

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

The seal of the University of San Carlos of Guatemala is a large, circular emblem in the background. It features a central figure of a man on horseback, holding a staff, surrounded by various heraldic symbols including a crown, a castle, and a lion. The Latin motto "CETERAS ORBIS CONSPICUA CAROLINA ACADEMIA COACTEMENSIS INTER" is inscribed around the perimeter of the seal.

**COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS
VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS**

LUBECK HERRERA ENRÍQUEZ

**Tesis
Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna**

Enero 2020

PME.OI.216.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Lübeck Herrera Enríquez

Registro Académico No.: 201490059

No. de CUI : 2486269730101

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Medicina Interna**, el trabajo de TESIS **COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS**

Que fue asesorado por: Dra. Sandra María Gómez Díaz, MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Estuardo Funes Mérida, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **enero 2020**

Guatemala, 15 de noviembre de 2019



Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado



Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades

/ce

Quetzaltenango, 03 de julio de 2019

**Doctor
Lubeck Herrera Rivera
Docente Responsable
Escuela Estudios de Postgrado
Hospital Regional de Occidente
Presente**

Respetable Dr. Herrera:

Por este medio le informo que he asesorado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor **LÜBECK HERRERA ENRÍQUEZ** Carne 201490059 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **“COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS”**

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. Herrera Enríquez, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”



**Dra. Sandra María Gómez Díaz
Asesora de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente**



DRA. SANDRA GÓMEZ
Medicina
Interna
Neurología
C.C. 13740

Quetzaltenango, 03 de julio de 2019

**Doctor
Milton Lubeck Herrera Rivera
Docente Responsable
Maestría En Medicina Interna
Hospital Regional de Occidente
Presente**

Respetable Dr. Herrera:

Por este medio le informo que he revisado a fondo el informe final de Graduación que presenta el Doctor **LÜBECK HERRERA ENRÍQUEZ** Carne 201490059 de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna, el cual se titula: **“COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS”**

Luego de la revisión, hago constar el Dr. Herrera Enríquez, ha incluido sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la facultad de Ciencias Médicas

Agradeciendo la atención a la presente me suscribo de usted, atentamente.

EN BUSCA DE LA EXCELENCIA ACADEMICA

“Id y Enseñad a Todos”



**Dr. Carlos Estuardo Funes Mérida MSc.
Revisor de Tesis
Escuela de Estudios de Post Grado
Hospital Regional de Occidente**





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Milton Lubeck Herrera Rivera**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Medicina Interna
Hospital Regional de Occidente, San Juan de Dios

Fecha Recepción: 10 de julio 2019

Fecha de dictamen: 11 de septiembre 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Lübeck Herrera Enríquez

“Complicaciones relacionadas accesos vasculares para hemodiálisis.”

Sugerencias de la Revisión: **Autorizar examen privado.**

“ID Y ENSEÑAD A TODOS”



Dr. Mynor Iván Gudiel Morales, MSc
Unidad de Investigación de Tesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MIGM/karin

INDICE

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	2
III.	OBJETIVOS	23
A.	OBJETIVO GENERAL:.....	23
B.	OBJETIVOS ESPECÍFICOS:.....	23
IV.	MATERIAL Y MÉTODOS	24
A.	Tipo de estudio: ambispectivo-descriptivo.	24
B.	Material y Métodos:.....	24
C.	Población en estudio:.....	24
D.	Criterios de Inclusión:.....	24
E.	Criterios de Exclusión	24
F.	Variables:.....	25
G.	Procedimientos de análisis de la información:	28
H.	Procedimientos para garantizar aspectos éticos:	28
V.	RESULTADOS	29
VI.	DISCUSION DE RESULTADOS	35
6.1	CONCLUSIONES	38
6.2	RECOMENDACIONES	39
VII.	REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	40
VIII.	ANEXOS.....	44

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIALISIS EN PACIENTES DEL HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE

AUTOR: LUBECK HERRERA ENRÍQUEZ

Palabras clave: hemodiálisis (HD), falla renal crónica (FRC), acceso vascular (AV), infección, trombosis.

RESUMEN

La falla renal que requiere tratamiento con hemodiálisis es de las principales complicaciones crónicas de enfermedades como diabetes e hipertensión, siendo estas dos entidades de gran prevalencia en nuestra población. Cada año el número de pacientes que llegan a esta etapa de la enfermedad aumenta. Existen otras patologías que pueden desarrollar falla renal con requerimiento de hemodiálisis, esto hace que los pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente que se someten a hemodiálisis representen un porcentaje importante de toda la población. Por lo que se consideró necesario conocer de forma más exacta el comportamiento de esta población para poder brindar una mejor cobertura a sus necesidades.

Metodología: estudio ambispectivo descriptivo. Se evaluaron 364 pacientes a quienes se les colocó acceso vascular para hemodiálisis. Recolectando los datos clínicos y estudios complementarios que confirmaran la complicación relacionada al acceso vascular para hemodiálisis en caso existiera. Se realizó el análisis estadístico en el programa Microsoft Excel versión 2013.

Resultados: se registraron 30 pacientes (8.2 %) que presentaron complicaciones relacionadas al acceso vascular de los 364 que requirieron hemodiálisis. El grupo de pacientes según la edad que más complicaciones presentaron fue el de 41 a 50 años con 11 casos (35 %). El sexo más afectado fue el femenino con 17 casos (55 %). El mayor número de complicaciones se presentó en la 4 semana después de colocado el acceso vascular para hemodiálisis reportándose 6 casos (20 %). En 27 de los casos (90 %) que presentaron complicaciones se retiró el acceso vascular como parte del tratamiento. En 19 de estos casos

(63 %) el retiro del catéter se realizó en los primeros días luego de detectada la complicación. De los catéteres que presentaron alguna complicación 17 (55 %) fueron colocados por el departamento de medicina interna. Las infecciones del sitio del catéter fue la complicación más común 26 casos (76.6 %) seguido de trombosis en 4 casos. El *Staphylococcus aureus* fue el patógeno más reportado como causante de las infecciones relacionadas al acceso vascular, siendo 9 casos (43.6 %). La combinación de meropenem y vancomicina se utilizó en 16 casos (61.5 %). Los 4 casos de trombosis (100 %) fueron a nivel pulmonar.

Conclusiones: la prevalencia de complicaciones relacionadas a accesos vasculares es de 8.2 %. El grupo etario más afectado por complicaciones fue el de 41 a 50 años. El sexo femenino fue el que más complicaciones presento. La cuarta semana luego de la colocación del catéter fue en la que más complicaciones se presentaron. El 90 % de los casos requirió retiro del catéter por complicación. El 63 % de los retiros se realizó en los primero 7 días de detectada la complicación. El departamento de medicina interna fue el encargado de colocar la mayoría de los catéteres que presentaron complicaciones. Las infecciones son la principal complicación detectada en esta población seguida de trombosis, de las cuales todas fueron a nivel pulmonar. La combinación de meropenem y vancomicina fue el tratamiento antibiótico más utilizado a causa de las infecciones.

UNIVERSITY OF SAN CARLOS OF GUATEMALA
FACULTY OF MEDICAL SCIENCES
POSTGRADUATE STUDIES SCHOOL

RELATED COMPLICATIONS VASCULAR ACCESS TO HEMODIALYSIS IN PATIENTS OF THE WESTERN REGIONAL HOSPITAL

AUTHOR: LUBECK HERRERA ENRÍQUEZ

Key words: hemodialysis (HD), chronic renal failure (CRF), vascular access (AV), infection, thrombosis.

SUMMARY

Renal failure requiring treatment with hemodialysis is one of the main chronic complications of diseases such as diabetes and hypertension, these two entities being highly prevalent in our population. Each year the number of patients who reach this stage of the disease increases. There are other pathologies that can develop renal failure with a requirement for hemodialysis; this means that patients treated at the Regional Hospital of the West who undergo hemodialysis represent an important percentage of the entire population. Therefore it was considered necessary to know more accurately the behavior of this population in order to provide better coverage to their needs.

Methodology: descriptive ambispective study. A total of 364 patients who underwent vascular access for hemodialysis were evaluated. Collecting clinical data and complementary studies that confirm the complication related to vascular access for hemodialysis in case it exists. The statistical analysis was performed in the Microsoft Excel version 2013 program.

Results: 30 patients were registered (8.2%) who presented complications related to the vascular access of the 364 that required hemodialysis. The group of patients according to the age that presented the most complications was that of 41 to 50 years with 11 cases (35%). The most affected was the female with 17 cases (55%). The greatest number of complications occurred in the 4 weeks after the vascular access was placed for hemodialysis, with 6 cases reported (20%). In 27 of the cases (90%) that presented complications, vascular access was withdrawn as part of the treatment. In 19 of these cases (63%) the catheter was removed in the first days after the complication was detected. Of the catheters that presented some complication, 17 (55%) were placed by the department of internal medicine. Catheter site

infections was the most common complication in 26 cases (76.6%) followed by thrombosis in 4 cases. *Staphylococcus aureus* was the most commonly reported pathogen causing vascular access-related infections, with 9 cases (43.6%). The combination of meropenem and vancomycin was used in 16 cases (61.5%). The 4 cases of thrombosis (100%) were at the pulmonary level.

Conclusions: the prevalence of complications related to vascular access is 8.2%. the age group most affected by complications was 41 to 50 years. The female sex was the one that presented the most complications. The fourth week after the placement of the catheter was in which more complications occurred. 90% of the cases required removal of the catheter due to complication. 63% of the withdrawals were made in the first 7 days after the complication was detected. The department of internal medicine was responsible for placing most of the catheters that presented complications. Infections are the main complication detected in this population followed by thrombosis, of which all were at the pulmonary level. The combination of meropenem and vancomycin was the most used antibiotic treatment because of infections.

I. INTRODUCCIÓN

La falla renal es de las principales complicaciones crónicas de la diabetes y la hipertensión arterial, las patologías con mayor prevalencia en nuestra población. Cada año el número de pacientes que llegan a esta etapa de la enfermedad aumenta. Sumado a esto, la enfermedad renal de causas no tradicionales o también la llamada nefropatía mesoamericana, es un diagnóstico cada vez más común en nuestra población. Esto hace que los pacientes atendidos en el servicio de hemodialisis del Hospital Regional de Occidente representen un porcentaje importante de toda la población que se atiende en este centro.

