



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE SINALOA
FACULTAD DE MEDICINA
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO



HOSPITAL GENERAL
"DRA. MATILDE PETRA MONTOYA LAFRAGUA"

**PANORAMA EPIDEMIOLOGICO DE BACTERIEMIA ASOCIADA A CATÉTER DE
HEMODIÁLISIS EN UN HOSPITAL DE SEGUNDO NIVEL, DURANTE EL 2022.**

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN EPIDEMIOLOGÍA

PRESENTA:

DRA. VIANEY ITATI CRUZ REYES

DIRECTORA DE TESIS:

DRA. CLAUDIA ALIX HERNÁNDEZ CASTELLANOS

CODIRECTOR:

DR. HÉCTOR ALONSO TÉLLEZ MEDINA

Ciclo: 2021-2024

Ciudad de México, 12 de noviembre de 2023



Dirección General de Bibliotecas
Ciudad Universitaria
Av. de las Américas y Blvd. Universitarios
C. P. 80010 Culiacán, Sinaloa, México.
Tel. (667) 713 78 32 y 712 50 57
dgbuas@uas.edu.mx

UAS-Dirección General de Bibliotecas

Repositorio Institucional Buelna

Restricciones de uso

Todo el material contenido en la presente tesis está protegido por la Ley Federal de Derechos de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

Queda prohibido la reproducción parcial o total de esta tesis. El uso de imágenes, tablas, gráficas, texto y demás material que sea objeto de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente correctamente mencionando al o los autores del presente estudio empírico. Cualquier uso distinto, como el lucro, reproducción, edición o modificación sin autorización expresa de quienes gozan de la propiedad intelectual, será perseguido y sancionado por el Instituto Nacional de Derechos de Autor.

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Atribución-No Comercial
Compartir Igual, 4.0 Internacional



ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Marco Teórico.....	5
1.2. Etiología.....	6
1.3. Patogenia.....	7
1.4. Diagnóstico	8
1.5. Tratamiento.....	11
1.6. Prevención	15
II. ANTECEDENTES	17
III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
IV. JUSTIFICACIÓN.....	19
V. HIPÓTESIS	20
VI. OBJETIVOS:.....	21
VI.1 Objetivo general.	21
VI.2. Objetivos específicos.....	21
VII. MATERIAL Y MÉTODOS	21
VII.1 Diseño metodológico.	21
VII.2 Tipo de estudio.....	21
VII.3 Definición de la población.	22
VII.3.1. Criterios de inclusión.	22
VII.3.2. Criterios de exclusión.	22
VII.3.3. Criterios de eliminación.	22
VII.3.4. Tamaño de muestra.	22
VII. 3.6 Definición operacional y escala de medición.	23
VII.4. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos y medición de las variables.	27

VII.5. Diseño estadístico.	28
VII.6. Cuestiones éticas.	28
VIII.- RESULTADOS.	28
IX.- DISCUSIÓN.	34
X.- CONCLUSIONES.	39
XI.- PERSPECTIVAS.	41
XII.- REFERENCIAS (SEGÚN SISTEMAS VANCOUVER).	42
XIII.- ANEXOS.	46

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de KDIGO de la enfermedad renal crónica. _____	1
Tabla 2. Soluciones de bloqueo antibiótico para el tratamiento complementario de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter de hemodiálisis tunelizado. _____	11
Tabla 3. Tratamiento antimicrobiano de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter de hemodiálisis. _____	13
Tabla 4. Recomendaciones para el tratamiento etiológico de la infección relacionada con el catéter (simultáneo al tratamiento de sellado si se mantiene el catéter venoso central). De acuerdo con la Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017. _____	14
Tabla 5. Caracterización de los casos de Bacteriemia Asociada a Catéter de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac 2022. _____	29
Tabla 6. Hemocultivos de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022. _____	31
Tabla 7. Microorganismos aislados en hemocultivos pareados de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022. _____	32
Tabla 8. Tratamiento empírico de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022. _____	33
Tabla 9. Comparación de las características de los pacientes con bacteriemia asociada a catéter entre un hospital de Cuba y en el ISSSTE Tláhuac. _____	34
Tabla 10. Distribución de patógenos en pacientes con infecciones relacionadas con catéteres en el Hospital Central Sinopharm Gezhouba, septiembre de 2018 a septiembre de 2021. _____	37

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. *Criterios diagnósticos de Infección del Torrente Sanguíneo Relacionada a Catéter, Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica, 2016.* _____ 8

Figura 2. *Métodos de estudio microbiológico de las BAC.* _____ 10

Figura 3. *Tasa de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac, 2022.* __ 30

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a mamá y a papá por su apoyo incondicional, siempre han sido mi motivación y fortaleza.

Agradezco al Dr. Enrique Rojano Lastra por todo su apoyo y por ayudarme a crecer personal y profesionalmente.

RESUMEN

Introducción: La enfermedad renal crónica (ERC) es un síndrome clínico secundario a la incapacidad funcional irreversible de los riñones (1). El estudio de carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo (GBD) publicado en 2020, informa que la Enfermedad Renal Crónica (ERC) representa un grave problema de salud pública en México y a nivel mundial al ser una enfermedad fuertemente asociada a las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en nuestra población (Diabetes Mellitus tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica), (2). El 75% de los pacientes con ERT reciben hemodiálisis en América Latina (3). En pacientes con ERC en etapa terminal (ERCET), la mortalidad relacionada con la infección ocupa el segundo lugar después de los eventos cardiovasculares (4).

Objetivos: Describir las características clínicas y epidemiológicas de pacientes con bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua”.

Material y métodos: Se realizó un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo de casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua” en el periodo comprendido entre el 1º de enero al 31 de diciembre del 2022. Se realizó un análisis univariado aplicando pruebas de medidas de tendencia central utilizando el sistema estadístico Epi-Info 7.2.5.0 y el programa Microsoft Excel.

Resultados: El grupo de edad con mayor frecuencia de casos de bacteriemia asociada a catéter fue de 60 a 69 años (31.7%) predominando en el sexo masculino (59.8%); los signos y síntomas más frecuentes fueron escalofríos y fiebre (78% y 75.6% respectivamente). El 61% de los casos con sospecha de bacteriemia asociada a catéter fueron confirmados con hemocultivos pareados y el 19.5% de los casos contaba con un hemocultivo con desarrollo. En los hemocultivos pareados se encontró un predominio de microorganismos bacterianos gramnegativos (64%), *Pseudomonas aeruginosa* (14%) se reportó con mayor frecuencia, y en el grupo de los grampositivos, (36%) *Staphylooccus epidermidis* (26%) fue el más frecuente.

Conclusiones: El predominio de los microorganismos bacterianos gramnegativos en la unidad de hemodiálisis muestra la necesidad de la vigilancia activa y

capacitación continua de lavado e higiene de manos dirigida al personal de salud, pacientes y familiares.

Palabras Clave: ERC, hemodiálisis, gramnegativos, bacteriemia, prevención.

ABSTRACT

Introduction: Chronic kidney disease (CKD) is a clinical syndrome secondary to irreversible functional incapacity of the kidneys (1). The global burden of diseases, injuries and risk factors (GBD) study published in 2020, reports that Chronic Kidney Disease (CKD) represents a serious public health problem in Mexico and worldwide as it is a disease strongly associated with the most prevalent chronic diseases in our population (Type 2 Diabetes Mellitus and Systemic Arterial Hypertension) (2). 75% of patients with ESRD receive hemodialysis in Latin America (3). In patients with end-stage CKD (ESCKD), infection-related mortality ranks second after cardiovascular events (4).

Objectives: To describe the clinical and epidemiological characteristics of patients with bacteremia associated with a hemodialysis catheter at Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua”

Material and methods: An observational, cross-sectional, descriptive, retrospective study of cases of bacteremia related to hemodialysis catheter was carried out at the Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua” in the period from January 1, 2022, to December 31, 2022. A univariate analysis was carried out applying tests of central tendency measures using the Epi-Info 7.2.5.0 statistical system and the Microsoft Excel program.

