisis del Hospital 1º. De Octubre desde el 01 de octubre del 2014 hasta el primero de octubre del 2015

Tiempo de Ejecución

- Abril a Junio del 2016

Criterios de Inclusión

Expedientes clínicos de pacientes con las siguientes características:

- Adultos vivos con ERC ingresados en el programa de HD crónica del H. R 1º de Octubre
- Periodo de observación por un año
- Sesiones de Hemodiálisis bisemanal o trisemanal íntegras en nuestra unidad

- Cuenten con reportes de laboratorios

Criterios de Exclusión

Expedientes clínicos o pacientes con las siguientes características:

- Pediátricos
- Embarazadas
- Pacientes que requirieron de terapia de reemplazo renal con Hemodiálisis urgentes y/o transitorias
- Pacientes ingresados al programa de Hemodiálisis de nuestra institución en un tiempo menor a un mes

Criterios de eliminación

Expedientes clínicos o pacientes con las siguientes características:

- Expedientes mal conformados
- Pacientes que al estar en nuestro programa cambiaron de acceso vascular fuera del Hospital (por otra causa que no sea infección)

Tipo de Muestreo

- Muestreo no probabilístico por conveniencia, se incluyeron a todos aquellos inscritos en el programa de hemodiálisis.

Metodología para el cálculo del tamaño de la muestra y tamaño de la muestra

- Se incluyeron todos los expedientes de los pacientes con terapia de reemplazo (Hemodiálisis) y aquellos pacientes en activo al momento del estudio.

Descripción operacional de las variables

Variable	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición
Accesos Vasculares	<p>Punto anatómico por donde se accede al torrente sanguíneo y por donde se extrae-retorna la sangre una vez ha pasado por el circuito extracorpóreo de depuración extrarrenal.</p> <p>-FAV autóloga: anastomosis arteria-vena (radiocefálica, humerocefálica, humerobasílica).</p> <p>-FAV protésica: anastomosis arteria-vena a través de un fragmento de politetraetileno.</p> <p>-CVC: colocado en una vena central: yugular, subclavio, femoral derecho o izquierdo respectivamente. Siendo a su vez no tunelizados o tunelizados.</p>	Cualitativa	Nominal
Infecciones	<p>Invasión y multiplicación de microorganismos en AV con manifestaciones clínicas y demostrados mediante cultivos respectivos.</p> <p>Infección del sitio de salida: Hiperemia, induración y/o sensibilidad hasta 2cm alrededor del orificio de salida del catéter, con drenaje purulento. Puede coexistir fiebre y/o bacteriemia.</p> <p>Infección del túnel: Sensibilidad, hiperemia y/o induración que se extiende más de 2cm desde el sitio de salida y a lo largo del túnel subcutáneo. Con o sin drenaje purulento, asociado o no a bacteriemia.</p> <p>Infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter: Fiebre y/o escalofríos repentinos sin otro foco infeccioso evidente, puede presentar signos y síntomas de sepsis + Criterios IDSA</p>	Cualitativa	Nominal
Incidencia de Infecciones	Expresada en número de infecciones por 1000 días catéter, siendo lo aceptable menor a 3 infecciones por 1000 días catéter	Cuantitativa	Continua
Edad	Reportada en la última nota del expediente, expresada en años.	Cuantitativa	Continua
Sexo	Reportado en el expediente; masculino o femenino.	Cualitativa	Nominal
Escolaridad	Reportada en el expediente; primaria, secundaria, preparatoria, licenciatura y postgrado.	Cualitativa	Ordinal
Ocupación	Reportada en el expediente; activo, jubilado, otro	Cualitativa	Nominal
Estado Civil	Reportado en el expediente: Soltero, casado, separado, viudo, otro	Cualitativa	Nominal

Etiología ERC	Causa de ERC que conste en el expediente; DM2, HAS, DM2-HAS, GMN, Obstructiva, poliquistosis, Otros.	Cualitativa	Nominal
Inmunosupresión	Inhibición del sistema inmune producido por una Enfermedad subyacente: VIH, enfermedades autoinmunes, neoplasias, tratamientos:quimio-radioterapia, esplenectomía inmunosupresores. Reportados en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Tiempo de tratamiento en HD	Periodo que incluye desde el ingreso al programa de HD de nuestra unidad hasta octubre del 2015, reportada en el expediente y expresada en meses.	Cuantitativa	Continua
Sesiones por semana	Número de veces en la semana que el paciente acude a la Unidad para tratamiento sustitutivo-Hemodiálisis reportados en el expediente.	Cuantitativa	Discreta
Peso	Reportado en el expediente, expresado en Kg.	Cuantitativa	Continua
IMC	Reportado en el expediente, expresado en m/kg ²	Cuantitativa	Continua
Tipo de AV actual	AV funcional a octubre del 2015: FAV (autóloga o injerto), Catéter venoso central (tunelizado, no tunelizado), otro. Reportado en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Ubicación de AV actual	Localización del AV funcional a octubre del 2015: FAV, CVC tunelizado/no tunelizado (yugular, subclavio, femoral derecho o izquierdo) Reportados en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Tiempo de inserción del AV actual (meses)	Período desde la inserción/confección del AV (en uso) hasta octubre del 2015 reportado en el expediente clínico, expresado en meses.	Cuantitativa	Continua
Número de accesos previos	Cantidad de AV requerido/s desde el ingreso hasta octubre del 2015, reportados en el expediente.	Cuantitativa	Discreta
Tiempo de inserción de AV previos	Periodo de función de AV previo/s al actual, reportado en el expediente, expresado en meses.	Cuantitativa	Continua
Tipo de AV previo/s	FAV (autóloga o injerto), catéter venoso central (tunelizado, no tunelizado) u otro AV utilizado previo al actual. Reportado en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Ubicación de AV previo/s	Localización de los AV previo/s al actual: FAV, CVC tunelizado/no tunelizado (yugular, subclavio, femoral derecho o izquierdo) Reportados en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Motivo de cambio de AV	Causa de transición de AV previo/s al actual: Infección, disfunción, cambio de tipo de AV u otros (por ej. salida accidental del acceso) Reportados en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Sitio de infección	Ubicación del área de infección relacionada con el acceso	Cualitativa	Nominal