Por su localización geográfica y por tener el departamento de nefrología con área para hemodiálisis el Hospital Regional de Occidente es un centro de referencia para pacientes de otros departamentos vecinos a Quetzaltenango. Por lo que se consideró necesario conocer de forma más exacta el comportamiento de esta población para poder brindar una mejor cobertura a las necesidades. Sabiendo el número de pacientes que se les brindo tratamiento con hemodialisis, incidencia de complicaciones y cuáles fueron las más comunes entre otros variables, se pueden crear mejores programas para brindar una mejor cobertura a pacientes que requieren tratamiento renal sustitutivo. Datos como complicaciones más frecuentes, tiempo de desarrollarlas, sexo más afectado, edad entre otras, se consideran variables importantes a tomar en cuenta para gestionar de mejor forma los recursos del hospital y poder brindar una mejor atención a la población afectada.

Al momento no se contaba con datos estadísticos exactos de las variables antes mencionadas específicas de la población atendida en el Hospital Regional de Occidente, lo que hacía imposible poder saber que recursos y cuantos de cada uno de estos serían necesarios para abastecer de forma adecuada al nosocomio para poder brindar una atención adecuada a la población afectada con alguna complicaciones relacionada al acceso vascular para hemodialisis.

En este trabajo se recolecto la información de 364 pacientes que requirieron tratamiento con hemodialisis, atendidos en el Hospital Regional de Occidente, en los años 2016 y 2017. De los cuales 30 desarrollaron complicaciones relacionadas con el acceso vascular para hemodialisis. Siendo las infecciones en el sitio del catéter la más común.

II. ANTECEDENTES

El Hospital Regional de Occidente atiende cada año un número mayor de pacientes de todas las especialidades de la medicina. Siendo pacientes renales un porcentaje alto de dichos pacientes.

Encontrar un acceso vascular para poder efectuar la hemodiálisis fue uno de los principales problemas que se plantearon al comenzar la utilización de la técnica. Inicialmente se emplearon cánulas de cristal que llevaban a la inutilización de los vasos en los que se implantaban. Con posterioridad en 1960, Quiton y colab. Pusieron en práctica el primer acceso vascular permanente y en 1966 Cimino y Brescia describieron la fístula arterio-venosa interna. Los accesos vasculares pueden dividirse según el tiempo de utilización en permanentes y transitorios. Los permanentes están constituidos por la FAV interna, tanto autólogas como heterólogas (ésta con material protésico) y los Shunt arteriosos externos. Los accesos transitorios están representados por los catéteres (femoral, yugular y subclavia). En nuestra unidad habitualmente utilizamos el catéter subclavio como acceso transitorio. La implantación de estos catéteres supone una serie de riesgos y complicaciones que deben tenerse en cuenta. Habitualmente, si el estado del paciente lo permite, se le explica tanto la técnica de implantación como los cuidados que deben observar para una mayor duración del mismo. Cuando el paciente está en condiciones de trasladarse a su domicilio se le marcan unas pautas a seguir en la higiene y cuidado de dicho catéter ¹.

El empleo de catéteres venosos centrales constituye una alternativa en los casos que requieren tratamiento sustitutivo y no cuentan con un acceso vascular previo, ya que permite la realización eficaz del procedimiento en un breve lapso. Sin embargo, no se consideran nunca como vía de acceso vascular permite pues se asocian a una mayor incidencia de complicaciones y resultados no óptimos en comparación con las fístulas arteriovenosas. Los catéteres para hemodiálisis pueden ser temporales o no tunelizados y permanentes o tunelizados. Los primeros se utilizan durante un tiempo inferior a tres o cuatro semanas y se reservan para pacientes que necesiten hemodiálisis por fracaso renal agudo cuando sea predecible una utilización inferior a este tiempo o para otras técnicas depurativas como plasmaféresis o hemoperfusión. Los catéteres permanentes pueden utilizarse durante meses o años y suelen llevar un anillo en su parte extravascular, que tiene como objetivo provocar una fibrosis para impedir el paso de los agentes infecciosos y actuar como anclaje. ¹

El compromiso infeccioso o patológico del torrente sanguíneo, en este contexto, es considerado como uno de los principales motivos de ingreso hospitalario, estancia prolongada y desenlaces adversos en usuarios de dichos dispositivos. Iniciativas mundiales para el estudio de desenlaces en pacientes con diálisis consideran la presencia de infecciones relacionadas con catéteres como una complicación potencialmente devastadora, al ser la causa más común de morbilidad y la segunda de mortalidad. El riesgo de una sepsis atribuible a esta condición es cien veces mayor que la de la población general. De la misma forma, se considera que los catéteres de hemodiálisis representan el mayor riesgo de bacteriemia, sepsis y muerte en comparación con otros accesos vasculares ².

Los catéteres para hemodiálisis de colocación en el sistema venoso central son una alternativa importante en el manejo de pacientes con insuficiencia renal aguda o crónica que requieren hemodiálisis de urgencia y no cuentan con otra vía de acceso. Los catéteres de doble lumen para hemodiálisis de colocación en vena subclavia y femoral se han convertido en un recurso muy útil para el manejo de los pacientes con insuficiencia renal crónica o aguda. Dentro de las principales ventajas que tienen estos catéteres, están la rápida disponibilidad de un sistema que permita colocar al paciente en hemodiálisis de inmediato, la conservación de los sitios usuales para la posterior realización de una fístula arterio-venosa interna, cuando se requiera, y su utilidad en pacientes con coagulopatías ³.

Las complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis constituyen la principal causa de ingreso hospitalario en este tipo de enfermos según estudios de centros especializados, así como una importante proporción de los gastos anuales relacionados con éste proceder dialítico. Paralelamente a la utilización generalizada de los catéteres de hemodiálisis se ha asistido a la aparición de un número importante de complicaciones inmediatas o tardías a la implantación. Thomas Graham (Glasgow, 21 de diciembre de 1805 – 16 de septiembre de 1869) es considerado el padre de la diálisis. Graham sentó las bases de la química de los coloides demostrando, entre otras cosas, que el pergamino de origen vegetal actuaba como una membrana semipermeable. Tensó este pergamino sobre un marco cilíndrico de madera y lo depositó sobre un recipiente de agua; vertiendo sobre el pergamino un líquido que contenía cristaloides y coloides comprobó que al cabo del tiempo que sólo los cristaloides pasaban a través del pergamino.²

En otro experimento se demostró que los cristaloides de la orina pasaban a través de una membrana semipermeable hacia el agua, que al evaporarse dejaba un residuo de cristales de urea. Graham llamó diálisis a este fenómeno. Los experimentos de Graham no tuvieron aplicación práctica clínica hasta 50 años después. En 1913 John Abel y sus colaboradores realizaron la primera diálisis en animales y describieron una serie de experiencias con un primitivo aparato que denominaron riñón artificial. Pero fue el Dr. George Haas quien basándose en las ideas de Abel practico en 1926 la primera diálisis en un ser humano. La diálisis duró 35 minutos y, salvo una reacción febril, la paciente toleró bien el procedimiento. Posteriormente, Haas realizaría otras 2 sesiones de diálisis, con 2 pacientes urémicos utilizando ya la heparina recientemente descubierta¹.

Es en los años 40 con la aparición del riñón rotatorio de Koll y el desarrollado por Murray, cuando la hemodiálisis llega a ser un procedimiento aceptado para la aplicación clínica. Sin embargo, al principio no gozó de gran difusión debido a los numerosos problemas técnicos que presentaba, principalmente la falta de una anticoagulación eficaz, la aparición de numerosas infecciones y el no disponer de un acceso vascular eficaz y estable que permitiera aplicar la hemodiálisis como un tratamiento sustitutivo más ¹.

1. Concepto de Hemodiálisis.

La HD está basada en las leyes físicas y químicas que rigen la dinámica de los solutos (liberar, pasar) a través de las membranas semipermeables, aprovechando el intercambio de los solutos y del agua a través de una membrana de este tipo. De esta manera mediante transporte difusivo y convectivo, se extraen los solutos retenidos y mediante ultrafiltración, se ajustará el volumen de los líquidos corporales consiguiendo sustituir de este modo la función excretora del riñón. El resto de las funciones de las que existe un progresivo conocimiento, deberán intentar suplir de otro modo, pues sólo el trasplante puede realizarlas por entero ⁴.

2. Historia de la hemodiálisis.

Si alguien merece sea considerado el padre de la diálisis, no cabe duda que ese honor debe recaer sobre un investigador escocés Thomas Graham, (1830) que a la edad de 25 años fue nombrado catedrático de química en la Universidad de Anderson de Glasgow y 7 años

después al University College de Londres. Graham sentó las bases de lo que más tarde llegó a ser la química de los coloides y entre otras cosas demostró que el pergamino de origen vegetal actuaba como una membrana semipermeable. Tensó este pergamino sobre un marco cilíndrico de madera y lo depositó sobre un recipiente de agua; luego colocó en él, como un tamiz un líquido que contenía cristaloides y coloides y pudo comprobar al cabo del tiempo que sólo los cristaloides pasaban a través del pergamino ⁴.

Es en los años 40 cuando la aparición del riñón rotatorio de Koll y el desarrollado por Murray, cuando la HD llega a ser un procedimiento aceptado para una aplicación clínica. Pero a pesar del éxito de Koll, la HD no tuvo gran difusión porque su realización presentaba numerosos problemas técnicos, ya que no se había conseguido una anticoagulación eficaz, aparecieron numerosas infecciones y sobre todo no se disponía de un acceso vascular eficaz y estable que permitiera aplicar la HD como un tratamiento sustitutivo más. En 1955 la HD sólo se aplicaba en unos cuantos hospitales y en casos excepcionales ya que muchos la consideraban un procedimiento experimental laborioso, caro y peligroso.⁴

Este shunt de Scribner presentaba la ventaja de ser utilizado inmediatamente después de su inserción y de ser utilizado repetidamente durante períodos relativamente largos de tiempo lo que permitió el nacimiento de programa de HDP. A pesar de ello el problema de encontrar un acceso vascular adecuado no se había resuelto por completo ya que este shunt limitaba los movimientos del paciente, requería meticulosos cuidados de limpieza y presenta frecuentes infecciones y trombosis.¹

En 1966 se produce un acontecimiento histórico cuando Cimino y Brescia describen la Fístula arterio-venosa interna (FAVI), la cual venía a resolver los problemas que habían quedado pendiente con el shunt de Scribner, ya que permite obtener un flujo sanguíneo adecuado, presenta baja incidencia de procesos infeccioso y trombóticos y es bien tolerado por el paciente ¹.