Results: The age group with the highest frequency of cases of catheter-associated bacteremia was 60 to 69 years (31.7%), predominantly males (59.8%); The most frequent signs and symptoms were chills and fever (78% and 75.6% respectively). 61% of cases with suspected catheter-associated bacteremia were confirmed with paired blood cultures and 19.5% of cases had a blood culture with development. In the paired blood cultures, a predominance of gram-negative bacterial microorganisms was found (64%), *Pseudomonas aeruginosa* (14%) was reported

most frequently, and in the gram-positive group, (36%) *Staphylooccus epidermidis* (26%) was the most frequently reported. frequent.

Conclusions: The predominance of gram-negative bacterial microorganisms in the hemodialysis unit shows the need for active surveillance and continuous training in hand washing and hygiene aimed at health personnel, patients and family members.

Keywords: CKD, hemodialysis, gram-negative, bacteremia, prevention.

I. INTRODUCCIÓN

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) es un síndrome clínico secundario a la incapacidad funcional irreversible, lenta y progresiva de los riñones (1). Se define como la persistencia de alteraciones estructurales y/o funcionales del riñón durante más de tres meses, con indicadores de lesión renal en estudios de laboratorio de sangre u orina, estudios de imagen o biopsia, independientemente de que se acompañen o no de una disminución del filtrado glomerular (FG); o FG menor de 60 mL/min por 1.73 m² de superficie corporal, independientemente de que se acompañe o no de otros indicadores de lesión renal (5).

En la tabla 1 se presenta la clasificación de KDIGO de la enfermedad renal crónica (6).

Tabla 1. Clasificación de KDIGO de la enfermedad renal crónica.

1. Categorías del FG		
Categoría	FG (mL/min/1,73 m ²)	Descripción
G1	> 90	Normal o elevado
G2	60-89	Ligeramente disminuido
G3a	45-59	Ligera a moderadamente disminuido
G3b	30-44	Moderada a gravemente disminuido
G4	15-29	Gravemente disminuido
G5	< 15	Fallo renal
2. Categorías de albuminuria (cociente Albúmina/Creatinina o TEA [mg/24 h])		
Categoría	Cociente A/C [mg/g] o TEA [mg/24 h])	Descripción
A1	< 30	Normal a ligeramente elevada
A2	30-300	Moderadamente elevada
A3	> 300	Muy elevada
3. Posible causa de la ERC		
Diagnóstico clínico de la causa de la ERC en alguna(s) de las siguientes categorías: diabetes mellitus, hipertensión arterial, glomerulopatías, otras causas, nefropatía crónica del trasplante y causa desconocida.		
Alb/Cr: albúmina/creatinina; ERC: Enfermedad Renal Crónica; FG: filtrado glomerular; KDIGO: <i>Kidney Disease Improving Global Outcomes</i> ; TEA: tasa de excreción de albúmina		

Adaptado de documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología 2014;34(3):302-16

El estadio más avanzado de la ERC se denomina Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT), en este estadio los pacientes requieren terapia sustitutiva renal (diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal). Existen dos formas de diálisis, la diálisis peritoneal y la hemodiálisis (5).

El estudio de carga global de enfermedades, lesiones y factores de riesgo (GBD) de Lancet publicado en 2020, informa que la Enfermedad Renal Crónica representa un grave problema de salud pública en México y a nivel mundial, al ser una enfermedad fuertemente asociada a las enfermedades crónicas de mayor prevalencia en nuestra población (Diabetes Mellitus tipo 2 e Hipertensión Arterial Sistémica), su impacto en la salud pública se refleja en la alta demanda de recursos humanos, económicos y de infraestructura que su tratamiento requiere. Se encuentra dentro de las diez principales causas de años de vida ajustados por discapacidad en mayores de 50 años (7).

México carece de un registro nacional de casos de padecimientos renales, necesarios para su caracterización, determinación de medidas de frecuencia, análisis de costos, planeación de acciones y recursos. Hasta 98% de las personas con ERC por diabetes en México se encuentra en las etapas 1 a 3, mientras que 2% requerirá de complejos y costosos tratamientos como la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y/o el trasplante de riñón como terapias sustitutivas (3). A nivel mundial más del 80% de los pacientes con Enfermedad Renal Terminal reciben tratamiento con hemodiálisis y en América Latina el 75% recibe este tratamiento.

La hemodiálisis es una técnica de depuración extracorpórea, aplicando técnicas y procedimientos específicos a través de equipos, soluciones, medicamentos e instrumentos adecuados, que utiliza como principio fisicoquímico la difusión pasiva del agua y solutos de la sangre a través de una membrana semipermeable extracorpórea, esto permite el aclaramiento de toxinas urémicas, la eliminación del líquido acumulado y el restablecimiento del equilibrio electrolítico y ácido-base (5,8).

Entre las indicaciones para iniciar diálisis se incluyen: Síndrome urémico grave, sobrecarga de volumen que no responde al tratamiento con diuréticos, hiperkalemia no controlada por la terapéutica, acidosis metabólica grave, episodio de sangrado masivo y de difícil control relacionado a uremia, pericarditis urémica y taponamiento cardíaco (9).

Una de las ventajas del tratamiento con hemodiálisis es que no se necesita tener un acompañante capacitado ni equipos en la casa (10).

Principales desventajas del tratamiento con hemodiálisis: (5)

- Requiere de un acceso vascular: la infección del acceso vascular es la principal causa de hospitalización en estos pacientes.
- Anticoagulación durante la sesión: conlleva un riesgo potencial de complicaciones hemorrágicas.
- Complicaciones agudas durante o posterior a la sesión: hipotensión, calambres musculares y cefalea.

De acuerdo con la Norma Oficial Mexicana *NOM-197-SSA1-2000*, que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada, las unidades de hemodiálisis deberán tener como mínimo la siguiente infraestructura, equipamiento y suministros: Un área de por lo menos 1.5 x 2.0 m para cada estación de hemodiálisis, que incluye la máquina de hemodiálisis y un sillón o cama para el paciente; área de recepción; Consultorio; Central de enfermeras; Almacén; Opcionalmente, área física para máquina reprocesadora de filtros de diálisis; Cuarto séptico; Máquina de hemodiálisis que deberá tener los registros y alarmas básicas; Planta de tratamiento de agua para el empleo en hemodiálisis; Toma o tanque portátil de oxígeno; Aspirador de secreciones; Sillón reclinable de posiciones tipo reposet o cama, ambos con superficie de fácil aseo y que permitan la posición de Trendelenburg; mobiliario médico; Material de consumo para el uso de la máquina de hemodiálisis y material de curación (8).

El acceso vascular de elección es la fístula arteriovenosa interna (FAVI), por su menor riesgo de infección y su mayor supervivencia, consiste en la anastomosis de arteria con una vena. En ausencia de venas superficiales adecuadas, se puede utilizar una prótesis vascular, que se implanta subcutáneamente, mediante anastomosis de un extremo a una arteria y del otro a una vena. Si no se dispone de una FAVI o prótesis, se puede implantar un catéter en una vena central (5). Los catéteres temporales son accesos transitorios indicados en pacientes con insuficiencia renal aguda o con acceso

pendiente de maduración (5). Los catéteres permanentes están indicados en pacientes sin posibilidad de creación de FAVI o prótesis, en problemas del acceso vascular con solución en un plazo superior a 1 mes o en pacientes con una corta expectativa de vida (5). Constan de una porción intravenosa, una porción subcutánea y una externa, su colocación requiere tunelización quirúrgica, tienen manguitos de dacrón o poliuretano que promueve la reacción fibrótica del tejido subcutáneo a su alrededor, impidiendo la movilización del catéter y la entrada de bacterias. Suelen estar hechos de materiales más flexibles que los temporales (11).