	vascular actual o previos: Orificio de salida, túnel (secreción purulenta, eritema, dolor, calor); Bacteriemia (alza térmica sin otro foco evidente+Criterios IDSA). O Mixta. Reportados en el expediente.		
Antibiótico previo cultivo	Uso de antibiótico previa a la toma de cultivo que incide en un resultado falso negativo: Si o no. Reportado en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Microorganismo aislado	En cultivo de secreción o sangre, reportado en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Ajuste de tratamiento	Cambio o no de terapia antibiótica según resultados de antibiograma reportado/s en el expediente.	Cualitativa	Nominal
Tratamiento	Antibiótico local, parenteral, mixto; cambio de AV, hospitalización; reportados en el expediente	Cualitativa	Nominal
Complicaciones	Estados de mayor gravedad causados por infecciones relacionadas a AV: Endocarditis, Sepsis/shock Séptico Infecciones a distancia, fallecimiento. Reportadas en el expediente	Cualitativa	Nominal
Hemoglobina/ Hematocrito	Promedio de hemoglobina/hematocrito semestral obtenido de valores reportados en el expediente g/dL y % respectivamente.	Cuantitativa	Continua
Leucocitos	Valores semestrales reportados en el expediente (x103/mm3) (promedio)	Cuantitativa	Discreta
Plaquetas	Valores semestrales reportados en el expediente (mm3) (promedio)	Cuantitativa	Discreta
BUN	Valores semestrales reportados en el expediente (mg/dL) (promedio)	Cuantitativa	Continua
Creatinina	Valores semestrales reportados en el expediente (mg/dL) (promedio)	Cuantitativa	Continua
Albumina	Valores semestrales reportados en el expediente (mg/dL) (promedio)	Cuantitativa	Continua
Panel Viral	Reactividad o no a Hepatitis B, Hepatitis C o VIH reportados en el expediente	Cualitativa	Nominal

Técnicas y procedimientos a empleados

- La información se obtuvo de los expedientes de los pacientes que cumplieron los criterios de inclusión. Los datos fueron tomados en un formulario donde constaban las variables implicadas (ver Anexo 1).

Procesamiento y Análisis Estadístico

Análisis estadístico

Descriptiva

Inferencial ji cuadrada para cualitativas y después de demostrar normalidad o no paramétrica para grupos independientes o dependientes

Asociación con Riesgo relativo e IC 95%

Análisis de supervivencia: No paramétrica Kaplan-Meier

Todas las variables se analizaron a través del sistema de análisis estadístico SPSS. Los resultados se reportan en forma de figuras y cuadros.

9. ASPECTOS ÉTICOS

Según el Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, Artículo 17, el presente estudio implica una Investigación sin riesgo. El Artículo al pie dice.- I. Investigación sin riesgo: son estudios que emplean técnicas y métodos de investigación documental retrospectivos y aquellos en los que no se realiza ninguna intervención o modificación intencionada en las variables fisiológicas, psicológicas y sociales de los individuos que participan en el estudio, entre los que se consideran: cuestionarios, entrevistas, revisión de expedientes clínicos y otros, en los que no se le identifique ni se traten aspectos sensitivos de su conducta.

En cuanto a los principios de Bioética Autonomía, Beneficencia, Justicia, y No Maleficencia, mencionamos que toda la información recabada es anónima y confidencial. Los resultados aportan en forma positiva a estrategias de prevención, diagnóstico y tratamiento de una de las principales causas de morbimortalidad en hemodiálisis. Los expedientes de los pacientes observados fueron los que cumplieron los criterios de inclusión, sin distinción de otra índole. Las y las contribuciones serán aplicadas a todos los pacientes del programa sin excepción; no implicó daño y/o perjuicios, más bien contribuye a mejorar su

atención con tratamientos individualizados.

10. RESULTADOS

Se identificaron 89 pacientes en el programa de hemodiálisis crónica de los cuales se excluyeron 12 pacientes: un pediátrico, dos por colocación de acceso vascular fuera del hospital, tres de ingreso reciente, tres con una sesión semanal y tres con expedientes incompletos.

Un total de 77 pacientes cumplieron los criterios de inclusión, es de llamar la atención un predominio del sexo masculino, con edad de 53 ± 15 años, siendo en su mayoría pensionados y con un nivel de instrucción licenciatura.

Tuvieron como etiología primordial de enfermedad renal crónica la diabetes mellitus, evidenciándose también un bajo porcentaje de pacientes en tratamiento inmunosupresor por diferentes causas. Fenotípicamente, tuvieron un índice de masa corporal entre de los 18.6 a 45.9 m/kg².

Los pacientes se caracterizaron también por haber tenido un tiempo promedio en el programa de hemodiálisis de 26.83 meses y la mayoría asistía a dos sesiones semanales. Las características de la población incluida en el estudio se detallan a continuación (ver cuadro 1).

Cuadro 1. Características generales de la población estudiada*

Característica	Parámetro
Edad (años)	53±15
Sexo	
Hombres	45 (58)
Mujeres	32 (42)
Escolaridad	
Secundaria	23 (30)
Licenciatura	31 (40)
Estado civil	
Soltero	16 (21)
Casado	49 (64)
Ocupación	
Trabajadores	27 (35)
Pensionados	29 (38)
Causa Enfermedad Renal Crónica	
Diabetes mellitus	29 (38)
Desconocida	21 (27)
Inmunosupresión	
SI	9 (12)
No	68 (88)
Tiempo Hemodiálisis (meses)	26.83±24.9
No. Sesiones Hemodiálisis/semana	
Dos	40 (52)
Tres	37 (48)
Índice de masa corporal (mg/kg²)	25.73±4.8

*Para variables cualitativas se reportó frecuencia y porcentaje, para cuantitativas promedio y desviación estándar.

En relación a procesos infecciosos virales crónicos, un bajo porcentaje de los pacientes evaluados fueron serológicamente positivos para hepatitis B y hepatitis C (8% y 2% respectivamente), no se evidenció positividad para VIH.

Las características bioquímicas de los pacientes incluidos se detallan en el siguiente cuadro (ver cuadro 2).