3. Indicación de hemodiálisis.

Para llevar a cabo el tratamiento con HD debe resolverse previamente cuándo comenzar dicho tratamiento, a quien se debe aplicar y cómo debe manejarse el paciente antes de comenzar el tratamiento. En la actualidad, la indicación para comenzar el tratamiento con

HD está clara en aquellos casos en los que el tratamiento conservador no consigue controlar los síntomas de la IR y el paciente se siente incapaz para desarrollar su vida normal. Los problemas surgen cuando el paciente con IRC no presenta síntomas claros de uremia. Por ello, se ha buscado en el Aclaramiento de Creatinina, el parámetro objetivo para definir el momento ideal para comenzar la HD. Nosotros, al igual que la mayoría, estimamos que la HD debe comenzar cuando el aclaramiento de creatinina se encuentra entre 5 y 10 ml/minuto, eligiendo, el momento adecuado en cada caso, según la situación clínica y la presencia o ausencia de síntomas urémicos. El segundo problema a resolver es la indicación o contraindicación del tratamiento con HD, debiendo tomarse la decisión de si debe o no ser incluido en programa de HD. En la actualidad la relajación de criterios es casi absoluta y la HD se considera indicada en casi todos los pacientes con IRC. Esto ha hecho que aumente el número total de pacientes que anualmente comienzan con tratamiento en HD y que aumente el número de aquellos que presentan limitaciones claras en su estado de salud y que no son trasplantables lo que supone una elevación porcentual de llamados pacientes de alto riesgo ⁵.

4. Manejo del paciente antes de iniciar hemodiálisis.

Cuando el paciente con IRC presenta un aclaramiento de creatinina inferior a 20 ml/min. es preciso extremar los controles para conocer la evolución de la función renal, vigilar la posible aparición de factores que puedan agravarla, pero que puedan ser potencialmente reversibles y evitar la administración de drogas nefrotóxicas¹. En esta situación, es conveniente que el paciente esté informado de su situación y de la evolución futura de su enfermedad haciéndole conocer la posibilidad de ser tratado en el futuro con HD ⁴.

El objetivo de la diálisis es sustituir la función excretora de los riñones. A través de medios artificiales deseamos eliminar el exceso de líquido y los solutos superfluos del cuerpo. Durante un tratamiento de hemodiálisis, la sangre del paciente está circulando fuera del cuerpo a través de un riñón artificial, el dializador. ⁴

5. Tasa de eliminación de líquido

La tasa de eliminación de líquidos durante un tratamiento de hemodiálisis se halla determinada por los siguientes parámetros: Gradiente total de presión, características del dializador.

La eliminación de líquido está determinada por los dos parámetros siguientes:

Gradiente total de presión: La tasa de ultrafiltración es directamente proporcional al gradiente total de presión a través de la membrana, es decir, la presión transmembrana verdadera. El gradiente total de presión consta de las presiones hidrostáticas en los compartimentos de la sangre y del líquido de diálisis del dializador, así como de la presión osmótica ejercida por las proteínas del plasma en la sangre (presión oncótica) ⁵.

6. Características del dializador:

Las distintas membranas poseen diferente capacidad de ultrafiltración por lo que requieren gradientes de presión muy diferentes para ofrecer la misma eliminación de líquido. El tipo de membrana y el área de superficie son los determinantes más importantes. La tasa de eliminación de solutos mediante difusión está determinada por los cuatro parámetros siguientes ⁶.

6.1 Flujo de sangre, Q_s :

En la hemodiálisis estándar, el Q_s se sitúa normalmente a 200-300 ml/min. La Tasa de eliminación de solutos mediante difusión durante un tratamiento de hemodiálisis se halla determinada por los siguientes parámetros:

- Tasa de flujo de sangre, Q_s .
- Tasa de flujo de líquido de diálisis, Q_d .
- Gradiente de concentración entre la sangre y el líquido de diálisis.
- Características del dializador.

La técnica de hemodiálisis requiere de un acceso vascular de larga duración, lo que se consigue con la realización de una fístula arteriovenosa interna autóloga o protésica. Sin embargo, el empleo de catéteres en las venas centrales constituye una alternativa como acceso venoso permanente, permitiendo la realización de una diálisis eficaz. A pesar de la morbimortalidad asociada a la presencia de catéteres venosos centrales, en los últimos años se ha detectado un cambio en el perfil del acceso vascular: se estima que el porcentaje de pacientes que inician hemodiálisis en España con catéteres venosos centrales oscila entre el 24 y el 44 %. Esta tendencia se relaciona, sobre todo, con una variación en las características

de los pacientes, que son más ancianos y con mayor porcentaje de diabéticos, así como con la aparición de condiciones clínicas que señalan al catéter venoso central como el acceso vascular más apropiado ⁷.

7. Tipos de catéteres vasculares

Existen numerosos tipos de catéteres vasculares que se clasifican según su modalidad de inserción, su utilización, su tamaño y la vena donde se colocan, el número de luces que contienen y su riesgo de infecciones asociadas. Aunque la utilización de cualquier tipo de DIV comporta un riesgo de desarrollar una infección relacionada, alrededor del 75% de las bacteriemias asociadas se originan en los CVC. Asimismo, en una cuarta parte de todas las BRCV el catéter implicado en su origen se utiliza para la administración de nutrición parenteral ⁸.

Los CVC pueden insertarse mediante 2 técnicas diferentes, de forma percutánea o con un procedimiento quirúrgico. Los primeros son los más utilizados en los pacientes hospitalizados y sus lugares de inserción central más comunes son las venas subclavia, yugular o femoral. En los últimos años, los CVCIP se han colocado con mayor frecuencia debido a la facilidad de su inserción (a través de las venas basilica o cefálica del antebrazo), a su reducido número de complicaciones asociadas, incluidas las infecciosas, y a su excelente tolerancia por parte de los pacientes. El extremo intravasculares de este tipo de catéteres está colocado a nivel de la vena cava inferior, por lo que permiten cualquier modalidad terapéutica que precise un acceso vascular a las venas centrales (incluidas la administración de fármacos citostáticos, inmunosupresores o nutrición parenteral) ⁹.

Los CVC no tunelizados, que se insertan por vía percutánea generalmente a la cabecera de los pacientes, pueden ser de poliuretano o de silicona, su utilización generalmente no supera las 4 o 6 semanas desde su colocación y ofrecen la posibilidad de ser recambiados, mediante un sistema de guías metálicas, en determinadas circunstancias. Los CVC tunelizados se insertan, con un procedimiento quirúrgico, a través de un túnel subcutáneo alejado unos centímetros del punto de acceso de la vena central. La parte exterior del catéter, por lo tanto, no está en contacto con el lugar de la inserción vascular ¹⁰.

Los CVC con reservorios implantables constan de un dispositivo, compuesto de materiales plásticos o de titanio, portador de una membrana conectado a un catéter que se coloca en una vena central (generalmente la vena subclavia). Este dispositivo se sitúa por completo por debajo de la piel del tórax, mediante una técnica quirúrgica, y se accede a él a través de la punción externa de la membrana mediante diversos procedimientos.

En las arterias pueden colocarse DIV —destinados generalmente a la monitorización hemodinámica o a la realización de técnicas de depuración sanguínea— de diferentes tipos y accesos. Los más usuales son los colocados a nivel de las arterias periféricas del antebrazo, a nivel central para canalizar la arteria pulmonar (denominado catéter de Swan-Ganz) o a nivel de la arteria femoral. Excepto los utilizados para la depuración renal, el resto de catéteres arteriales están insertados durante períodos cortos de tiempo, por cuyo motivo las complicaciones infecciosas relacionadas son muy infrecuentes ¹¹.

7.0 Catéteres no tunelizados

La utilización de este tipo de catéteres se ha relacionado con un mayor número de complicaciones infecciosas, por lo que deben reservarse para situaciones urgentes o aquellas en las que se prevea un uso inferior a 3 semanas, período a partir del cual aumenta la incidencia de infecciones. Ello ha permitido detectar un descenso en su incidencia y prevalencia durante los últimos años. Los catéteres venosos centrales no tunelizados suelen ser semirrígidos, de poliuretano, con una longitud de entre 15 y 25 cm. Su forma es recta, con extensiones rectas o curvadas según la vena que se va a canalizar (curvadas para la yugular y subclavia y rectas en la femoral). ⁶

7.1 Catéteres tunelizados

Son catéteres centrales externos insertados mediante técnica tunelizada percutánea, esto es, parte del catéter se sitúa entre la vena canalizada y la salida subcutánea. El resto del catéter será visible a partir del punto de inserción. En su parte extravascular llevan un rodete de dacrón o poliéster, que favorece la aparición de fibrosis que actúa como anclaje e impide el paso de agentes infecciosos. En cuanto al material se aconseja el uso de poliuretano y sus derivados, como el Bio-Flex o el carbotano, ya que la silicona es fácilmente colonizable por estafilococos. Los catéteres deben colocarse en salas especiales (quirófano, sala de

radiología, etc.) y, aunque pueden ser usados inmediatamente, parece prudente esperar 24-48 horas ⁶.

7.1.1 Indicaciones: Se emplean preferentemente en las siguientes circunstancias:

- Inicio de hemodiálisis sin fístula arteriovenosa interna o en fase de maduración.
- Imposibilidad de creación de una fístula arteriovenosa interna.
- En espera del inicio de la diálisis peritoneal.
- Disfunción de una fístula arteriovenosa interna en espera de solución.
- Indicación de plasmaféresis por tiempo mayor de 3 semanas.
- Contraindicación de fístula arteriovenosa interna por hipertensión pulmonar grave o insuficiencia cardíaca de la derivación (shunt).
- Deseo expreso del paciente.
- Falta de indicación de fístula arteriovenosa interna por el Servicio de Cirugía o Nefrología.
- Previsión de período corto de hemodiálisis: receptor de trasplante renal de vivo o corta expectativa de vida ⁶.

7.1.2 Localización

Las venas generalmente canalizadas son, por este orden, las venas yugulares interna derecha e izquierda, las yugulares externas, las subclavias derecha e izquierda y las femorales derecha e izquierda. Se intenta preservar el lado del brazo elegido para la fístula arteriovenosa interna actual o futura, y evitar las venas femorales si los pacientes son candidatos a trasplante renal. Excepcionalmente se ha utilizado la vena cava inferior, la vena safena y la arteria aorta por punción translumbar ⁵.

7.1.3 Medidas de mantenimiento

- Los catéteres no deben ser manipulados por personal no especializado ni deben utilizarse para nada diferente a las conexiones al circuito de hemodiálisis.
- Las maniobras de conexión y desconexión deben realizarse bajo medidas universales de asepsia.
- Como antiséptico es recomendable la clorhexidina al 2%, ya que la povidona yodada puede ser perjudicial para el catéter y llegar incluso a corroerlo hasta su rotura.