La localización de la inserción de los catéteres venosos centrales más habitual es la vena yugular interna por la menor incidencia de complicaciones, seguida de la vena femoral, aunque esta última tiene un mayor riesgo de infección. La vena subclavia debe evitarse por la alta incidencia de estenosis hasta un 40 %, lo que puede comprometer la realización de una futura FAVI/prótesis en la extremidad ipsilateral, además de tener mayor incidencia de complicaciones relacionadas con su inserción: neumotórax, hemotórax, perforación de arteria subclavia o daño del plexo braquial (5,12)

En pacientes con Enfermedad Renal Crónica en etapa terminal (ERCET), la mortalidad relacionada con la infección del catéter ocupa el segundo lugar después de los eventos cardiovasculares (enfermedad cerebrovascular, cardiopatía isquémica, enfermedad vascular periférica, insuficiencia cardíaca, o arritmia y muerte súbita), (4).

1.1. Marco Teórico

Durante la revisión de estudios de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, se encontraron 16 artículos, tres documentos y cinco guías en la literatura internacional y se encontraron tres artículos publicados en México.

En un estudio realizado en México en el 2009, en pacientes con Enfermedad Renal Crónica, publicado Méndez Durán Antonio y colaboradores, se analizaron datos retrospectivos de pacientes prevalentes en programas de diálisis de las unidades médicas de segundo nivel de 21 estados de México, estimaron una incidencia de pacientes con ERC de 377 casos por millón de habitantes y una prevalencia de 1,142, con alrededor de 52,000 pacientes en terapia de reemplazo de la función renal (TRR), esta terapia incluye la diálisis peritoneal, la hemodiálisis y el trasplante renal (13).

En la Guía para la Prevención de Infecciones relacionadas a catéter intravascular del Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones en la Atención Médica (HICPAC) 2011, se refiere que el riesgo de bacteriemia en pacientes con catéteres de diálisis es siete veces mayor que en pacientes con fístulas arteriovenosas (AV). Si se necesita un acceso temporal para diálisis, es preferible un catéter tunelizado con manguito a un catéter sin manguito (14).

La Infección del Torrente Sanguíneo relacionada con el catéter (CRBSI) es una de las principales complicaciones en los pacientes en tratamiento con hemodiálisis (HD), aumentan la morbilidad y mortalidad, así como el incremento en los días de hospitalización y costos de atención (15).

En un estudio realizado en España en 2008, en pacientes con Infecciones asociadas a los catéteres para hemodiálisis, publicado por Fariñas María del Carmen y colaboradores, se menciona una incidencia en promedio 3,5 episodios por 1000 días catéter, que varía entre los catéteres no tunelizados (3,5 - 6,5 por 1000 días de catéter) y los catéteres tunelizados (1,6 - 5,5 por 1000 días catéter). El lugar de inserción del catéter también se relaciona con el riesgo de infección. En los catéteres no tunelizados la vía femoral es la que se infecta con mayor frecuencia (7,6 episodios por 1000 días catéter) comparada con la yugular 5,6 episodios /1000 días de catéter) y la subclavia (2,7 episodios/1000 días de catéter), (16). La inserción de los catéteres venosos centrales para hemodiálisis se realiza en la vena yugular y como alternativa la vena

femoral, se debe evitar la vena subclavia por la alta incidencia de estenosis venosa central, hasta en un 40%, además de complicaciones relacionadas con su inserción como neumotórax, hemotórax, perforación de arteria subclavia o daño del plexo braquial (17).

Existen diversos factores de riesgo asociados a la ocurrencia de CRBSI en los que se encuentran la inserción del catéter sin uso de barrera máxima, sitio de inserción en vena femoral, seguido de la yugular interna y subclavia, duración prolongada del uso del catéter, episodio anterior de CRBSI, colonización bacteriana del sitio de inserción y colonización nasal por *Staphylococcus aureus* (18).

1.2. Etiología

En una revisión sistemática de bacteriemia relacionada con catéter tunelizado de hemodiálisis, publicada por María Crespo Garrido y colaboradores en España durante el 2017, se reportó que los microorganismos grampositivos son responsables de la mayoría de las BRC en HD, el *Staphylococcus aureus* se sitúa como el coco positivo que causa más BRC, seguido por el *Staphylococcus coagulasa-negativa*. Estos dos microorganismos, son los responsables de entre el 40% y 80% de la BRC (19).

En un estudio realizado en un hospital de China del 2018 al 2021, sobre las Características clínicas de infección relacionada con el catéter de hemodiálisis en pacientes con Enfermedad Renal en etapa terminal, publicado por Jun Dou y colaboradores, se reportó un predominio de *Staphylococcus aureus* (33.3, n = 14), seguido de *Staphylococcus epidermidis* (19.1%, n = 8) *Pseudomonas aeruginosa* y *Escherichia coli* (14.9%, n = 6), *Acinetobacter baumannii* (9.52%, n = 4) y *E. faecalis* (4.76%, n = 2), (20).

Un estudio realizado en Arabia Saudita en 2019, acerca de Infección del torrente sanguíneo en instalaciones de hemodiálisis, publicado por Shaima Muhammad Alhazm y colaboradores, destaca el predominio continuo de *S. aureus*, seguido de *Staphylococcus epidermidis* y otros estafilococos coagulasa negativos. Entre el grupo de *S. aureus*, el 40% fueron resistentes a Oxacilina. Se sabe que *S. aureus* causa una alta morbilidad, mortalidad y hospitalización junto con infecciones metastásicas secundarias como endocarditis, osteomielitis, artritis séptica, absceso epidural e

infección cruzada de dispositivos cardíacos implantables y otros dispositivos intravasculares (21).

1.3. Patogenia

La infección del CVC puede ocurrir a 3 niveles:

- Infección del orificio: Es una infección local no complicada, que suele presentar un exudado purulento a través del orificio del catéter.
- Tunelitis. Es una infección local complicada, se caracteriza por la presencia de signos inflamatorios que se extienden por el trayecto subcutáneo.
- Bacteriemia relacionada con el catéter: Aislamiento de un mismo microorganismo en sangre y en el CVC en ausencia de otro foco de infección, puede llevar a complicaciones metastásicas como endocarditis, tromboflebitis o espondilodiscitis (11).

El origen más frecuente de la infección de los catéteres utilizados para hemodiálisis es la colonización endoluminal que se produce a través de las conexiones externas por manipulación (26%), tras la infusión de un líquido contaminado o tras una diseminación hematogena desde un punto distante de infección; la colonización extraluminal es más frecuente en catéteres con menos de 10 días de inserción, por migración de la microbiota de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter, son menos frecuentes las infecciones producidas por vía hematogena desde otro punto de infección (3-10%) o por la contaminación de los líquidos de infusión (16).