Cuadro 2. Características Bioquímicas por semestre*

Laboratorio	I semestre	II Semestre
Hemoglobina (g/dL)	8.83 ± 1.35	9.29 ± 1.47
Hematocrito (%)	27.65 ± 4.36	28.72 ± 4.37
Leucocitos (x10 ³ /mm ³)	6.00 ± 1.61	6.00 ± 1.59
Plaquetas (mil/mm ³)	222. ± 63	209 ± 62
BUN (mg/dL)	72.67 ± 19.31	72.42 ± 19.16
Creatinina (mg/dL)	11.08 ± 3.61	11.72 ± 3.69
Albúmina (g/dL)	3.28 ± 0.44	3.32 ± 0.40

* Variables cuantitativas reportadas en promedio y desviación estándar.

El tipo de acceso vascular actual más frecuente fue el central no tunelizado (60%), seguido por las fístulas (26%), y por último los angioaccesos centrales tunelizados (14%) (Ver Fig. 1).

Fig. 1 Tipo de Acceso Vascular Actual

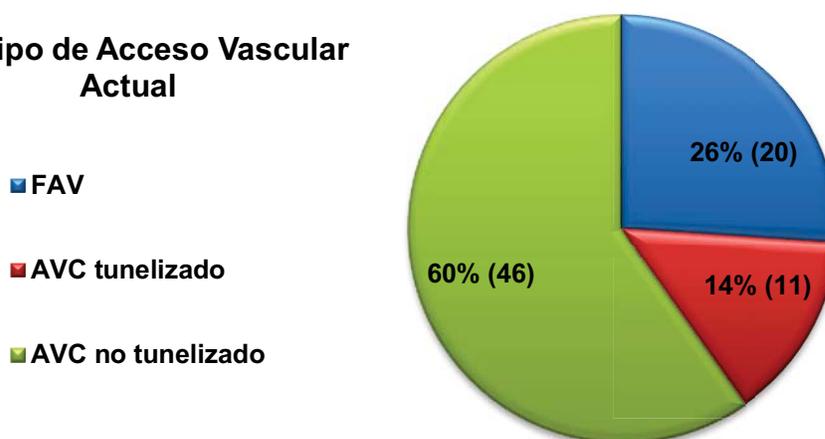
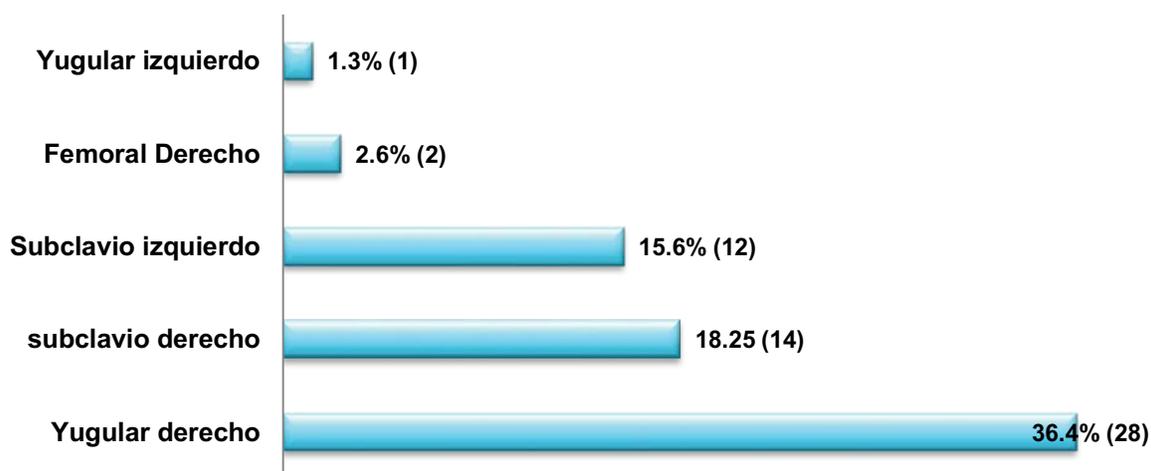


Fig.1 **FAV**: Fístula Arteriovenosa **AVC**: Acceso Vascular Central

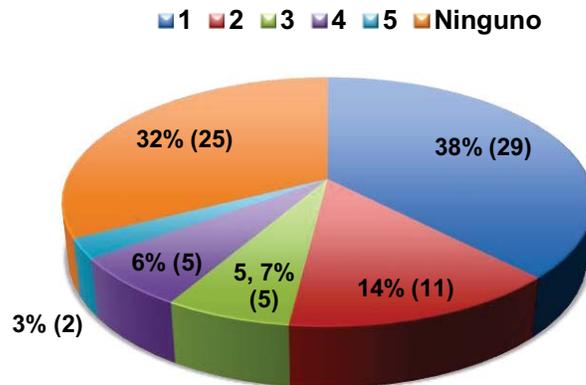
La ubicación preferente de los catéteres en orden descendente fue a nivel yugular y subclavio derechos, subclavio izquierdo, femoral derecho y en último lugar el yugular izquierdo. Con un tiempo total de uso entre 1 a 81 meses y una media 16.38 meses. (Ver Fig. 2) Siendo el tiempo de uso para las fístulas arteriovenosas un promedio de 37.2 meses, para los catéteres tunelizados 10 meses y para los accesos no tunelizados 8.9 meses.

Fig. 2 Ubicación Acceso Vascular Actual



La mayoría de los pacientes tuvieron al menos un acceso vascular previo al actual, el número de angioaccesos precedentes fue máximo de cinco, sin embargo una tercera parte de ellos no tuvieron antecedentes catéteres anteriores al actual (ver Fig. 3)

Fig. 3 Número de Accesos previos



En la historia de accesos vasculares previos también prevalecieron los accesos temporales, seguidos de las fistulas arteriovenosas y por último los catéteres tunelizados. La ubicación de los catéteres en orden descendente fue: subclavio y yugular derechos, subclavios y yugulares izquierdos, con un tiempo de permanencia aproximado entre 1 y 11 meses; siendo el principal motivo de cambio la disfunción mecánica, continuado por el reemplazo de catéter a fístula, los procesos infecciosos, y por último otras causas como salida accidental del catéter.

En lo referido a procesos infecciosos, se evidenció una tasa total de 2.8 episodios/1000 días catéter, siendo de 2.79 episodios de infecciones de sitio de salida/1000 días catéter y para bacteriemias 2.87 episodios/1000 días catéter.

De los 77 pacientes evaluados, 28 pacientes desarrollaron procesos infecciosos, Las características poblacionales fueron similares al de la muestra total (ver cuadro 3).