- Debe cambiarse el apósito cuando se humedezca, suelte o ensucie. Se cambiará con más frecuencia en aquellos pacientes que suden profusamente.
- No es conveniente sumergir el catéter bajo el agua. Se recomienda proteger el catéter y la conexión con un recubrimiento impermeable durante la ducha.
- No deben aplicarse solventes orgánicos (acetona o éter) en la piel para el cambio de apósitos, ni colocar tiras autoadhesivas estériles en el punto cutáneo de inserción.
- Se aconseja el empleo de taponetes de un solo uso, con rosca de seguridad.

Complicaciones relacionadas con los catéteres venosos

Las complicaciones surgidas tras la implantación de un catéter venoso central para hemodiálisis pueden clasificarse en agudas o precoces y tardías.

- El orificio de salida debe recibir curas una vez por semana, evitando lesionar la piel con curas excesivas, y cubrirse con un apósito que impida la maceración de la piel. Los extremos del catéter deben cubrirse con un apósito diferente, acolchado para evitar tracciones ⁷.

8. Complicaciones

Las complicaciones de los accesos vasculares para hemodiálisis constituyen la principal causa de ingreso hospitalario en este tipo de enfermos, así como una importante proporción de los gastos anuales relacionados con éste proceder dialítico. Paralelamente a la utilización generalizada de los catéteres de hemodiálisis se ha asistido a la aparición de un número importante de complicaciones inmediatas o tardías a la implantación ¹².

Motivados por la amplia utilización de catéteres de doble luz para hemodiálisis en nuestro centro y la escasez de estudios al respecto, desarrollamos el presente trabajo con el objetivo de señalar las vías de acceso y causas que conllevaron a la colocación de los catéteres, determinar el tiempo de vida útil precisando las causas de la retirada, así como describir las complicaciones relacionadas con la inserción y utilización ¹³.

8.1 Complicaciones tempranas

Ocurren de manera inmediata a la implantación y surgen en las primeras horas. Suelen ser infrecuentes y están relacionadas con la punción venosa o con la inserción, habiéndose descrito un número considerable de ellas: hematoma, punción arterial, neumotórax, neumomediastino, taponamiento pericárdico, rotura cardíaca, hematoma retroperitoneal,

embolismo aéreo, arritmias cardíacas, parálisis del nervio recurrente laríngeo, pseudoaneurisma de carótida o femoral, embolismo del catéter, rotura del catéter, reacciones a la anestesia local, reacciones vagales, etc. Se observa mal posición de la punta del catéter cuando se sitúa en la vena cava superior, y el acodamiento se produce en el momento de realizar la tunelización. Es recomendable que la curva principal del catéter se apoye en la clavícula cuando se trate de acceso por vía yugular ¹⁴.

8.2 Complicaciones tardías

Las complicaciones tardías están relacionadas con el cuidado y la función del catéter, y difieren en el tiempo desde su inserción. Una de sus consecuencias es la retirada del catéter¹⁴.

8.2.1 Estenosis venosa

Ocurre con más frecuencia en la vena subclavia que en la yugular, siendo los factores de riesgo para su aparición el recambio asiduo de catéteres y el mayor número de infecciones relacionadas. Compromete el futuro desarrollo de una fístula arteriovenosa interna, y aunque suele ser asintomática, en ocasiones cursa con edema de la extremidad superior ipsilateral. Su tratamiento consiste en angioplastia y algunos autores defienden el implante de un nuevo catéter venoso central tras la realización de ésta, lo que nos provee de un acceso estable y seguro y evita las complicaciones relacionadas con otras estenosis que pueden aparecer en distintos territorios venosos a consecuencia de la inserción de nuevos catéteres ¹⁵.

8.2.2 Trombosis

La disfunción tardía del catéter generalmente se debe a su trombosis total o parcial. Las trombosis se clasifican en extrínsecas e intrínsecas. Las extrínsecas son secundarias a la formación de un trombo mural, unido a la punta del catéter, en la vena cava superior o la aurícula derecha, mientras que en las intrínsecas el trombo se localiza a nivel intraluminal, en la punta del catéter o formando vainas de fibrina pericatóter, siendo ésta la forma más frecuente de trombosis ¹⁶.

Las superficies celulares, plaquetas, células endoteliales, fibroblastos y monocitos principalmente, juegan un papel muy importante dentro de la coagulación sanguínea. Desempeñan dos acciones básicas en la hemostasia. Por una parte proporcionan los factores esenciales que normalmente no están presentes en el plasma y por otra 585 proveen una superficie para el ensamblaje de los complejos enzima-cofactor y su interacción con los sustratos para formar el coágulo de fibrina. El sistema de la hemostasia se divide en dos mecanismos de respuesta principales: la hemostasia primaria, donde se lleva a cabo fundamentalmente la interacción entre el endotelio y la plaqueta; y la hemostasia secundaria o coagulación donde participan los factores de coagulación que interaccionan sobre una superficie catalítica para formar una red de fibrina y posteriormente formar el coágulo sanguíneo ¹⁶.

8.2.3 Hemostasia primaria

Tiene lugar a los pocos segundos de producirse una lesión vascular. La interacción de las plaquetas y la pared vascular juegan un papel esencial para detener la salida de la sangre en capilares, arteriolas pequeñas y vénulas. Las plaquetas son participantes esenciales en el proceso de la hemostasia primaria. Son pequeñas células discoides anucleadas, procedentes de la fragmentación del megacariocito. A pesar de carecer de núcleo, estas células contienen muchos componentes estructurales, metabólicos y de señalización propios de las células nucleadas. Incluso debido a su participación en diversos procesos fisiológicos y su accesibilidad, han servido como modelo de estudio en biología molecular. Las plaquetas, que normalmente circulan en forma inactiva, se adhieren a la pared del vaso dañado, segregando el contenido de sus gránulos e interaccionando con otras plaquetas, formando la base del tapón hemostático. Por otro lado, las plaquetas participan en la activación del sistema de la coagulación proporcionando la superficie sobre la cual se van a ensamblar los complejos que intervienen en esta fase ¹⁸.

La formación del tapón hemostático se produce por una serie de mecanismos:

- Adhesión de la plaqueta al subendotelio vascular dañado (interviene el factor Von Willebrand).
- Agregación plaquetaria primaria al activarse el receptor glucoproteico IIb/IIIa y permitir así la unión de las plaquetas.

- Liberación de compuestos intraplaquetarios que provocan agregación secundaria de nuevas plaquetas al tapón hemostático.
- Consolidación y retracción del coágulo.
- Formación del tapón hemostático definitivo con la formación del polímero de fibrino.
- Detención de la hemorragia¹⁸.

8.2.4 Coagulación o hemostasia secundaria

En esta fase se produce la interacción entre sí de las proteínas plasmáticas o factores de coagulación que se activan en una serie compleja de reacciones que culminarán con la formación del coágulo de fibrina. La fibrina formará una malla definitiva que reforzará al tapón hemostático inicial, formándose un coágulo o trombo definitivo. Intervienen en el proceso varias proteínas procoagulantes (factores de coagulación) y proteínas anticoagulantes (las más importantes son antitrombina III, proteína C y proteína S) que regulan y controlan el proceso de coagulación evitando una coagulación generalizada. Aunque la descripción del mecanismo de la coagulación se divide en diferentes fases, todas ellas guardan relación entre sí¹⁸.

8.2.5 Factores de coagulación

Los factores plasmáticos de la coagulación son proteínas procoagulantes (su nomenclatura es internacional). Se denominan utilizando números romanos, asignados en el orden en el que fueron descubiertos (no existe factor VI).⁸ A algunos factores plasmáticos no se les ha asignado un número romano, como son la precalicreína, calicreína, y el quininógeno de alto peso molecular (CAPM). Los fosfolípidos plaquetarios no están incluidos en esta clasificación. Todas las proteínas y componentes celulares involucrados en el proceso de coagulación circulan en plasma de forma inactiva en condiciones fisiológicas normales. Durante el proceso de la coagulación serán activados y entonces se representan con el sufijo “a” después del número romano¹⁸.

Se pueden englobar en dos grandes grupos: Factores dependientes de vitamina K La síntesis de los factores de la coagulación se realiza, principalmente, en el hígado y en el endotelio vascular. Requieren vitamina K para su correcta funcionalidad, aquí se incluyen los factores II, VII, IX y X, así como las dos principales proteínas reguladoras de la coagulación

proteína C y proteína S. Todos ellos contienen de 10 a 12 residuos de glutamina, que son carboxilados a ácido carboxiglutámico por una carboxilasa que precisa como cofactor a la vitamina K. Este paso es importante para la unión del ión calcio y necesarios para la interacción de estas proteínas con las membranas plaquetarias (fosfolípidos plaquetarios). Los factores no carboxilados se conocen como P.I.V.K.A. (Protein Induced by Vitamin K Absence) que no son funcionales y poseen actividad anticoagulantes por un mecanismo competitivo sobre los factores carboxilados ¹⁶.

8.2.6 Fibrinólisis

El sistema fibrinolítico consiste en la conversión de una proenzima, el plasminógeno, en su forma activa, la plasmina, la cual es capaz de degradar la fibrina y, así, eliminar el coágulo previamente formado. La transformación del plasminógeno en plasmina se produce mediante la acción proteolítica de dos enzimas: activador tisular del plasminógeno (tPA) y activador del plasminógeno tipo urocinasa (uPA). La inhibición de la fibrinólisis se produce a diferentes niveles. Por una parte, están los inhibidores de los activadores del plasminógeno: el principal inhibidor de la fibrinólisis in vivo es el inhibidor del activador del plasminógeno tipo 1 o PAI-1, que se sintetiza en el endotelio vascular y también en el hígado. Otros inhibidores son el PAI-2, fundamentalmente de origen placentario y el PAI-3, con una menor actividad antifibrinolítica. Se ha descrito también otro mecanismo que regula negativamente la activación del plasminógeno, se trata de la vía del inhibidor de la fibrinólisis activable por trombina (TAFI) ¹⁶.