Algunos agentes, como los estafilococos coagulasa-negativo (ECN), *S. aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacter spp.* y *Klebsiella spp* producen complejos glucoproteicos denominados “*biofilm*”, que le confiere protección frente al sistema inmunitario y favorece su multiplicación, son capaces de generar infecciones crónicas persistentes, difíciles de erradicar, esto se debe a que los microorganismos que crecen dentro de las biopelículas incrementan su tolerancia a las moléculas con actividad antimicrobiana (antibióticos y antisépticos), y desarrollan mecanismos de resistencia a los antibióticos. Además, los exopolisacáridos de la matriz extracelular ayudan a evadir la respuesta inmunitaria del huésped (22). Una vez que se realiza la implantación del catéter se genera, por parte del huésped, la producción de una biocapa bacteriana a

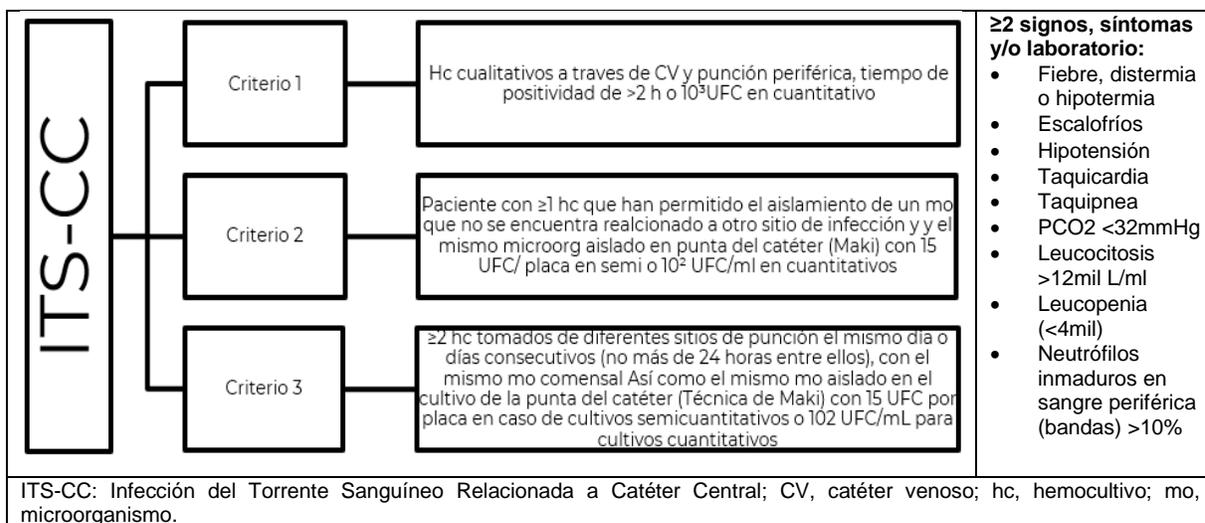
su alrededor que a continuación comienzan a dividirse y forman microcolonias. Esta capa es rica en fibrina y fibronectina, que facilita la adherencia de los estafilococos al catéter a través de proteínas expresadas en la superficie del microorganismo. En el caso de *P. aeruginosa*, la adherencia inicial está mediada por hidrofobinas y/o adhesinas de superficie del tipo lectinas (16).

1.4. Diagnóstico

El manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la secretaría de salud publicado en el año 2016, establece los siguientes criterios diagnóstico de Infección del Torrente sanguíneo relacionada a catéter, estos criterios incluyen a los pacientes con catéter de hemodiálisis.

Paciente con antecedente de instalación de catéter central dentro de las 48 horas previas al inicio de los síntomas. Más la presencia de alguno de los siguientes criterios del cuadro 1, (23).

Figura 1. Criterios diagnósticos de Infección del Torrente Sanguíneo Relacionada a Catéter, Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica, 2016.



Fuente: Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica de la secretaría de salud, 2016.

En 2018, un grupo multidisciplinario de expertos de la *Kidney Health Initiative*, estableció una definición estandarizada de infección del torrente sanguíneo asociada con el catéter en pacientes en hemodiálisis. El grupo de trabajo propuso los siguientes

criterios para el diagnóstico de la infección del torrente sanguíneo asociada al catéter de hemodiálisis: (24)

1. Sospecha clínica de infección (fiebre o temperatura >37.5 °C o escalofríos, o estado mental alterado, o nueva hipotensión prediálisis [PA sistólica <90 mm Hg]).
2. Confirmación de bacteriemia con hemocultivos que desarrollan el mismo microorganismo del catéter de hemodiálisis y una vena periférica o línea de sangre de diálisis.
3. Exclusión de cualquier fuente alternativa de infección.

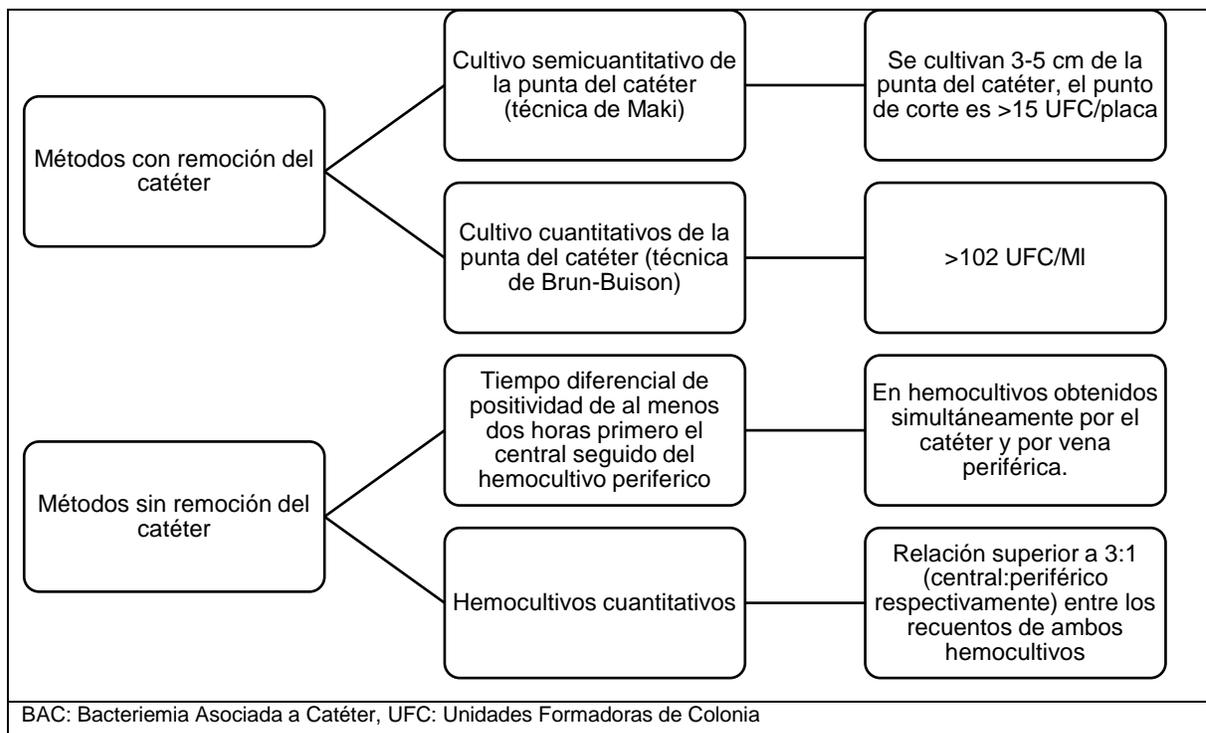
La confirmación microbiológica de la bacteriemia relacionada con el catéter se establecerá cuando:

- Se aísle el mismo microorganismo en el extremo distal del CVC mediante técnicas cuantitativas o semicuantitativas y en un hemocultivo obtenido por punción venosa periférica.
- Se aísle el mismo microorganismo como mínimo en dos hemocultivos (uno a través de las luces del CVC y otro por punción de una vena periférica) y se cumplan los criterios diagnósticos para hemocultivos cuantitativos o se calcule un tiempo diferencial positivo.
- Cuando no sea posible obtener hemocultivos por punción de una vena periférica, se sugiere extraer dos muestras sanguíneas a través de ambas luces del CVC o de la línea arterial del circuito extracorpóreo (25).

De acuerdo con la guía *IDSA*, se deben realizar cultivos de la punta del catéter sólo cuando se retira un catéter por sospecha de CRBSI y se desconoce la importancia clínica de un cultivo positivo de punta de catéter en ausencia de hemocultivos positivos. Los cultivos con catéter no deben obtenerse de forma rutinaria (26).

En la figura 1 se describen los dos principales métodos de estudio microbiológico de las BAC, según exista o no remoción del CVC de acuerdo con la guía IDSA, RHOVE y SEIMC:

Figura 2. Métodos de estudio microbiológico de las BAC.



Fuente: *Infectious Diseases Society of America (IDSA)*; *American Society for Microbiology (ASM)*; *Sociedad Española de Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica (SEIMC)*.