Cuadro 3. Características generales de los pacientes que presentaron infecciones*

Característica	Parámetro
Edad (años)	51±16.2
Sexo	
Hombres	16 (57)
Mujeres	12 (43)
Escolaridad	
Secundaria	10 (42)
Licenciatura	8 (33)
Estado civil	
Soltero	5 (21)
Casado	14 (58)
Ocupación	
Trabajadores	8 (33)
Pensionados	8 (33)
Causa Enfermedad Renal Crónica	
Diabetes mellitus	10 (42)
Desconocida	7 (29)
Inmunosupresión	
SI	4 (17)
No	20 (83)
Tiempo Hemodiálisis (meses)	23.54±17.7
No. Sesiones Hemodiálisis/semana	
Dos	14 (58)
Tres	10 (42)
Índice de masa corporal (mg/kg²)	25.82±5.5

*Para variables cualitativas se reportó frecuencia y porcentaje, para cuantitativas promedio y desviación estándar.

Los procesos infecciosos se hallaron vinculados predominantemente (82%) en quienes tuvieron un acceso vascular no tunelizado o temporal, seguido de quienes tuvieron un acceso vascular tunelizado, sin evidenciarse procesos infecciosos en

pacientes portadores de fistulas. Lo cual fue estadísticamente significativo ($p < 0.05$) (Ver Fig. 4)

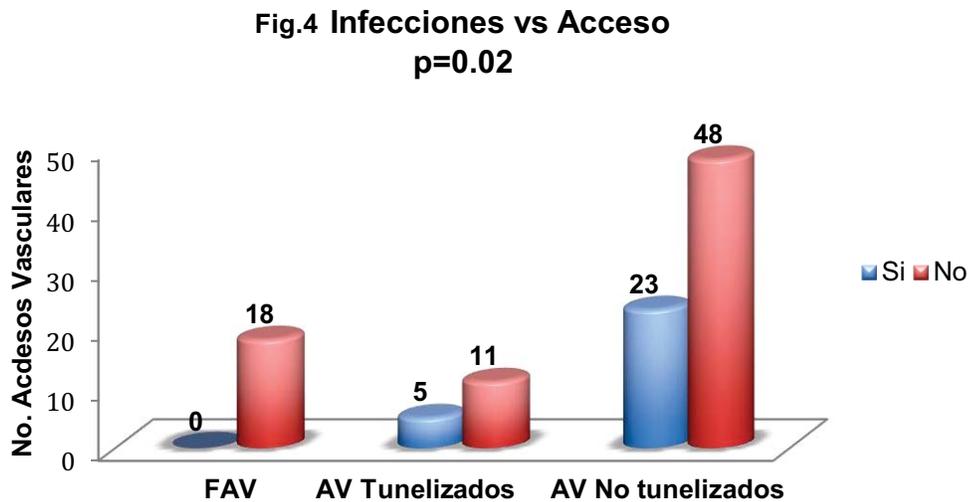


Fig.4 **FAV**: Fistula Arteriovenosa **AV**: Acceso Vascular

La ubicación preferencial de los accesos vasculares que presentaron algún proceso infeccioso fue yugular derecho, subclavio derecho, seguidos por los yugulares y subclavio izquierdos (Ver Fig. 5).

Fig. 5 Ubicación Accesos Vasculares infectados

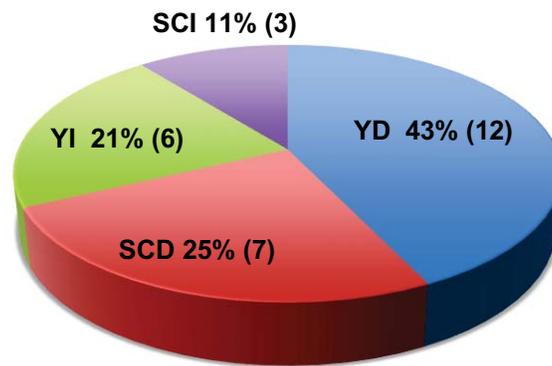
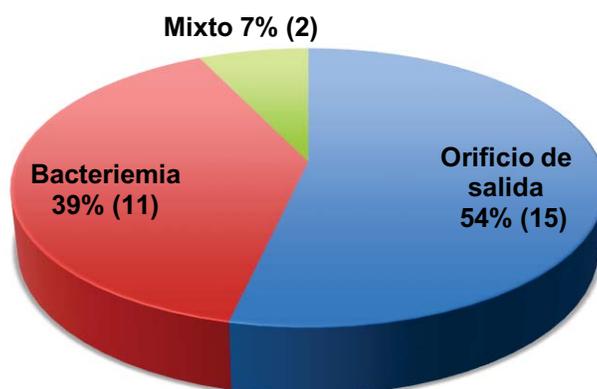


Fig.5 **YD**:Yugular Derecho **SCD**:Subclavio Derecho **YI**:Yugular izquierdo **SCI**:Subclavio izquierdo

La mayoría de los pacientes infectados (53%) no tuvieron accesos vasculares anteriores, sin embargo otros tuvieron entre uno y tres angioaccesos previos. El sitio de infección más frecuente fue el orificio de salida del catéter, seguido de bacteriemia y un par de casos fue mixto (Ver Fig. 6).

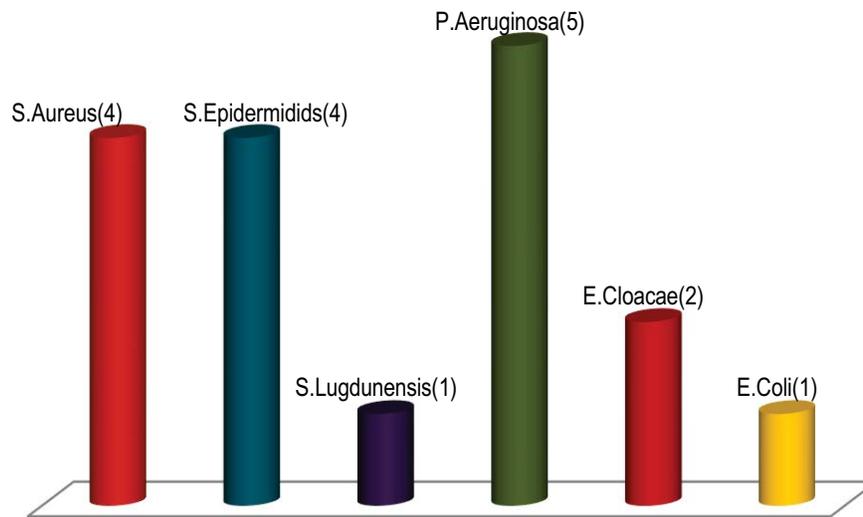
Fig. 6 Infección según el sitio



En todos los casos se tomaron muestras para cultivos correspondientes, en su mayoría positivos (61%), aproximadamente la mitad de los pacientes infectados recibieron antibioticoterapia empírica previo toma de muestra.