Los residuos de los aminoácidos básicos exhibidos en la superficie de la fibrina parcialmente degradada sirven de anclaje al plasminógeno y al tPA. Cuando el plasminógeno y el tPA coinciden en la superficie del coágulo de fibrina, se produce la conversión del plasminógeno a plasmina. A este nivel el TAFI, una vez activado por la trombina (TAFIa), es capaz de eliminar los residuos de lisina y arginina de la superficie de la fibrina, impidiendo la formación de plasmina y, por lo tanto, limitando la cascada de la fibrinólisis. A otro nivel se puede regular la actividad proteolítica de la plasmina por la acción de la α 2-antiplasmina, su principal inhibidor fisiológico, y, en menor medida, por la α 2-macroglobulina y el TAFIa. Éstos son, básicamente, los factores implicados en la fibrinólisis, de tal modo que una correcta hemostasia depende del balance de fuerzas entre todas estas tendencias opuestas. Hay que

resaltar que se trata de un equilibrio dinámico y adaptable a diferentes situaciones tanto fisiológicas como patológicas ¹⁶.

8.2.7 Modelos de coagulación

Distintos modelos de la coagulación in vivo se han descrito desde finales del siglo XIX. Las primeras descripciones estuvieron relacionadas con individuos que desarrollaban trombosis, se demostró que la formación del coágulo de fibrina se genera a partir de su precursor el fibrinógeno mediante una conversión enzimática mediada por la enzima trombina que a su vez provenía de la protrombina. En los siguientes años se realizaron múltiples investigaciones hasta conocer el factor responsable del inicio del proceso de coagulación. En el año 1904 Morawitz describió por primera vez un esquema de la coagulación sanguínea. Afirmó que los tejidos vasculares liberaban una tromboplastina tisular tras la lesión vascular, necesaria para el inicio del proceso de coagulación y propuso cuatro componentes esenciales para la coagulación: protrombina, fibrinógeno, calcio y tromboplastina ¹⁶.

Descubrió también la presencia de antitrombinas en la circulación que modulan la trombocinasa, mejor conocida como factor tisular (FT). En el transcurso de los años se fueron descubriendo los factores de la coagulación. Ya en los años 60 dos grupos de investigación por separado, propusieron un modelo de coagulación que incorporaba una complejas reacciones, donde la activación secuencial de los factores de coagulación, daban como resultado la generación de una enzima llamada trombina. En este modelo las vías de coagulación se dividieron en dos sistemas: sistema extrínseco y sistema intrínseco. Le dieron una mayor importancia a la vía intrínseca como iniciadora de la coagulación a través del factor XII. Ambas vías convergían en una vía común y eran capaces de activar al factor X, el cual uniéndose con el cofactor V activado, generaban la trombina ¹⁷.

8.3 Infecciones

La infección relacionada con el catéter es la complicación más frecuente y grave de los catéteres venosos centrales y suele ser la causa principal de su retirada. La incidencia de bacteriemia varía habiéndose reportado una tasa en los catéteres tunelizados que oscila entre 2 y 5 por cada 1.000 catéteres/día. Según la localización es más frecuente en la vena femoral que en la yugular interna, y en ésta más que en la subclavia. La patogenia de la infección relacionada con el catéter puede ser variada: infección del punto de salida seguida de

migración del microorganismo a lo largo de la superficie externa del catéter; contaminación de la luz del catéter que da lugar a su colonización intraluminal, o infección por vía hematogena del catéter ¹⁸.

Los factores de riesgo para presentar un episodio de bacteriemia son: la presencia de diabetes, aterosclerosis periférica, tener episodios previos de bacteriemia, ser portador nasal de *S. aureus*, mayor tiempo de permanencia del catéter venoso central, necesidad de tratamiento fibrinolítico intraluminal e infección local. Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas a catéter venoso central para hemodiálisis ¹⁸:

- Bacteriemia: aislamiento del mismo microorganismo en sangre y punta de catéter por métodos semicuantitativos (≥ 15 unidades formadoras de colonias [UFC] por segmento de catéter) o cuantitativos (≥ 1.000 UFC) en ausencia de otro foco infeccioso. Ante un cuadro de fiebre y escalofríos en un paciente con un catéter central deben realizarse hemocultivos simultáneos de sangre periférica y de cada luz del catéter.
- Tunelitis o infección del túnel subcutáneo: presencia de signos inflamatorios y exudado purulento desde el dacron hasta el orificio de salida, asociado o no a bacteriemia.
- Infección del orificio de salida de catéter: aparición de exudado purulento a través del orificio de salida no asociado a tunelitis y generalmente sin repercusión sistémica ⁵.

9. Factores de riesgo

En la tasa de infección influyen principalmente dos factores preponderantes: el lugar de implantación y el tiempo transcurrido desde la implantación. Así, los catéteres femorales son más susceptibles de infección que los torácicos. Entre los factores locales estarían una deficiente higiene personal y la falta de cuidados en el lugar de salida. Los pacientes que presentan una colonización nasal o de la piel por *Staphylococcus aureus* están más expuestos a una infección del catéter. Entre los factores sistémicos se encuentran varios, como: inmunodepresión, diabetes mellitus, albúmina baja y niveles altos de ferritina ¹¹.

La infección del lugar de salida del catéter es una complicación común (8-11%) y es una causa importante de pérdida de catéter. En los catéteres tunelizados las infecciones externas al *cuff* se clasifican como infecciones del lugar de salida, mientras que las infecciones que se extienden proximales al *cuff* se denominan infecciones del túnel. Estas últimas son más

graves por su frecuente asociación con bacteriemia. Las infecciones del lugar de salida son más frecuentes en pacientes con escasa higiene personal y en diabéticos ¹¹.

10. Prevención de las infecciones relacionadas con catéter

La educación hacia el paciente es fundamental para disminuir la tasa de infecciones. Esto incluye cuidados del acceso vascular, higiene de manos, riesgos asociados al catéter vascular, reconocimiento temprano de signos de infección, profilaxis del orificio de salida del catéter con antibióticos tópicos, entre otros. Sin embargo, la intervención principal es poder reducir el número de catéteres vasculares, implementando la confección de accesos vasculares definitivos en los pacientes antes del ingreso a terapia, medida que no ha sido posible lograr por parte de algunos aseguradores ²⁵.

De manera adicional a las bacteriemias asociadas con el catéter, se debe prestar atención a las bacteriemias generadas por gérmenes poco usuales, muchas veces asociados a la contaminación de insumos relacionados con la terapia de hemodiálisis (entre los que se encuentran soluciones de heparina, agua destilada, líneas de circuitos, plantas de agua, etc.). Estos gérmenes tienen un enfoque epidemiológico diferente y se debe tener claridad en su acercamiento diagnóstico, para proceder de manera adecuada ¹⁹.

Acompañando a las medidas de asepsia empleadas en la inserción y manipulación del catéter por el personal sanitario, el uso de soluciones de sellado con propiedades antimicrobianas y anticoagulantes ha demostrado capacidad para prevenir episodios de bacteriemias relacionadas con catéteres tunelizados. Estudios randomizados muestran seguridad en el uso de soluciones con citrato trisódico 4% y taurolidina además de su asociación con menos episodios de bacteriemia y menor desarrollo del biofilm. En este sentido, soluciones con antibióticos como gentamicina a concentración igual o mayor de 4mg/ml, se han relacionado con menor número de infecciones, pero mayor número de gérmenes resistentes a dicho antibiótico. Sin embargo, trabajos posteriores de largo seguimiento, han objetivado que su uso a menor concentración disminuye las infecciones, sin aumentar resistencias ¹⁶.

En cuanto a los pacientes con infecciones previas por *Staphylococcus aureus* deberán ser evaluados para descartar la existencia de una colonización nasal por dicho

microorganismo, implantando medidas de intervención para erradicar el estado de portador crónico de *S. aureus* en los pacientes en hemodiálisis crónica ¹⁷.

11. Tratamiento empírico

Para iniciar un tratamiento empírico es importante conocer la incidencia local de microorganismos y su sensibilidad antibacteriana o antifúngica. Por lo general, el microorganismo aislado con más frecuencia es el estafilococo (hasta en un 82% de los casos), aunque recientemente se ha comunicado también un aumento en la incidencia de infecciones por gramnegativos (de hasta un 32-45%). Por tanto, como tratamiento empírico está indicada la utilización de antibióticos de amplio espectro (para bacterias grampositivas y gramnegativas), como podría ser la asociación de un glucopéptido y un aminoglucósido o una cefalosporina de 3ª generación. A pesar de que el uso indiscriminado de vancomicina en la última década ha llevado a un aumento de las resistencias de los gérmenes grampositivos frente a este antibiótico, la frecuencia tan elevada de estafilococos coagulase negativos como causa de estas infecciones, con un alto porcentaje de resistencias a la meticilina y a las quinolonas, impide la utilización de antibióticos como las cefalosporinas de primera generación, cloxacilina o quinolonas como tratamientos empíricos. La vancomicina junto con la ceftazidima o tobramicina se consideran una buena opción tanto para las bacteriemias como para las infecciones del orificio ¹⁷.

12. Tratamiento etiológico

El éxito del tratamiento del cuadro infeccioso dependerá esencialmente del uso del antibiótico adecuado, según antibiograma, y de su duración. Se asume que las bacteriemias requieren un ciclo mínimo de 2 o 3 semanas de tratamiento para evitar la aparición de complicaciones metastásicas, como endocarditis u osteomielitis. El tratamiento debe completarse siempre, aunque se retire el catéter. La vía de tratamiento debe ser sistémica, mejorando los resultados cuando se acompaña de sellado local con antibióticos a las siguientes concentraciones: vancomicina, 2,5 g/ml; ceftazidima, 5 mg/ml; cefazolina, 5 mg/ml, ampicilina 10mg/ml y heparina 2.500-5000 U/ml. Estarán indicados en las situaciones en que se salve el catéter. No se pondrá sellado en las infecciones de orificio, del tunel o en las bacteriemias en las cuales se retire el catéter ¹⁸

En caso de una infección del orificio, el tratamiento puede ser vía oral y debe durar 10 días al menos. En el caso de que el *S. aureus* sea meticilina sensible, los antibióticos de primera elección son la cloxacilina y la cefazolina, y que han demostrado ser superiores a la vancomicina. En el caso del enterococo el tratamiento sería la ampicilina. En presencia de resistencia a vancomicina se debe sustituir por daptomicina. El tiempo de tratamiento para los Gram () en general, será de 15 días vía i.v., salvo en el *Stafilococo Aureus* o el *S. Lundunensis* en donde habrá que tratar 6 semanas; cuando el paciente no sea diabético, no esté inmunodeprimido, no tenga prótesis vasculares y se haga ecocardiografía que descarte endocarditis, se podrá tratar sólo 21 días. Los bacilos gramnegativos deben tratarse también según antibiograma y durante 15 días ¹⁶.