En caso de sospecha de CRBSI, se deben cultivar muestras de sangre pareadas, extraídas del catéter y de una vena periférica, antes de iniciar la terapia antimicrobiana, y los frascos deben marcarse adecuadamente para reflejar el sitio del que se obtuvieron las muestras. Un diagnóstico definitivo de CRBSI requiere que el mismo organismo crezca a partir de al menos un hemocultivo percutáneo y un cultivo de la punta del catéter (26).

1.5. Tratamiento

El manejo inicial en todos los pacientes consiste en la recolección de hemocultivos, la administración de terapia antimicrobiana y el retiro del catéter o la terapia de bloqueo con antibióticos (26).

Terapia de bloqueo con antibióticos: Las soluciones de bloqueo con antibióticos consisten en una combinación de antibióticos y heparina como se indica en la tabla 2. Las soluciones de bloqueo de antibióticos están diseñadas para matar las bacterias presentes en las biopelículas que se adhieren a las luces del catéter, eliminando así la fuente de bacteriemia sin retirar el catéter, por lo tanto, la terapia de bloqueo con antibióticos no es necesaria en pacientes que tienen indicaciones de retiro inmediato del catéter. (26) La guía IDSA señala que en CRBSI no complicadas que involucran catéteres de larga duración debido a patógenos distintos de *S. aureus*, *P. aeruginosa*, especies de *Bacillus*, especies de *Micrococcus*, propionibacterium, hongos o micobacterias, se debe utilizar terapia de bloqueo con antibióticos para salvar el catéter.

Tabla 2. Soluciones de bloqueo antibiótico para el tratamiento complementario de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter de hemodiálisis tunelizado.

Componentes	Concentración final
Vancomicina - ceftazidima - heparina	<ul style="list-style-type: none">▪ 2,5 mg/ml de vancomicina▪ 2,5 mg/ml de ceftazidima▪ 250 unidades/ml de heparina
Vancomicina - heparina	<ul style="list-style-type: none">▪ 2,5 mg/ml de vancomicina▪ 500 unidades/ml de heparina
Ceftazidima - heparina	<ul style="list-style-type: none">▪ 5 mg/ml de ceftazidima▪ 500 unidades/ml de heparina
Cefazolina - heparina	<ul style="list-style-type: none">▪ 5 mg/ml de cefazolina▪ 500 unidades/ml de heparina

Fuente: Michael A; Daniel SJ Tunneled hemodialysis catheter-related bloodstream infection (CRBSI): Management and prevention, 2023.

Indicaciones de retiro inmediato de catéter: (25)

- Catéter venoso no tunelizado infectado.
- Infección local complicada.
- Presencia de choque séptico. Es la manifestación más grave de una infección, se produce como consecuencia de una respuesta inflamatoria sistémica severa que lleva a un colapso cardiovascular y/o microcirculatorio, y a hipoperfusión tisular.
- Persistencia de fiebre o bacteriemia 48-72 h después de haber iniciado un antibiótico adecuado a la sensibilidad de los microorganismos.
- Evidencia de infección metastásica (endocarditis, tromboflebitis supurativa, espondilodiscitis, etc.).
- Aislamiento de microorganismos muy virulentos: *S. aureus*, *Pseudomonas spp.*, *Candida spp.* o microorganismos multirresistentes.

Tratamiento empírico de las infecciones relacionadas con el catéter:

La guía *IDSA* refiere que se recomienda Vancomicina para el tratamiento empírico en entornos de atención médica con una prevalencia elevada de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina (MRSA) y la cobertura empírica para los bacilos gramnegativos debe basarse en los datos locales de susceptibilidad a los antimicrobianos y la gravedad de la enfermedad (p. ej., una cefalosporina de cuarta generación, un carbapenem o una combinación de β -lactámico/ β -lactamasa, con o sin un aminoglucósido), (27).

En la Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017, se recomienda como tratamiento empírico inicial en los pacientes en hemodiálisis con sospecha de bacteriemia relacionada a catéter, incluir antibióticos de amplio espectro por vía intravenosa para microorganismos grampositivos y gramnegativos. Se sugiere la utilización de vancomicina (o teicoplanina) como primera opción frente a microorganismos grampositivos, debido a la alta prevalencia de *S. aureus* resistente a oxacilina (SARM) en las unidades de HD. La daptomicina se recomienda como primera opción cuando exista una elevada prevalencia de SARM con una CMI frente a vancomicina $\geq 1,5$ $\mu\text{g/ml}$ o en casos graves con choque séptico o complicaciones metastásicas. Para cubrir los microorganismos gramnegativos se recomienda asociar

aminoglucósidos o cefalosporinas de tercera generación. Según la gravedad del paciente y las tasas de resistencia en la unidad se valorará la administración de ureidopenicilinas como piperacilina-tazobactam o carbapenémicos para ampliar la cobertura frente a gramnegativos. La combinación de vancomicina o daptomicina y gentamicina o ceftazidima puede ser adecuada en la mayoría de las ocasiones, y por sus características farmacocinéticas permite una cómoda dosificación en HD. (Tabla 2), (25).

Tabla 3. Tratamiento antimicrobiano de la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter de hemodiálisis.

Tratamiento	Dosis y horario para pacientes adultos*	Administración
Vancomicina †	Flujo alto: dosis de carga de 20 mg/kg IV, luego 1 g IV en la última hora de cada sesión de HD Flujo bajo: 500 mg en la última hora de cada sesión de HD	<ul style="list-style-type: none"> Utilizar peso seco estimado para determinar la dosis de carga.
Ceftazidima	1 g IV post-HD	<ul style="list-style-type: none"> Se pueden administrar dosis de 2 g cuando la siguiente sesión de HD es 72 horas después
Cefepime	1,5 a 2 g IV post-HD	<ul style="list-style-type: none"> Alternativa si ceftazidima no está disponible Dosis de 2 g para patógenos con CMI ≥ 4 mcg/mL o cuando la próxima sesión de HD sea 72 horas después [1,2]
Cefazolina	2 g IV post-HD	<ul style="list-style-type: none"> Para la terapia dirigida por patógenos de MSSA
Gentamicina o tobramicina	1 a 2 mg/kg IV en la última hora de cada sesión de HD (no exceder 100 mg por dosis).	<ul style="list-style-type: none"> Alternativa en entornos con tasas elevadas de resistencia a la ceftazidima o hipersensibilidad grave a las cefalosporinas de tercera generación [◊] Ototoxicidad hasta en un 20% cuando se usa >48 a 72 horas, particularmente en combinación con vancomicina
Daptomicina	Flujo alto: 9 mg/kg IV en la última hora de cada sesión de HD Flujo bajo: 7 mg/kg en la última hora de cada sesión de HD	<ul style="list-style-type: none"> Para terapia dirigida a patógenos o antecedentes de <i>enterococos</i> resistentes a la vancomicina y una alternativa en pacientes con hipersensibilidad documentada a la vancomicina (excluido el síndrome de rubor por vancomicina)

IV: intravenoso; HD: hemodiálisis; CMI: concentración mínima inhibitoria; MSSA: *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina.

Fuente: Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis.

Tratamiento etiológico de las infecciones relacionadas con el catéter (tabla 3): En aquellos pacientes en los que se aísla en los hemocultivos *S. aureus* sensible a oxacilina y estén recibiendo tratamiento empírico con vancomicina, deberá sustituirse este antibiótico por cloxacilina o cefazolina, como alternativa daptomicina. La utilización de vancomicina para el tratamiento de infecciones por *S. aureus* sensible a oxacilina puede condicionar fracasos terapéuticos (25).

Tabla 4. Recomendaciones para el tratamiento etiológico de la infección relacionada con el catéter (simultáneo al tratamiento de sellado si se mantiene el catéter venoso central). De acuerdo con la Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017.