Los gérmenes más frecuentes fueron los Gram positivos (32%), seguidos de los Gram negativos (29%), sin embargo en la evaluación individual predominó la *Pseudomona aeruginosa* (Ver Fig.7).

Fig. 7 Gérmenes comunes



Los gérmenes Gram positivos, a la cabecera el *Stafilococo Aureus*, indujeron infecciones en el sitio de salida que requirieron tratamiento antibiótico ajustado al antibiograma, sin embargo tres casos ameritaron retiro y cambio de acceso, mientras uno de ellos (*S. Lugdunensis*) tuvo como complicación endocarditis bacteriana.

Los Gérmenes Gram negativos representados por *Pseudomona Aeruginosa* que ocasionó casi en su totalidad bacteriemias, requirió también tratamiento ajustado al antibiograma, y un 50% de los pacientes ameritaron cambio de su angioacceso, sin embargo no se evidenciaron complicaciones infecciosas a distancia.

La sensibilidad y resistencia reportadas en el antibiograma se detalla en el cuadro 4.

Cuadro 4. Sensibilidad y Resistencia según antibiograma

MICROORGANISMOS	Sensibilidad	Resistencia
GRAM+	Tigeciclina	Bencilpenicilina
	Quinoprustina/Dalfoprustina	Eritromicina
	Vancomicina	Ciprofloxacina
		Clindamicina
GRAM-	Ertapenem	Cefepime
	Meropenem	Ceftriaxona
	Ciprofloxacino	Nitrofurantoina
	Gentamicina	Ambicilina/IBL

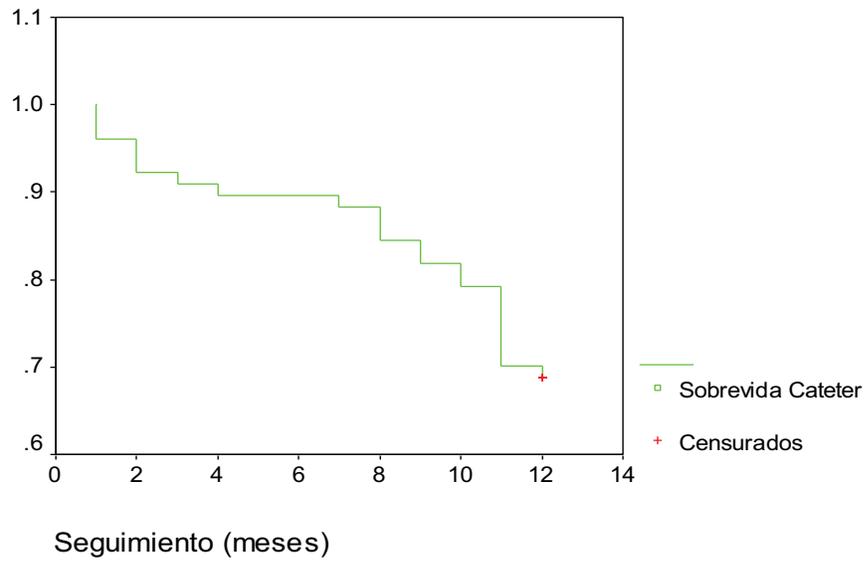
No existieron diferencias significativas en cuanto a características de los pacientes (género, edad, escolaridad, ocupación, estado civil e índice de masa corporal) en relación a los procesos infecciosos

Tampoco hubo diferencias significativas entre los procesos infecciosos con factores relacionados al tiempo en hemodiálisis, número de sesiones otorgadas, agente patógeno, ni hallazgos bioquímicos, sin embargo se mencionan dentro de los pacientes infectados dos con serología positiva para hepatitis B y uno para hepatitis C.

La estimación de la supervivencia del angioacceso mediante el método de Kaplan Meier evidenció mayor sobrevida de los accesos vasculares durante los primeros seis meses del estudio (90%), sin embargo en el segundo semestre se incrementó el número de eventos infecciosos disminuyendo la sobrevida de accesos al 68.83% (ver Fig. 8)

Fig. 8 Curva de Kaplan Meier

Sobrevida del Catèter



11. DISCUSIÓN

Es ampliamente conocido el incremento de personas con enfermedad renal crónica en las últimas décadas. La Organización Panamericana de Salud, Organización Mundial de la Salud (OPS/OMS) y la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH) han estimado que un 10% de la población mundial presenta ERC. Según datos de la SLANH, en América Latina un promedio de 613 pacientes por millón de habitantes accedieron en 2011 a tratamientos sustitutivos de la función renal. Estadísticas nacionales reportaron en 2013 una incidencia de pacientes con ERC de 377 casos por millón de habitantes, con una prevalencia de 1,142, y alrededor 52000 accedieron a terapias de sustitución renal.^(11,12)