En pacientes inestables o que han recibido tratamiento prolongado con azoles o con especies resistentes a éstos está indicado el uso de amfotericina B en cualquiera de sus formulaciones o caspofungina o voriconazol. La duración del tratamiento será de 2 semanas tras el primer hemocultivo negativo ²⁰.

12.1 Seguimiento de la infección

Se efectúa a través del curso clínico junto con la realización de hemocultivos periódicos: en el momento del diagnóstico, a las 72 horas de iniciar tratamiento antibiótico definitivo y a la semana de finalizar los antibióticos ¹⁶.

Indicación de retirar catéter venoso tunelizado:

- Infección complicada/shock séptico o bacteriemia no controlada en 48-72 horas.
- Infección del túnel.
- Presencia de *Stafilococo Aureus* o *Lundunensis*. Obligado.
- Presencia de gérmenes gramnegativos, como *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, etc.
- Infección por hongos y micobacterias
- Una vez retirado el catéter, si es factible se dejará un período de descanso de 48 horas sin catéter ¹⁶.

12.2 Indicación de realizar ecocardiografía

- Obligatoria en presencia de *Stafilococo .Aureus* o *Lundunensis*
- Infección complicada/shock séptico o bacteriemia no controlada en 48-72 horas.

- Aunque la primera eco-cardio sea negativa si mala evolución volver a repetir.
- Se hará primero ecocardio transtorácica, si es negativa y la sospecha es elevada, solicitar la ecocardiografía transesofágica.
- Complicaciones infecciosas metastásicas ¹⁶.

El *S. aureus* y *S. lundunensis* son microorganismos que suponen alto riesgo de presentar una complicación infecciosa metastásica, aunque también se han asociado a esta condición bacterias gramnegativas. El diagnóstico no es sencillo y se necesita un alto grado de sospecha. La diabetes es un factor de riesgo de padecer estas complicaciones. Cuando aparecen, la duración del tratamiento debe extenderse hasta 4-8 semanas. Las complicaciones se pueden manifestar como embolia séptica pulmonar, con tos y dolor pleurítico, radiografía de tórax con lesiones que evolucionen a la cavitación; osteomielitis o artritis séptica, con dolor óseo periférico o en columna, espondilodiscitis, cuyo diagnóstico se establece por resonancia magnética, y endocarditis bacteriana, una complicación grave en la que la mortalidad puede ser mayor del 50% ²¹.

El *S. aureus* es el patógeno más común que produce infección cardíaca. La válvula aórtica es la más afectada, seguida en frecuencia por la válvula mitral. Debe realizarse una ecocardiografía para descartar la existencia de una endocarditis bacteriana, en presencia de soplos cardíacos o ante otras complicaciones ²¹.

Motivados por la amplia utilización de catéteres de doble luz para hemodiálisis en nuestro centro y la escasez de estudios al respecto, se decide realizar el presente trabajo con el objetivo de señalar las vías de acceso y causas que conllevaron al retiro de los catéteres, determinar el tiempo de vida útil precisando las causas de la retirada, así como describir las complicaciones relacionadas con la inserción y utilización ²².

Se ha notado un incremento en el número de pacientes que presentan afección renal, ya sea aguda o crónica. Con este aumento en la afluencia de pacientes con patología renal, también ha ido en aumento el número de pacientes que requieren terapia renal sustitutiva. En el hospital se cuenta con terapia de hemodiálisis, de forma limitada por falta de recursos por lo que esta terapia se ofrece para pacientes que cumplan con criterios de hemodiálisis de urgencia, estabilizándolos para luego referirlos a un centro especializado en donde se les

pueda brindar el seguimiento necesario. Dependiendo del estado particular de cada paciente, el tiempo de hospitalización y número de sesiones de hemodiálisis puede variar ²¹.

Es importante mencionar que, con el aumento de pacientes atendidos en la unidad de hemodiálisis, también se ha notado un aumento proporcional de las complicaciones que estos presentan. Al momento el hospital no cuenta con datos estadísticos específicos de la población atendida en la Unidad de Hemodiálisis, con los que se puede analizar de forma objetiva el comportamiento de dicha población, incluyendo las complicaciones relacionadas al catéter de hemodiálisis lo que dificulta el desarrollo de estrategias que ayuden a disminuir la aparición de las mismas. Es por eso que se cree de suma importancia el estudio de esta población con el objetivo de conocer de forma específica las características epidemiológicas de los pacientes atendidos en la unidad de hemodiálisis ²³

III. OBJETIVOS

A. OBJETIVO GENERAL:

Determinar la incidencia de las complicaciones relacionadas a accesos vasculares para hemodiálisis en pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente en los años 2016 y 2017.

B. OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

1. Determinar la incidencia de las complicaciones según las semanas transcurridos luego de la colocación del acceso vascular para hemodialisis.
2. Determinar el porcentaje de catéteres retirados a causa de complicaciones.
3. Determinar el tiempo promedio en semanas del retiro del catéter.
4. Determinar el porcentaje de catéteres colocados según especialidad
5. Determinar la incidencia de las complicaciones según edad del paciente.
6. Determinar la incidencia de complicaciones según sexo del paciente.
7. Determinar la incidencia de infecciones relacionadas al acceso vascular.
8. Determinar la incidencia de trombosis relacionada al acceso vascular.
9. Determinar los patógenos más reportados asociados a infección del catéter.
10. Establecer el tratamiento antibiótico más utilizado a causa de las infecciones.
11. Determinar el sitio de trombosis más común asociado al cateter.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

A. Tipo de estudio: ambispectivo-descriptivo.

B. Material y Métodos:

El estudio fue efectuado en el Departamento de Medicina Interna del Hospital Regional de Occidente, del 01 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2017, fue un estudio descriptivo, que incluyó un total de 364 pacientes a quienes se les colocó acceso vascular para hemodialisis. De esta población se recolectó la información de los expedientes médicos para describir de forma estadística la incidencia de las complicaciones relacionadas con el acceso vascular y sus características de interés.

C. Población en estudio:

Todos los pacientes atendidos en el Hospital Regional de Occidente que recibieron tratamiento de hemodialisis entre 1 de enero de 2016 al 31 de diciembre de 2017. Se registró la edad, sexo, tiempo en presentar la complicación, si hubo retiro del catéter, infección o trombosis del catéter y especialidad que colocó el acceso vascular.

D. Criterios de Inclusión:

- Pacientes de 12 años de edad o mayores
- Ambos sexos
- Con acceso vascular para hemodialisis en Hospital Regional de Occidente

E. Criterios de Exclusión

- Expedientes incompletos
- Que no tuvieran exámenes que documentaran la complicación.

F. Variables:

Variable	Subvariables	Definición	Dimensiones	Nivel de medición	Instrumento de medición
Incidencia de complicaciones		Cantidad de procesos patológicos secundario al uso de un cateter para hemodialisis	Porcentaje calculado	Continua	Boleta de recolección de datos
Tiempo en desarrollar complicación	Semanas	Ciclo compuesto por siete jornadas seguidas, es decir, periodo de 7 días naturales con carácter consecutivo	Mayor a 0	Continua	Boleta de recolección de datos
Retiro de catéter		Extraer el cateter de hemodialisis del sitio colocada para llevar a cabo dicha terapia sustitutiva	Si - no	Nominal	Boleta de recolección de datos

Tiempo en el que se retiró el catéter luego de la complicación		Semanas Ciclo compuesto por siete jornadas seguidas, es decir, periodo de 7 días naturales con carácter consecutivo	Mayor a 0	Continua	Boleta de recolección de datos
Especialidad del médico quien colocó catéter de hemodiálisis		Grado académico de la medicina que se especializa en una rama de esta	-General -Medicina interna -Cirugía	Nominal	Boleta de recolección de datos
Características epidemiológicas	Edad	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta el momento de realizar el estudio	12 – 20 21 – 30 31 – 40 41 – 50 51 – 60 Mayores de 60	De intervalo	Boleta de recolección de datos
	Sexo	Conjunto de características anatomofisiológicas que distinguen al hombre de la mujer	Femenino Masculino	Nominal	Boleta de recolección de datos

Infeccion del cateter		Proceso patologico causado por crecimiento bacteriano relacionado al acceso vascular de hemodiálisis	Gram positivo Gram negativo	Nominal	Boleta de recolección de datos
Trombosis		Proceso trombotico relacionado con el catéter de hemodiálisis	Subclavio Femoral	Nominal	Boleta de recolección de datos
Patogeno infeccioso		Microorganismo reportado en los cultivos de secrecion de infecciones relacionadas a accesos vasculares para hemodialisis	Familia de bacterias de cualquier tipo o familia	nominal	Boleta de recolección de datos
Antibiotico		Farmaco utilizado para combatir infecciones causadas por bacterias		Nominal	Boleta de recolección de datos
Sitio de thrombosis		Lugar anatomico en donde se	Cateter Pulmonary	nominal	Boleta de recolección de datos

		detecto la presencia de coagulo	Cerebral cardiaco		
--	--	---------------------------------	----------------------	--	--

G. Procedimientos de análisis de la información:

Se revisarán los expedientes médicos de pacientes atendidos en la unidad de hemodiálisis del Hospital Regional de Occidente, para lo cual se realizó una boleta en la que se recolectaran los datos de interés para este trabajo. Los datos obtenidos fueron analizados mediante el programa Microsoft Excel versión 2013 y EPI-INFO.

H. Procedimientos para garantizar aspectos éticos:

Basándose en el tratado de Helsinki, al realizar el presente trabajo el principio básico tomado en cuenta es el respeto por el individuo según el artículo 8. El bienestar del sujeto debe ser siempre precedente sobre los intereses de la ciencia o de la sociedad tomando en cuenta el artículo 5 y las consideraciones éticas deben venir siempre del análisis precedente de las leyes y regulaciones según el artículo 9. Toda la información será confidencial. Por lo anterior no se considera probable la existencia de problemas éticos.

V. RESULTADOS

Se analizaron los expedientes de pacientes de 12 años a mayores de 60 años del Hospital Regional de Quetzaltenango, durante el periodo comprendido del 01 de enero de 2016 al 31 de diciembre del 2017.

Tabla 1. Pacientes que presentaron complicación relacionadas al catéter de hemodiálisis (N=364)

Complicación	Frecuencia	Porcentaje
Si	30	8.2 %
No	334	91.8 %
Total	364	100 %

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 1 se observa los casos que presentaron complicaciones, 30 (8.2 %) de los 364 atendidos en el hospital.