Microorganismo	Elección	Alternativa	Duración	Retiro de catéter
<i>Staphylococcus aureus</i> sensible a oxacilina	Cloxacilina o cefazolina	Daptomicina	<ul style="list-style-type: none"> • 3 semanas • 6-8 semanas en complicaciones metastásicas 	Recomendable
<i>Staphylococcus aureus</i> resistente a oxacilina	Vancomicina en CMI < 1,5	Daptomicina*	<ul style="list-style-type: none"> • 4 semanas • 6-8 semanas en complicaciones metastásicas 	Recomendable
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> sensible a oxacilina	Cloxacilina o cefazolina	Daptomicina	<ul style="list-style-type: none"> • En retiro del catéter: 3-5 días en paciente estable • Si se mantiene el catéter: 10-14 días 	
<i>Staphylococcus coagulasa negativa</i> resistente a oxacilina	Vancomicina en CMI < 1,5	Daptomicina*	<ul style="list-style-type: none"> • En retiro del catéter: 3-5 días en paciente estable • Si se mantiene el catéter: 10-14 días 	
<i>Enterobacterias</i>	Ceftriaxona o levofloxacino	Alergia o gravedad: Aminoglucósido / piperacilina-tazobactam / carbapenem	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 4 semanas ▪ 6-8 semanas en complicaciones metastásicas 	
<i>Enterococcus spp.</i>	Ampicilina Vancomicina si es resistente a ampicilina	Linezolid o Daptomicina en resistencia a Vancomicina	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 7 a 14 días 	Recomendable

<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	Carbapenem o piperacilina-tazobactam o cefepime ± gentamicina	Ceftazidima o levofloxacin + gentamicina	<ul style="list-style-type: none"> • 4-6 semanas • 6-8 semanas en complicaciones metastásicas 	Recomendable
<i>Candida spp.</i>	Equinocandina hasta conocer la especie: Desescalar a fluconazol en <i>Candida albicans</i> o <i>Candida parapsilosis</i>	Anfotericina B liposomal o voriconazol	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2 semanas después de hemocultivos negativos • 6-8 semanas en complicaciones metastásicas 	Recomendable

* SARM previo con CMI para vancomicina $\geq 1,5$; aislamiento de enterococo previamente resistente a vancomicina; choque séptico; complicaciones metastásicas; dispositivos endovasculares

Fuente: Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017

1.6. Prevención

En un artículo de Prevención de infecciones del torrente sanguíneo en pacientes sometidos a hemodiálisis publicado por Molly Fisher y colaboradores en los Estados Unidos en el 2020, se menciona que la implementación de las intervenciones de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC) para el cuidado del catéter de hemodiálisis se ha asociado con una reducción del 20 % al 50 % en las tasas de infección del torrente sanguíneo y las hospitalizaciones por sepsis (24).

Los CDC han desarrollado una lista de nueve intervenciones básicas para prevenir las BSI:

1. Vigilancia y retroalimentación mediante la Red Nacional de Seguridad de la Atención Médica (NHSN). Comparar con otras instalaciones de NHSN y compartir activamente los resultados con el personal clínico.
2. Realizar observaciones de las oportunidades de higiene de manos mensualmente y compartir los resultados con el personal clínico.
3. Realizar observaciones sobre el cuidado del catéter/acceso vascular. Evaluar el cumplimiento del personal con la técnica aséptica al conectar y desconectar catéteres y durante los cambios de apósito. Compartir resultados con el personal clínico.

4. Capacitar al personal sobre temas de control de infecciones, incluido el cuidado del acceso y la técnica aséptica. Realizar evaluación cada 6 a 12 meses y al momento de la contratación.
5. Proporcionar educación estandarizada a todos los pacientes sobre temas de prevención de infecciones, incluido el cuidado del acceso vascular, la higiene de las manos, los riesgos relacionados con el uso del catéter, el reconocimiento de signos de infección y las instrucciones para el manejo del acceso cuando se encuentre fuera de la unidad de diálisis.
6. Reducir los catéteres identificando y abordando las barreras para la colocación permanente del acceso vascular y la extracción del catéter.
7. Utilizar una solución de clorhexidina a base de alcohol (>0,5%) como agente antiséptico cutáneo de primera línea para la inserción de la vía central y durante los cambios de apósito. La povidona yodada (preferiblemente con alcohol) o el alcohol al 70% son alternativas para pacientes con intolerancia a la clorhexidina.
8. Desinfectar los conectores del catéter con un antiséptico adecuado (>0,5% de clorhexidina con alcohol, 70% de alcohol o 10% de povidona yodada) después de retirar la tapa y antes de acceder. Realizar cada vez que se acceda o desconecte el catéter. Si se utiliza un dispositivo conector cerrado sin aguja, desinfectar el dispositivo conector según las instrucciones del fabricante.
9. Aplicar ungüento antibiótico o ungüento de povidona yodada en los sitios de salida del catéter durante el cambio de apósito. Una alternativa podría ser el uso de apósitos de esponja impregnados con clorhexidina.

(28)

II. ANTECEDENTES

Abdiel David RH, Dolores HH, Netzahualcoyotl MP, 2021". "*Bacteriemias asociadas al uso del catéter en hemodiálisis: Hospital Regional de Pemex de Reynosa, México*".

Objetivo: Identificar los microorganismos asociados con bacteriemias en pacientes que utilizaron como acceso vascular un catéter.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal en el periodo comprendido entre diciembre de 2014 y noviembre de 2015 en el Hospital Regional de Petróleos Mexicanos (PEMEX) en Reynosa, Tamaulipas, México. Se seleccionaron 53 pacientes con síntomas de bacteriemia, mismos a los que se les tomaron muestras de cultivo a la luz del catéter. La información se capturó en MS Excel para Windows® 2016 y se calcularon frecuencias.

Resultados: El 54.7% de los pacientes fueron mujeres, El rango de edad en el que se presentaron los casos con mayor frecuencia fue de 40-79 años. Los microorganismos identificados con mayor frecuencia fueron *Pseudomonas aeruginosa* (18.9%), *Staphylococcus epidermidis* (15.5%) y *Enterobacter cloacae*(13.8%).

Conclusiones: La población de riesgo fueron mujeres de 61 a 70 años con nivel de educación básica. Las especies bacterianas más frecuentes fueron *P.aeruginosa*, *S. epidermidis* y *E.cloacae*; y hongos del género *Candida*. Se evidenció la necesidad de estandarización de estrategias de educación sobre el manejo del acceso vascular tanto al personal médico como al paciente y sus familiares o cuidadores, para disminuir las infecciones cruzadas y las bacteriemias por contaminación del catéter debidas a su manejo incorrecto (29).

López-Escudero P, Pompa-Gutiérrez Z, Álvarez-Vázquez B. 2021. "*Caracterización de pacientes con infecciones bacterianas asociadas al catéter para hemodiálisis*".

Objetivo: Caracterizar a los pacientes con Insuficiencia Renal Crónica Terminal con infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo, transversal, entre enero de 2016 y diciembre de 2017 en el servicio de Nefrología del Hospital Provincial "Celia Sánchez Manduley", de Manzanillo, Granma. Fueron incluidos 83 pacientes con IRCT con tratamiento de hemodiálisis e infección asociada al catéter. Se estudió la forma de presentación de la sepsis, edad, sexo, etiología de la Insuficiencia Renal Crónica,

complicaciones, síntomas, signos y microorganismos aislados con mayor frecuencia. Se utilizaron la media, mediana, moda, frecuencias y porcentajes.

Resultados: El 90,36 % de los pacientes presentó bacteriemia y el 9,64 % infección del sitio de inserción del catéter. Predominó el sexo masculino y la insuficiencia renal secundaria a Diabetes Mellitus en el 49,39 %. El promedio de edad fue de 65,84 años. Los signos y síntomas más frecuentes fueron el temblor, escalofríos y decaimiento. La pérdida del acceso vascular fue la complicación más frecuente (43,37 %). En el 86,75 % de los casos se aisló *Staphylococcus aureus*.