La hemodiálisis es una de las modalidades de tratamiento sustitutivo de la función renal que requiere el uso de un angioacceso que cumpla idealmente con ciertas características: brindar un abordaje seguro y continuo al espacio intravascular, flujos sanguíneos adecuados, una vida media útil larga y un bajo índice de complicaciones mecánicas e infecciosas. Guías internacionales establecen que el acceso vascular de elección es la fistula arteriovenosa, seguida del injerto arteriovenoso, accesos vasculares tunelizados y por último los accesos temporales o no tunelizados,^(1,2,4) sin embargo, las características poblacionales a nivel mundial coinciden con nuestros pacientes: grupos mayores de 50 años, portadores de patologías crónico degenerativas como causa de la enfermedad renal crónica (principalmente la diabetes mellitus con sus complicaciones micro y macrovasculares), esperanza de vida y patologías subyacentes; lo que aunado a la urgencia de inicio de la terapia sustitutiva han llevado al cumplimiento parcial de las metas implantadas por la NKF-K y KDOQI que establecen una prevalencia mayor o igual al 65 y 85% de fístulas arteriovenosas en una unidad de hemodiálisis.⁽⁴⁾ Así, un estudio en Canarias demostró que un 60.5% portaban FAV y un 35.5% tuvieron catéteres con un predominio de los tunelizados,⁽⁵⁾ otros

estudios han reportado que en Europa un 15% a 50% y en Estados Unidos el 60% inició hemodiálisis con un catéter venoso central temporal; aunado a reportes del Reino Unido que revelaron que el inicio de hemodiálisis mediante catéteres implica una tasa pobre de conversión a fístulas a los tres meses (40-66%) y posteriormente un 33% a 60% de pacientes sigue dependiendo de catéteres.⁽¹⁸⁾ Bajo estas consideraciones, en nuestra unidad se evidenció que un 26% de pacientes fueron portadores de fístula arteriovenosa, 14% tuvieron acceso tunelizado y 60% tenían catéteres temporales. Esta inversión de la prevalencia del tipo de angioacceso explicada en parte por las características poblacionales no exime la existencia de un mayor riesgo de complicaciones infecciosas, eventos cardiovasculares y mayor mortalidad asociados al uso de catéteres temporales, lo cual ha sido demostrado en múltiples estudios como el DOPPS, CHOICE, Wave 1, entre otros.^(2,3,4,6,7,8)

Lineamientos internacionales también mencionan la localización de los accesos vasculares, basados en el riesgo de estenosis, complicaciones mecánicas e infecciosas y actualmente también incluyen características del paciente (índice de masa corporal); indicando que el sitio preferente debe ser el yugular derecho seguido del femoral ipsilateral, lo cual concuerda con los hallazgos en nuestra Unidad, donde el índice de masa corporal promedio fue de 25.7 mg/kg² y la ubicación preferente de los accesos fue a nivel yugular derecho con un promedio de 8.9 meses de uso.⁽¹⁾

La mayoría de los pacientes tuvieron antecedentes de accesos vasculares previos al actual (entre uno a cinco), siendo de preferencia los temporales, con un periodo de duración entre 1 y 11 meses y cuyo motivo esencial de cambio fue por disfunción mecánica; sugiriendo el riesgo de estenosis a nivel vascular central que imposibilitaría un acceso definitivo futuro.⁽¹⁾

Los accesos vasculares no tunelizados elevan el riesgo de infecciones totales

hasta 10 veces en comparación con fístulas arteriovenosas, y más aún si se localizan a nivel yugular derecho, datos semejantes a nuestros hallazgos. Igualmente la probabilidad de bacteriemia se incrementa con CVC no tunelizados yugulares en un 10% y un 29% para los catéteres femorales respecto al de las fístulas arteriovenosas.⁽⁴⁾

Estudios en Estados Unidos y Europa han reportado la presencia de eventos infecciosos desde 0,14 a 0,44 episodios por 1.000 días de catéter en pacientes con FAV y 01.06 a 03.18 por 1000 días de catéter en pacientes con catéteres vasculares centrales; a nivel de Latinoamérica se ha encontrado episodios entre 3,8 y 6,6/1.000 días en accesos vasculares temporales y entre 1,6 y 5,5 episodios/1.000 días para los accesos tunelizados.^(6,7,8) En nuestro caso, se demostraron 2.87 episodios/1000 días catéter para bacteriemias y 2.79 episodios/1000 días catéter para infecciones a nivel de orificio de salida, concordando con la literatura internacional.

Las características poblacionales y clínicas fueron similares en los pacientes que no presentaron procesos infecciosos versus quienes las desarrollaron, del mismo modo compartieron similitudes bioquímicas: tuvieron una hemoglobina promedio en 9 g/dL que corresponde a una anemia moderada según la clasificación de la OMS y que no alcanza las metas para un paciente con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva establecida en las guías actuales. Se evidenció también una media de creatinina sérica pre hemodiálisis de 11.8 mg/dl y un nivel de albúmina promedio de 3.3 g/dl, al respecto la Sociedad Internacional de Nutrición y Metabolismo Renal (ISRNM, por sus siglas en inglés) incluyó a la albúmina sérica <3.8 g/dl como uno de tres criterios bioquímicos de desgaste proteínico-energético, lo cual se explica por una disminución de la síntesis, incremento del catabolismo y/o la permeabilidad vascular de albúmina, o un estado inflamatorio continuo multifactorial: infecciones en el acceso, enfermedad dental o periodontal, infección por *Helicobacter pylori*, diverticulitis, enfermedad vascular periférica,

malignidades ocultas y posiblemente resistencia a la insulina. Aunque la uremia y la acidosis metabólica también pueden disminuir los niveles de albúmina en suero, no hay evidencia concluyente que demuestre que al revertir estos estados patológicos se eleven los niveles séricos de albúmina, esto tomando en cuenta que la mayoría de nuestros pacientes reciben dos sesiones de hemodiálisis por semana debido a la falta de espacio físico en nuestra unidad, sin cumplir con el requerimiento mínimo semanal de sustitución que es de 12 horas.⁽¹²⁾

Se observaron semejanzas en cuanto a antecedentes de los accesos vasculares entre los pacientes que presentaron y no procesos infecciosos, por lo cual no encontramos asociaciones estadísticamente significativas con estas variables. Sin embargo es de recalcar que la presencia de un acceso vascular central no tunelizado o temporal si es un factor de riesgo importante para el desarrollo de un proceso infeccioso, demostrada por un valor estadísticamente significativo ($p=0.02$), tal como muestra la bibliografía actual.^(2,3,4,6,7,8)