Tabla 2. Tiempo después de colocar el catéter en que se presentó la complicación (N = 30)

Tiempo (semanas)	Frecuencia	Porcentaje
0	1	5,00%
1	2	5,00%
2	4	13,00%
3	5	15,00%
4	6	20,00%
8	5	15,00%
12	5	15,00%
24	1	5,00%
32	1	5,00%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 2 se observa el tiempo transcurrido desde la colocación del catéter hasta desarrollar alguna complicación, donde 6 casos (20%) presentaron complicación a las 4 semanas, y 1 caso presento complicación la primera semana.

Tabla 3. Número de casos de catéteres retirados a causa de complicaciones. (N=30)

Se retiró el catéter	Frecuencia	Porcentaje
Si	27	90 %
No	3	10%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 3, se observa el número de casos de pacientes a quienes se les retiro el catéter por complicaciones, siendo esto 27 casos (90%).

Tabla 4. Tiempo promedio en semanas del retiro de catéter por complicación. (N=30).

Tiempo en que se retiró el catéter	Frecuencia	Porcentaje
0	19	63.3 %
2	8	26.6%
No se retiro	3	10 %
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 4 se observa el tiempo en que se retiró el catéter, donde a 19 casos (63%) se les retiro en menos de una semana de haberse detectado la complicación, 8 casos (26 %) se les retiro en las primeras 2 semanas y a 3 pacientes (10 %) no se les retiro el catéter..

Tabla 5. Numero de catéteres colocados según especialidad. (N=30).

Quien coloco el catéter	Frecuencia	Porcentaje
Cirugía	6	22,00%
Extra-hospitalario	7	23,00%
Medicina Interna	17	55,00%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 5 se observa el número de catéteres colocados según especialidad, donde se observa que el mayor número corresponde al departamento de Medicina interna con un total de 17 casos (56%), y en menor número el departamento de cirugía con un total de 6 casos (10%).

Tabla 6. Resultados sobre las complicaciones según edad del paciente (N=30)

Edad	Frecuencia	Porcentaje
12-20	4	10,00%
21-30	1	5,00%
31-40	2	10,00%
41-50	11	35,00%
51-60	8	30,00%
mayores de 60	4	10,00%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 6 se presenta el número de casos de complicaciones según grupo etario, siendo el de 41 a 50 años el más afectado con 11 casos 35 %.

Tabla 7. Resultados del sexo de los pacientes que presentaron complicaciones (N=30)

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Femenino	17	55,00%
Masculino	13	45,00%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 7 se observa el sexo de los pacientes que presentaron complicaciones, donde 17 casos (55%) fueron del sexo femenino y 13 casos (45%) del sexo masculino.

Tabla 8. Número de casos que presentaron infección asociada al catéter de hemodiálisis. (N=30)

Presenta infección asociada al catéter de HD	Frecuencia	Porcentaje
No	4	15.38 %
Si	26	84.6 %
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 8 se presentan los casos que desarrollaron infección relacionada al catéter de hemodialisis, siendo estos 26 en total (84.6 %).

Tabla 9. Pacientes que presentaron trombosis relacionado al acceso vascular. (N=30)

Presento Trombosis	Frecuencia	Porcentaje
No	26	84.6%
Si	4	15.4%
Total	30	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 9 se presentan los casos detectados con trombosis relacionada al acceso vascular para hemodialisis, siendo estos 4 en total (15.4 %)

Tabla 10. Microorganismo detectado en cultivo de catéter en hemodiálisis. (N=30)

Microorganismo	Frecuencia	Porcentaje
Acinetobacter	7	26.9%
Sthaphylococcus aureus	9	34.6%
Sthaphylococcus epidermides	6	23.1%
otro	4	15.4%
Total	26	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 10 se observa los microorganismo detectados mediante cultivo de catéter, siendo Sthaphylococcus aureus el más prevalente detectado en 9 casos (34.6 %) y Sthaphylococcus epidermides el segundo más detectado en 6 casos (23 %).

Tabla 11. Tipo de antibiótico que se les aplico a los pacientes que presentaron complicación por catéter de hemodiálisis. (N=30).

Antibiótico	Frecuencia	Porcentaje
Tigeciclina	2	7.6%
Vancomicina	5	19.2%
Vancomicina - ceftriaxona	3	11.5%
Vancomicina - Meropenem	16	61.5%
Total	26	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 11, se observa el antibiótico que se administraron a los pacientes que presentaron infección relacionada al cateter, donde 16 casos (40%) se les aplico vancomicina y meropenem, y 2 (5%) caso, se le aplico tigeciclina.

Tabla 12. Sitio de la trombosis, por colocación de catéter para hemodiálisis.

Sitio de la trombosis	Frecuencia	Porcentaje
Pulmonar	4	100%
otro	0	0%
Total	4	100,00%

Fuente: Boleta de recolección de datos

En la tabla 12 se observa el sitio de la trombosis relacionada al acceso vascular, donde los 4 casos (100 %) fueron a nivel pulmonar.

VI. DISCUSION DE RESULTADOS

Se realizó un estudio descriptivo que incluyó a todos los pacientes que requirieron la colocación de catéteres para hemodiálisis en el periodo comprendido de enero 2016 a diciembre 2017, en el Hospital Regional de Occidente en la Unidad de Nefrología del departamento de Medicina Interna. Al iniciar el estudio se recopilaban los datos necesarios para la investigación en un formulario que incluía; edad del paciente, sexo, fecha que se colocó el catéter, y fecha que presentó la complicación, a la vez la fecha que se le retiró el mismo, también se incluyó datos como el tratamiento que se le brindó y el microorganismo localizado mediante cultivo realizado.

Se analizaron 364 expedientes médicos que corresponden a los pacientes atendidos en el servicio de hemodialisis. De los cuales 30 presentaron complicaciones relacionadas al acceso vascular para dicho tratamiento. Esto representa un 8.2 % de los casos. Dato que se encuentra dentro de lo rescrito en la literatura a nivel mundial, donde vemos que la incidencia de complicaciones puede variar de 4 a 20 %, dependiendo de factores como infraestructura, suministros, personal capacitado o factores propios del paciente como nivel educativo, socioeconómico y comorbilidades entre otros.

Se determinó un aumento progresivo de los casos de complicaciones con el paso del tiempo, siendo la cuarta semana después de la colocación del acceso vascular cuando más casos se identificaron, siendo estos 6 (20 %). Posterior a esto fue un descenso progresivo hasta identificar 1 solo caso a las 32 semanas de la colocación del catéter. No se encontró literatura respecto a este punto en específico en poblaciones comparables a la nuestra.

En muchos de los casos el retiro del catéter para hemodialisis se describe como parte del tratamiento para las posibles complicaciones que este puede desarrollar. De los 30 casos que desarrollaron complicaciones, a 27 (90 %) se les retiró el catéter luego de identificar alguna complicación relacionada a este. En 3 de los casos con complicaciones se pudo conservar el catéter, esto probablemente debido a procesos leves o que representaba un mayor riesgo para el paciente el retiro del catéter por la dificultad de obtener otro acceso vascular en algún otro sitio anatómico.

De los pacientes a quienes se les retiró el catéter de hemodialisis, a 19 (63.3 %) se les retiró en los primeros 7 días luego de identificar alguna complicación, a 8 pacientes (26.6 %) se les retiró en la segunda semana probablemente debido a la dificultad de obtener algún otro acceso vascular, ya sea por múltiples sitios tomados por catéteres previamente o por no presentar mejoría con el tratamiento establecido.

En el Hospital Regional de Occidente se atienden a pacientes que ya han sido sometidos a hemodialisis en otros centros y que por alguna razón son trasladados a este centro. Por lo que pueden presentarse ya con un catéter de hemodialisis. Si el paciente no ha recibido dicho tratamiento, el acceso vascular puede ser colocado por personal de Medicina Interna o de Cirugía. En este estudio se determinó que de los 30 pacientes que presentaron complicaciones, 17 de ellos (55 %) fue el departamento de medicina interna el encargado de colocar el catéter, 7 (23 %) por personal de Cirugía y 6 pacientes fueron tratados previamente en otro centro por lo que ya se presentaron con acceso vascular para hemodialisis al momento de ser atendidos en este hospital.

El grupo etario en el que se presentó el mayor número de complicaciones fue el de paciente con edades comprendida entre 41 a 50 años, con 11 casos (35 %). Tampoco se dispone de mucha información bibliográfica sobre este aspecto en la literatura revisada al momento de realizar este estudio. En nuestra población este grupo etario presenta una mayor prevalencia de otros factores que incrementan su susceptibilidad a complicaciones de cualquier tipo, como diabetes e hipertensión, por lo que esto explicaría la mayor prevalencia de falla renal crónica con requerimiento de hemodialisis por lo que se esperaría mayor número de complicaciones.

El sexo más afectado por complicaciones relacionadas al acceso vascular para hemodialisis fue el femenino, con 17 casos (55 %). En nuestra sociedad aún existen muchos factores que desfavorecen a la mujer en asuntos de salud, menos nivel educativo, menos recursos económicos, menos acceso a servicios de salud, por lo que esto podría explicar el por qué las complicaciones se presentaron con más frecuencia en la población femenina. La literatura indica mayor incidencia en la población femenina principalmente en países en vías de desarrollo. Lo que concuerda con nuestros resultados.

La principal complicación relacionada al acceso vascular reportada en este estudio fueron las infecciones, las cuales se detectaron en 26 casos (84.6 %). Esto concuerda con lo descrito en lo revisado de reportes a nivel mundial. El porcentaje podría depender de muchos factores como se mencionó anteriormente, pero los principales podrían considerarse el nivel educativo y socioeconómico. Ya que entre menores niveles en estos factores, mayor será el riesgo de adquirir infecciones.

La otra complicación detectada en este estudio fue la trombosis, presente en 4 casos (15.4%). Y siendo está a nivel pulmonar en todos ellos. Otras complicaciones se han descrito en la literatura, como hemorragia, perforación diafragmática, neumotórax, mas no se reportó ninguna en el presente estudio.

De las infecciones asociadas al catéter de hemodialisis, se observó que los microorganismo más frecuente detectados mediante cultivo de catéter fueron el *Sthaphylococcus aureus*, detectado en 9 casos (34.6 %) y *Sthaphylococcus epidermides* el segundo más detectado en 6 casos (23 %). Datos que concuerdan con la literatura según estudios en Latinoamérica. Para tratar dichas infecciones, la combinación de meropenem y vancomicina fue el tratamiento más utilizado. Ya que estos patógenos presentan sensibilidad a estos fármacos. Se trataron a 16 pacientes con infecciones con esta combinación, y para el esto se utilizó ceftriaxona y vancomicina en 3 casos (11.5 %), vancomicina sola en 5 casos (19.2 %) y tigeciclina en 2 casos (7.6 %).