Conclusiones: La mayoría de los pacientes presentó bacteriemia, predominó el sexo masculino y la insuficiencia renal secundaria a diabetes mellitus. El promedio de edad fue mayor de 65 años. Prevalecen como síntomas y signos más frecuentes, el temblor, escalofríos y decaimiento. La pérdida del acceso vascular fue la complicación más frecuente. En más del 85 % de los casos se aisló *Staphylococcus aureus* (30).

III. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua” es un hospital de segundo nivel que forma parte del Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado, ubicado en la alcaldía Tláhuac, inició operación en diciembre del 2020, durante la Emergencia Sanitaria por COVID-19 con el proyecto "Ehécatl" para la atención de pacientes adultos con COVID-19 en domos especializados.

El hospital cuenta con la Unidad pública de Hemodiálisis más grande del país, dispone de cincuenta máquinas, distribuidas en cinco salas y cuatro habitaciones aisladas para personas que viven con VIH, Hepatitis B y C, por lo que la cantidad de pacientes que llevan a cabo su tratamiento de hemodiálisis en la unidad del ISSSTE Tláhuac es considerablemente alta.

Al ser un hospital de nueva creación no se cuenta con un panorama epidemiológico de bacteriemia asociada a catéter en la unidad de Hemodiálisis.

Las bacteriemias relacionadas con los catéteres vasculares (BRCV) es una de las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) de mayor incidencia (31). La Infección del Torrente Sanguíneo relacionada a catéter es la principal IAAS en la unidad de hemodiálisis, conllevando un importante impacto económico y social. En

México hay escasos estudios acerca de las características clínicas y epidemiológicas de pacientes con infección de Torrente Sanguíneo relacionada a catéter de hemodiálisis.

En un estudio realizado en Ciudad Juárez, Chihuahua, que describe el autocuidado en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Tratamiento de Hemodiálisis publicado por Wendy Esmeralda Samaniego Lomelia y colaboradores en el 2018, el 60% de los participantes presentó una capacidad de autocuidado baja y el 30% una capacidad media de acuerdo con la Escala Valoración de Agencia de Autocuidado (ASA) (32). El desgaste físico y psicológico del cuidador también influye directamente en el cuidado que tienen con el catéter, hay pacientes que se presentan a la unidad de hemodiálisis con el catéter en malas condiciones lo que propicia infecciones.

Es indispensable conocer las características de los pacientes como su edad, sexo, enfermedades concomitantes, tipo de acceso vascular usado en hemodiálisis, así como el sitio de colocación, la microbiología local de la unidad, el inicio del tratamiento empírico ante una sospecha clínica de bacteriemia con su posterior ajuste de acuerdo con el resultado de los hemocultivos. Al no contar con la información descrita, organizada y analizada de nuestra unidad, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles son las características clínico-epidemiológicas de la bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis?

IV. JUSTIFICACIÓN

El Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua”, al ser un hospital de nueva creación, no cuenta con un registro de la caracterización de los pacientes con bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, esta investigación nos permitirá conocer las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con bacteriemia relacionada a catéter de hemodiálisis.

Conocer el panorama actual de las bacteriemias en la unidad de hemodiálisis, contribuirá a generar programas para disminuir la incidencia de bacteriemias asociadas a catéter de hemodiálisis e implementar estrategias de prevención y control eficientes.

El instituto y el hospital se beneficiarán en primera instancia al contar con información organizada que generará la base para futuras investigaciones a favor de la seguridad de los pacientes. Es posible llevar a cabo esta investigación, ya que la realización de este estudio no requiere recursos financieros ni materiales adicionales al proceso de atención, sólo el recurso humano de los investigadores.

El tiempo requerido para realizarla se distribuyó en un año para la recolección de la información, su posterior análisis e interpretación.

También se pretende que los resultados se den a conocer al personal de salud de la unidad de hemodiálisis y del hospital, y que esto tenga un impacto que beneficie el cuidado de nuestros pacientes, demostrando la necesidad de implementar un programa de capacitación continua de lavado e higiene de manos, del cuidado del catéter y su importancia dirigido a los pacientes y cuidadores, implementando una vigilancia activa con su respectiva retroalimentación.

Los resultados del estudio pueden ayudar a mostrar la manera en que el personal médico está realizando el diagnóstico de bacteriemia relacionada a catéter de hemodiálisis, si el escalamiento o desescalamiento del tratamiento empírico se está llevando a cabo y si es correcto, y la elaboración de las notas medicas de acuerdo con la NORMA Oficial Mexicana *NOM-004-SSA3-2012, Del expediente clínico*.

V. HIPÓTESIS

Al ser un estudio transversal descriptivo no requiere hipótesis de investigación.

VI. OBJETIVOS:

VI.1 Objetivo general.

Describir las características clínico-epidemiológicas de pacientes con bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua”.

VI.2. Objetivos específicos.

1. Identificar los casos con la definición operacional.
2. Obtener la frecuencia de bacteriemia asociada a catéter.
3. Describir la frecuencia de casos de acuerdo con el grupo etario, sexo, enfermedades concomitantes, signos y síntomas.
4. Especificar el tipo de acceso vascular y su sitio de inserción.
5. Mostrar los casos a los que se les tomó hemocultivo pareado (central y periférico).
6. Describir la frecuencia de microorganismos bacterianos gramnegativos.
7. Exponer el tipo de atención requerida (ambulatorio, hospitalización) y días de estancia hospitalaria en caso de hospitalización.
8. Informar el tratamiento empírico y dirigido utilizado.

VII. MATERIAL Y MÉTODOS

VII.1 Diseño metodológico.

De acuerdo con el diseño metodológico y el tipo de estudio, se realizará un estudio observacional, transversal, descriptivo, retrospectivo.

VII.2 Tipo de estudio.

Transversal.

VII.3 Definición de la población.

Pacientes bajo tratamiento sustitutivo de la función renal con hemodiálisis en el Hospital General “Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua” en el periodo comprendido del 1º de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022.

VII.3.1. Criterios de inclusión.

Para la realización de este estudio se incluirán a todos los pacientes de la unidad de hemodiálisis que cumplan con los siguientes criterios:

- Pacientes con catéter tunelizado que recibieron hemodiálisis en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022 con sospecha de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis.
- Pacientes con catéter no tunelizado que recibieron hemodiálisis en el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022 con sospecha de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis.
- Nota que justifique la sospecha clínica en el expediente clínico o electrónico.
- Paciente que dentro de su abordaje contaban con al menos un hemocultivo tomado durante la sospecha de bacteriemia.

VII.3.2. Criterios de exclusión.

- Uso de fístula arteriovenosa en sesiones de hemodiálisis.
- Hemocultivos con dos o más aislamientos microbiológicos.

VII.3.3. Criterios de eliminación.

Por ser un estudio descriptivo no requiere criterios de eliminación.

VII.3.4. Tamaño de muestra.

Muestreo no probabilístico por conveniencia.