El sitio de infección más frecuente encontrado en nuestra unidad fue el orificio de salida, seguido de bacteriemias. Los agentes etiológicos dominantes fueron los Gram positivos, representados en su mayoría por estafilococo aureus y estafilococos coagulasa negativos, similar a lo descrito en la literatura. Si bien los microorganismos responsables de las dos terceras partes de las bacteriemias son Gram-positivos, se ha añadido que el tipo de microorganismo aislado también parece ser dependiente del tipo de acceso vascular, así el *S. aureus* es mayor en pacientes con fistula arteriovenosa e injertos y el *S. coagulasa negativos* y gérmenes Gram negativos son más frecuentes en bacteriemias asociadas a catéteres.^(1,4) Datos que se han corroborado en nuestro estudio, pues *pseudomona aeruginosa* fue la causa principal de las bacteriemias, que por su gravedad ameritaron además del tratamiento antibiótico el retiro inmediato del acceso vascular en el 50% de los casos. Adicionalmente un 10% de bacteriemias pueden dar lugar a complicaciones potencialmente mortales como shock séptico,

endocarditis, artritis séptica, osteomielitis y abscesos epidurales, sin embargo estos hallazgos no se evidenciaron en nuestro estudio; aunque se mostró un caso de endocarditis ocasionada por un estafilococo coagulasa negativo. Estas complicaciones incrementan el riesgo relativo de hospitalización y muerte 2-3 veces más en catéteres vasculares centrales versus fistulas arteriovenosas o injertos vasculares.^(1,4)

El tratamiento empírico otorgado depende del cuadro clínico, del tipo y localización del acceso vascular, así como de los datos bacteriológicos de las unidades.⁽⁴⁾ El presente estudio ha contribuido en este último apartado, pues es una guía para el futuro tratamiento empírico en los nuevos casos, así se observó que las bacterias Gram positivas tienen mayor sensibilidad a las Glicilciclinas, estreptograminas, glicopéptidos y los Gram negativos a los carbapenémicos, aminoglucósidos y quinolonas. Existiendo una resistencia para penicilinas, inhibidores de betalactamasa, macrólidos, lincosamidas y cefalosporinas. Es de llamar la atención las quinolonas, pues los Gram positivos muestran resistencia a esta mientras que los Gram negativos aún son sensibles a su exposición.

En el análisis de supervivencia se evidenció una mayor sobrevida de los catéteres durante los primeros 6 meses (90%), basados en el predominio de accesos vasculares temporales y su vida útil corta, semejante a la bibliografía; sin embargo al segundo semestre se reportó un incremento de eventos infecciosos disminuyendo la sobrevida de los accesos al 68.83%. Estos hallazgos nos sugieren que la mayoría de los eventos infecciosos podrían obedecer más que a técnicas de colocación, a factores relacionados con su manejo posterior además de la importancia del tipo de acceso y su localización mencionados previamente.

Las limitaciones de este estudio son el tipo de diseño, así también no se evaluaron otros factores predisponentes para las infecciones como la documentación de las técnicas asépticas durante la inserción (que valora desde el lugar de colocación del angioacceso entre otras variables) y durante las sesiones de HD (adhesión a la higiene de manos manipulación, etc); otras características bioquímicas de la población en estudio como la sobrecarga de hierro, y la colonización nasal con *S. aureus*.⁽¹⁾

12. CONCLUSIONES

- La tasa de infecciones de nuestra unidad de Hemodiálisis es de 2.87 episodios/1000 días catéter para bacteriemias y 2.79 episodios/1000 días catéter para infecciones a nivel de orificio de salida, que concuerdan con las metas internacionales.
- La asociación entre procesos infecciosos y catéteres no tunelizados es estadísticamente significativa, lo cual nos lleva a normar conductas en cuanto al uso oportuno de angioaccesos definitivos.
- Son más frecuentes los gérmenes Gram positivos representados por el S. Aureus y los Gram negativos figurando la Ps. Aeruginosa con resistencia a antibióticos como penicilinas, inhibidores de betalactamasa, macrólidos, lincosamidas y cefalosporinas.
- Generalmente los Gram positivos predisponen a infecciones a nivel de orificio de salida y requieren antibiótico ajustado al cultivo, no así con los Gram negativos que inducen a bacteriemias y requieren además de antibioticoterapia el retiro del angioacceso.
- A mayor tiempo de uso de los accesos vasculares (especialmente catéteres), mayor presencia de infecciones existen, lo cual disminuye su sobrevida.

13. RECOMENDACIONES

- Evaluar al paciente con enfermedad renal crónica en estadíos prediálisis con la finalidad de brindar la oportunidad de una terapia de sustitución de la función renal individualizada y en caso de ser hemodiálisis, planear un angioacceso permanente.
- Planificar el cambio oportuno del acceso vascular temporal a un permanente para evitar complicaciones futuras.
- Establecer un programa de vigilancia que incluya el número de bacteriemias, agente etiológico, cursos de antimicrobianos intravenosos, complicaciones - hospitalizaciones, alteración funcional de los catéteres que muchas veces precede a los cuadros infecciosos, adhesión a la higiene de manos y a las prácticas de inserción de CVC.
- Registrar adecuadamente en el expediente datos concernientes al acceso vascular y complicaciones para optimizar la vigilancia.

14. ANEXOS.

14.1 Hoja de recolección de datos y codificación

HOSPITAL REGIONAL 1º DE OCTUBRE ISSSTE
SERVICIO DE HEMODIALISIS
HOJA DE RECOLECCION DE DATOS
INFECCIONES RELACIONADAS A AV EN HEMODIALISIS 2015

Paciente.....

Edad.....

Sexo M (1) F(2)

Escolaridad Primaria (1) Secundaria (2) Preparatoria (3) Licenciatura (4) Postgrado (5)

Estado Civil Soltero (1) Casado (2) Separado (3) Viudo (4) Otro (5)

Ocupación Activo (1) Jubilado (2) Otro (3)

Etiología ERC DM2(1) HAS(2) DM2-HAS(3) GMN (4) Obstructiva (5) Poliquistosis(6) Otros(7)

Inmunosupresión: Si (1) No (2)

Fecha de Ingreso a HD:..... **TiempoHD** **sesiones/semana**.....

Peso.....Kg **IMC:**.....m/kg²

Acceso vascular actual (AVA)

Tipo	Tiempo/uso	Ubicación	Observaciones
1. FAV autóloga		7. Cualquier ubicación	
2. FAV injerto			
3. Tunelizado		1. YI	
4. No tunelizado		2. YD	
		3. FI	
		4. FD	
		5. SCI	
		6. SCD	
5. Otros		1. Intraauricular	

Historia de accesos vasculares (AVP)

*No.	Acceso Vascular (Código de tabla previa)	Tiempo/uso	Ubicación (Código de tabla previa)	Motivo de cambio 1.inf /2.Disf/ 3.Otro AV/4.otro motivo

*Código 10 en ausencia de AV previos.