6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1. La incidencia de complicaciones relacionadas a catéter de hemodialisis es de 8.2 %
- 6.1.2. El grupo etario más afectado por complicaciones fue el de 41 a 50 años.
- 6.1.3. El sexo femenino fue el que más complicaciones presento.
- 6.1.4. La cuarta semana luego de la colocación del catéter fue en la que más complicaciones se presentaron.
- 6.1.5. El 90 % de los casos requirió retiro del catéter por complicación.
- 6.1.6. El 63 % de los retiros se realizó en los primero 7 días de detectada la complicación.
- 6.1.7. El departamento de medicina interna fue el encargado de colocar la mayoría de los catéteres que presentaron complicaciones.
- 6.1.8. Las infecciones representaron el 84.6 % de las complicaciones relacionadas a acceso vascular para hemodialisis.
- 6.1.9. La trombosis relacionada al cateter de hemodialisis represento el 15.4 % de las complicaciones.
- 6.1.10. El *Sthaphylococcus aureus* y el *Sthaphylococcus epidermides* fueron los patógenos más frecuentemente reportaron en los cultivos por infección de cateter de hemodialisis.
- 6.1.11. La combinación de meropenem y vancomicina fue el tratamiento antibiótico más utilizado para manejo de las infecciones.
- 6.1.12. Los casos de trombosis relacionados a catéter de hemodialisis se presentaron a nivel pulmonar únicamente.

6.2 RECOMENDACIONES

6.2.1. Reforzar los programas de capacitación a pacientes para el cuidado del catéter para hemodialisis.

6.2.2. Tomar en cuenta los patógenos más comunes causantes de infecciones asociadas al catéter de hemodialisis para contar con los antibióticos adecuados para tratar dicha complicación.

6.2.3. Llevar un control más estricto en la población de 41 a 50 años para prevenir de mejor forma las posibles complicaciones.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Rodríguez Hernández JA, González Parra E, Julián Gutiérrez JM, Segarra Medrano A, Almirante B, Martínez MT, et al. Vascular access guidelines for hemodialysis. *Nefrologia* 2005; 25(Suppl 1):3-97. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15791773>
2. Gómez Javier, Pimienta Leonardo, Pinto Rafael, Hurtado Maite, Villaveces Mariana, Prevalence of catheter-related haemodialysis infections in Hospital Universitario San Rafael, Bogotá, Colombi,2017; (2): 1-9 Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/324376884_Prevalencia_de_infeccion_asociada_a_cateter_de_hemodialisis_en_el_Hospital_Universitario_Clinica_San_Rafael
3. Paz León Maria, Artiñano Mauricio, Cerdas Manuel, Calderon Cerdas, Accesos vascular central en hemodiálisis, 2018: (1): 1-7 Disponible en: <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=ADOLEC&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=97240&indexSearch=ID>
4. Brady HR, Fitzcharles B, Goldberg H, Huraib S, Richardson T, Simons M, et al. Diagnosis and management of subclavian vein thrombosis occurring in association with subclavian cannulation for hemodialysis. *Blood Purif* 1989;7(4):210-7 Disponible en: <https://www.karger.com/Article/Abstract/169595>
5. Rodríguez JA, López Pedret J, Piera L. AV SEN. El acceso vascular en España: Análisis de distribución, morbilidad y sistemas de monitorización. *Nefrología* 2001; 21: 45 – 51. Disponible en: <https://www.revistanefrologia.com/es-el-acceso-vascular-espana-analisis-su-distribucion-morbilidad-sistemas-monitorizacion-articulo-X0211699501013142>
6. Katneni R, Hedayati SS. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Clin Pract Nephrol* 2007;3(5):256-66. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17457359>
7. Mokrzycki MH, Zhang M, Cohen H, Golestaneh L, Laut JM, Rosenberg SO. Tunnelled haemodialysis catheter bacteraemia: risk factors for bacteraemia recurrence,

- infectious complications and mortality. *Nephrol Dial Transplant* 2006;21(4):1024-3. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16449293>
8. Fernández-Hidalgo N, Almirante B. Antibiotic-lock therapy: A clinical viewpoint. *Expert Rev Anti Infect Ther.* 2013 Nov 26 [Epub ahead of print], <http://dx.doi.org/10.1586/14787210.2014.863148>. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24308711>
 9. Fowler Jr VG, Justice A, Moore C, Benjamin Jr DK, Woods CW, Campbell S, et al. Risk factors for hematogenous complications of intravascular catheter-associated *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Clin Infect Dis.* 2005; 40:695–703. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15714415>
 10. Papas PG, Kauffman CA, Andes D, Benjamin Jr DK, Calandra TF, Edwards Jr JE, et al. Clinical practice guidelines for the management of candidiasis: 2009 update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis.* 2009; 48:503–35. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19191635>
 11. Aguado JM, Ruiz-Camps I, Muñoz P, Mensa J, Almirante B, Vázquez L, et al. Guidelines for the treatment of invasive candidiasis and other yeasts. Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology (SEIMC). 2010 Update. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2011; 29:345–61. Disponible en: https://www.seimc.org/contenidos/gruposdeestudio/gemicomed/dcientificos/documentos/gemicomed-dc-2011-Recomendaciones_candidiasis.pdf
 12. Butterly D, Schwab ST. The case against chronic venous hemodialysis access. *J Am Soc Nephrol* 2002; 13: 2195-7. Disponible en: <https://jasn.asnjournals.org/content/13/8/2195>
 13. Weijmer MC, Verloet MG, Piet M, Ter W. Compared to tunnelled cuffed hemodialysis catheter, temporary untunnelled catheter is associated with more complications already 2 weeks of use. *Nephrol Dial transplant* 2004; 19: 670- 677. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14767025>
 14. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S. Incidence of bloodstream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. *Am J Infect Control* 2004; 32(3):155-60. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15153927>
 15. Hernández J, García H, Torregrosa E, Pons R, Calvo C, Serra M, et al. Outcome of tunneled hemodialysis catheters as permanent vascular access. *Nefrología* 2004; 24 (5): 446- 52. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/cir/v45n3-4/cir08306.pdf>

16. Dobbins BM, Catton JA, Kite P, McMahon MJ, Wilcox MH. Each lumen is a potential source of central venous catheter-related bloodstream infection. *Crit Care Med* 2003; 31(6):1688-90. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12794405>
17. Del Pozo JL, Patel R. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. *Clin Pharmacol Ther* 2007;82(2):204-9. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17538551>
18. Anderl JN, Franklin MJ, Stewart PS. Role of antibiotic penetration limitation in *Klebsiella pneumoniae* biofilm resistance to ampicillin and ciprofloxacin. *Antimicrob Agents Chemother* 2000;44:1818-2. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC89967/>
19. Messing B, Peitra-Cohen S, Debure A, Beliah M, Bernier JJ. Antibiotic lock technique: a new approach to optimal therapy for catheter-related sepsis in home-parenteral nutrition patients. *J Parenter Enteral Nutr* 1988; 12(2):185-9. Disponible en: <https://www.google.com/search?hl=es&source=hp&ei=aLEiXZvMC8Lr5gK0yoWIDw&q=19.%09Messing+B%2C+Peitra->
20. Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, Gasser I, Almirante B, Pahissa A, et al. Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 1992;11(5):403-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1425710>
21. Johnson DW, MacGinley R, Kay TD, Hawley CM, Campbell SB, Isbel NM, et al. A randomized controlled trial of topical exit site mupirocin application in patients with tunnelled, cuffed haemodialysis catheters. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17(10):1802-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12270988>
22. O'Grady NP. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Am J Infection Control* 2011; 39:S1-34. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21460264>
23. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS, Shah H, and Ambrosius WT, Kneebone PH. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000; 217(1):89-93. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11012428>
24. Lok CE, Stanley KE, Hux JE, Richardson R, Tobe SW, Conly J. Hemodialysis infection prevention with polysporin ointment. *J Am Soc Nephrol* 2003;14(1):169-7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12506149>

25. Rodríguez JA, López Pedret J, Piera, Blood-borne infections in hemodialysis patient, 2018;5(1): 15 – 16. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17237890>
26. Fowler Jr VG, Sanders LL, Sexton DJ, Kong L, Marr KA, Gopal AK, et al. Outcome of Staphylococcus aureus bacteremia according to compliance with recommendations of infectious diseases specialists: experience with 244 patients. Clin Infect Dis. 1998; 27:478–86. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/13516306_Fowler_VG_Jr_Sanders_LL_Sexton_DJ_Kong_L_Marr_KA_Gopal_AK_Gottlieb_G_McClelland_RS_Corey_GR_Outcome_of_Staphylococcus_aureus_bacteremia_according_to_compliance_with_recommendations_of_infectious_disea

VIII. ANEXOS

ANEXO 1: BOLETA RECOLECTORA DE DATOS

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIALISIS

MEDICINA INTERNA, HOSPITAL REGIONAL DE OCCIDENTE

No. Registro Médico: _____

1. ¿Presenta complicación? Si: _____ No: _____

2. Tiempo después de colocación de catéter que presenta la complicación:
_____ semanas.

3. ¿Se retiró el catéter? Si: _____ No: _____

4. ¿Al cuánto tiempo de retira el cateter?

5. ¿Quién coloco el catéter? MI: _____ Cirugía: _____ Extrahospitalario:

6. Incidencia de complicaciones según su edad del paciente:
 - 12- 20 años: _____
 - 21 – 30 años: _____
 - 31 -40 años: _____
 - 41 – 50 años: _____
 - 51 a 60 años: _____
 - Mayores de 60 años: _____

7. Incidencia de complicaciones según sexo del paciente:

- Femenino: _____ -
- Masculino: _____

8. Presento infección asociada al catéter de HD:

- Si: _____
- No: _____

- Gérmenes detectados: _____
- Antibiótico utilizado: _____

9. Presento trombosis asociada a catéter de HD:

- Si: _____
- No: _____

- Sitio de trombosis: _____

10. Otra complicación mecánica del catéter: _____

11. Cantidad de accesos vasculares para hemodiálisis: _____

12. Causa de retiro de catéter de hemodiálisis: _____

PERMISO DE AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada "**COMPLICACIONES RELACIONADAS ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS**" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala o parcial.lo que conduzca a su reproducción o comercialización total