Infecciones

Fecha	Sitio infección 1-Salida 2-Túnel 3-Bacteri 4.1+4	Cultivo 1.Pos 2. Neg	*Germen Aislado	*Sens	*Resist	Antibiot Pre- cultivo 1.Si 2.No	Tratamiento 1.Atb 2. Cambio AV 3.1+2 4.Hospitalz	Ajuste Tto x cultivo 1.Si 2.No	Complicaciones 1-Endocarditis 2-Sepsis/shock Sép. 3-Infec. a distancia 4-Fallecimiento

*Código 10 en ausencia de infecciones

Frecuencia de infección relacionada con CVC(episodios/ 1.000 días-catéter)

Laboratorios

Fecha	Hb	Hto	Leuc	Plaq	BUN	Creat	Album.	Na	K	Fe	1.HB / 2.HC/3 SH

- CODIFICACIÓN

*Germen

1. S Aureus
2. S Epidermidis
3. Streptococo viridans
4. S Lugdunensis
5. Ps. Aureuginosa
6. Enterobacter cloacae complex
7. E. Coli Blee+

*

*Antibiótico

1. Moxifloxacino	17. Nitrofurantoina
2. Ciprofloxacino	18. TMP/SMX
3. Levofloxacino	19. Oxacilina
4. Vancomicina	20. Clindamicina
5. Gentamicina	21. Eritromicina
6. Tobramicina	22. Bencilpenicilina
7. Amikacina	23 Ampicilina
8. Quinoprustina/dalfoprustina	24. Ampicilina /IBL
9. Ceftriaxona	25. Linezolid
10. Cefepime	26. Azatreonam
11. Cefalexina	27. Rifampicina
12. Cefazolina	28. Tetraciclina
13. Meropenem	29. Penicilina
14. Imipenem	30. Multisensible
15. Ertapenem	32. Multiresistente
16. Tigeciclina	

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.

1. Böhlke. M, Uliano. G, Barcellos. F. Hemodialysis catheter-related infection: prophylaxis, diagnosis and treatment – Review, J Vasc Access 2015; 16 (5): 347-355.
2. Rivera. J, Carrión. A . Morbimortalidad en hemodiálisis en función del acceso vascular. Una revisión bibliográfica, Recién N° 10, Mayo 2015.
3. De la Vega. G, Guiñazú. K, infecciones asociadas a accesos vasculares en pacientes en hemodiálisis, Instituto de Investigaciones Médicas “Alfredo Lanari”, 2015.
4. Aguinaga. A, del Pozo. J, Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención, NefroPlus 2011;4(2):1-10.
5. Quori. A, Baamonde. E, García. C, Lago.A, Toledo.E. Vigilancia de infecciones y otros eventos adversos en pacientes en diálisis en el área sur de Gran Canaria Nefrología 2011;31(4):457-63.
<http://www.revistanefrologia.com>
6. Kumwenda. M, Sandip. M, Claire. R. VASCULAR ACCESS FOR HAEMODIALYSIS, UK Renal Association, 6th Edition, Final Version (based on literature search up to 31.03.15), www.renal.org/guidelines.
7. McCann. M, Clarke. M, Mellotte. G, Plant. L, Fitzpatrick. F. Vascular access and infection prevention and control: a national survey of routine practices in Irish haemodialysis units, Clin Kidney J (2013) 6: 176–182.
8. National Kidney Foundation (NKF). (2006). Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI) Guidelines for Dialysis Care: Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations: 2006 Updates: Vascular Access. Retrieved November 28, 2012 from [http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline up HD PD VA/index.htm](http://www.kidney.org/professionals/KDOQI/guideline_up_HD_PD_VA/index.htm).
9. Mermel. L, Allon. M, Bouza. E, Craven. D, Flynn. P, et al. Clinical Practice

- Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America (IDSA Guidelines), CID 2009;49 (1 July) • 1
10. Aparicio. C, González. G, del Río-Prego. A. Accesos vasculares para hemodiálisis. Complicaciones: infecciones del acceso vascular (autólogo o protésico) en *Angiología* 2005; 57 (Supl 2): S129-S135.
 11. Ávila. M, Conchillos. G, Rojas-Báez. I, et al. Enfermedad renal crónica: causa y prevalencia en la población del Hospital General La Perla en *Medicina Interna de México* Volumen 29, núm. 5, septiembre-octubre, 2013.
 12. National Kidney Foundation (NKF). Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (KDOQI). KDOQI Clinical Practice Guideline for Hemodialysis Adequacy: 2015 UPDATE, *Am J Kidney Dis*. 2015; 66(5):884-930.
 13. The Association for Professionals in Infection Control and Epidemiology (APIC). Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis en www.apic.org
 14. Arribas C Patricia. Prevalencia de bacteriemias relacionadas con el catéter de hemodiálisis en una unidad hospitalaria en *Enferm Nefrol* 2013: Octubre-Diciembre; 16 (4): 229/234
 15. Kennerly. S, Souza. R, Ponce. D, et al. Epidemiology of healthcare-associated infections among patients from a hemodialysis unit in southeastern Brazil en *BRAZ J INFECT DIS* . 2014;18(3):327–330
 16. Karkar. A, Bouhaha. B, Dammang. M. Infection Control in Hemodialysis Units: A Quick Access to Essential Elements en *Saudi J Kidney Dis Transpl* 2014;25(3):496-519.
 17. Fysaraki M, Samonis G, Valachis A, et al. Incidence, Clinical, Microbiological Features and Outcome of Bloodstream Infections in Patients Undergoing Hemodialysis. *Int J Med Sci* 2013; 10(12):1632-1638. doi:10.7150/ijms.6710. Available from <http://www.medsci.org/v10p1632.htm>
 18. Kumwenda. M, Mitra. S, Reid. C, Clinical Practice Guideline Vascular Access for Haemodialysis - UK Renal Association, 6th Edition, Final Version

(31.03.15), www.renal.org/guidelines

19. Saxena. A, Panhotra. B, Abdulrahman S. Vascular Access Related Infections in Hemodialysis Patients, Saudi J Kidney Dis Transplant 2005;16(1):46-71
20. Allon. M. Treatment Guidelines for Dialysis Catheter–Related Bacteremia: An Update, Am J Kidney Dis. 2009 July; 54(1):13–17.