VII. 3.6 Definición operacional y escala de medición.

De cada variable se deberá de definir las siguientes características:

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Edad	Tiempo que ha vivido una persona	Edad cumplida en años registrada en la nota médica de atención del evento.	Intervalo	Años cumplidos
Sexo	características biológicas y fisiológicas que definen a hombres y mujeres	Sexo registrado en la nota médica de atención del evento.	Nominal	Hombre Mujer
Diabetes Mellitus	Enfermedad metabólica crónica caracterizada por la glucosa en sangre elevada (hiperglucemia). Se asocia con una deficiencia absoluta o relativa de la producción y/o de la acción de la insulina	Diabetes mellitus diagnosticada, registrado en historia clínica.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Hipertensión Arterial Sistémica	Enfermedad crónica de etiología multifactorial, que se caracteriza por un aumento sostenido en las cifras de la presión arterial sistólica por arriba de 140 mmHg, y/o de la presión arterial diastólica igual o mayor a 90 mmHg.	Hipertensión Arterial Sistémica diagnosticada, registrado en historia clínica.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Acceso vascular	Sitio anatómico donde a través de la aguja o catéter se extrae la sangre y a donde regresa durante la diálisis.	Tipo de acceso vascular registrado en hoja de sesiones de hemodiálisis.	Nominal dicotómica	1= Catéter tunelizado 2= Catéter no tunelizado
Sitio de inserción del catéter	Sitio anatómico en donde se encuentra colocado el catéter	Sitio anatómico en donde se encuentra colocado el catéter registrado en hoja de sesiones de hemodiálisis	Nominal	1= Subclavio 2= Yugular 3= Femoral 4= Ante braquial media 5= Cefálica

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
				6= Basílica 7= Cubital media
Tiempo de uso del catéter	Tiempo que transcurre desde la colocación del catéter	Tiempo de colocación del catéter registrado en historia clínica.	Intervalo	Meses
Caso confirmado de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis	Paciente cumple definición de caso de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis.	Paciente con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis emitido en nota médica de expediente.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Fecha de inicio de síntomas	Fecha de inicio de signos y síntomas de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis.	Fecha en la que comenzó con signos y/o síntomas de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis registrado en nota médica de atención del evento.	De intervalo	Fecha (dd/mm/aaaa)
Escalofrío	Sensación de frío, por lo común repentina, violenta y acompañada de contracciones musculares, que a veces precede a un ataque de fiebre.	Presencia de escalofrío registrado en nota médica de atención del evento.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Estado mental alterado	Alteración en el funcionamiento del cerebro que causa cambios de comportamiento,	Presencia de Estado mental alterado registrado en nota médica de atención del evento..	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Alza térmica	Medida relativa de calor o frío asociado al metabolismo del cuerpo humano, La temperatura corporal normal promedio que generalmente se acepta es de 37° C	Temperatura >37.5°C registrada en nota médica de atención del evento.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Hipotensión	Disminución de la presión arterial sistólica por debajo	Presencia de Hipotensión registrada en nota médica de	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
	de 140 mmHg, y/o de la presión arterial diastólica menor a 90 mmHg.	atención del evento.		
Secreción en sitio de inserción del catéter	Secreción purulenta en el sitio de salida del catéter.	Presencia de secreción purulenta en el sitio de inserción del catéter registrado en nota médica de atención del evento.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Náusea	Sensación de enfermedad o malestar en el estómago que puede aparecer con una necesidad imperiosa de vomitar.	Registro de náusea en nota médica de atención del evento.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Cefalea	Sensación dolorosa localizada en la bóveda craneal, parte alta del cuello o nuca y mitad superior de la cara.	Registro de cefalea en nota médica de atención del evento.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Leucocitosis	Aumento en el número de células de glóbulos blancos de la sangre, superior a 11,000 por mm ³ .	Registro de leucocitosis en estudios de laboratorio.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Neutrofilia	Elevación de neutrófilos en sangre, por arriba de 8,700 por mm ³ .	Registro de neutrofilia en estudios de laboratorio.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Elevación de Proteína C Reactiva (PCR)	Aumento de PCR en sangre, superior a 1.6 mg/ml.	Registro de elevación de PCR en estudios de laboratorio.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Elevación de Procalcitonina (PCT)	Aumento de PCT en sangre, superior a 2 ng/ml.	Registro de elevación de PCT en estudios de laboratorio.	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Retiro del catéter secundario a la infección	Retiro del catéter como consecuencia de la infección.	Retiro del catéter a causa de la infección, registrado en nota médica de atención del evento..	Nominal dicotómica	1= Sí 2= No
Tipo de atención requerida	Atención ambulatoria o ingreso hospitalario.	Atención ambulatoria o ingreso	Nominal dicotómica	Hospitalización Ambulatorio

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
		hospitalario por bacteriemia asociada a catéter registrado en nota médica de atención del evento.		
Días de estancia hospitalaria	Número de días que el paciente ocupa una cama censable a partir de la fecha de ingreso hasta su egreso hospitalario.	Número de días que el paciente permaneció hospitalizado, registrado en nota de egreso.	Discreta De intervalo	Número de días
Muestra pareada	Muestra de hemocultivo del catéter central y de una vena periférica	Toma de muestra de hemocultivo central y periférico registrado en notas médicas de atención del evento.	Nominal dicotómica	Sí No
Microorganismo aislado en hemocultivo	Microorganismo desarrollado en hemocultivo en vía central y periférica.	Microorganismo patógeno aislado en hemocultivo central y periférico reportado por laboratorio del hospital.	Cualitativa nominal	Nombre del microorganismo
Nivel de resistencia	Perfil de resistencia adquirida de acuerdo con la terminología internacional estandarizada.	Sensibilidad o resistencia reportada en antibiograma del hemocultivo emitido por el laboratorio del hospital.	Ordinal	Sensible Multirresistente (MDR) Panresistente (PDR)
Recibió tratamiento antimicrobiano previo al resultado del cultivo.	Tratamiento antimicrobiano que se inicia previo a conocer el agente causal.	Indicación de inicio de tratamiento empírico en nota medica de atención del evento.	Nominal dicotómica	Sí No
Antibiótico en el tratamiento empírico	Nombre del antibiótico que se indica en el tratamiento empírico.	Antibiótico indicado en el tratamiento empírico registrado en nota médica de atención del evento.	Nominal	Nombre del antibiótico

Nombre de la variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Unidad de medida
Duración del tratamiento empírico	Tiempo que el paciente recibe el tratamiento empírico.	Número de días de tratamiento empírico que el paciente recibió, registrado en notas médicas de atención del evento.	Discreta De intervalo	Número de días
Recibió tratamiento ajustado por antibiograma	Tratamiento antimicrobiano que se inicia posterior a conocer el agente causal de la infección por medio del antibiograma del hemocultivo.	El paciente recibió tratamiento ajustado por antibiograma, registrado en notas médicas de atención del evento.	Nominal dicotómica	Sí No
Antibiótico indicado en el tratamiento ajustado	Nombre del antibiótico que se indica en el tratamiento basado en los resultados de los hemocultivos.	Antibiótico indicado en el ajuste del tratamiento de acuerdo con el antibiograma, registrado en notas médicas de atención del evento.	Cualitativo nominal	Nombre del antibiótico
Duración del tratamiento ajustado	Tiempo que el paciente recibe el tratamiento basado en los resultados de los hemocultivos.	Número de días de tratamiento ajustado que el paciente recibió, registrado en notas médicas de atención del evento.	Discreta De intervalo	Días

VII.4. Técnicas e Instrumentos para la recolección de datos y medición de las variables.

La recolección de datos se realizará a partir de la revisión de expedientes de pacientes de la unidad de hemodiálisis con sospecha clínica de bacteriemia relacionada a catéter de hemodiálisis durante el periodo comprendido entre el 1 de enero de 2022 al 31 de diciembre de 2022 con resultado de hemocultivo emitido por el laboratorio del hospital, la información se organizará en una base de datos.

VII.5. Diseño estadístico.

Se realizó un análisis univariado aplicando pruebas de medidas de tendencia central utilizando el sistema estadístico Epi-Info 7.2.5.0 y el programa Microsoft Excel.

VII.6. Cuestiones éticas.

El presente estudio se considera una investigación sin riesgo de sufrir algún daño como consecuencia inmediata o tardía del estudio, de acuerdo con el Reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación para la salud en su artículo 17. Se solicitó permiso para autorización del uso de datos de los pacientes, garantizando la confidencialidad a través del secreto profesional, se despersonalizará y no será posible identificar a los pacientes en la base de datos de mi protocolo de investigación. (anexo solicitud en el apartado de anexos).

Manifiesto cumplir con el uso adecuado de las citas, referencias y los créditos de los autores, presentando un estudio descriptivo libre de plagio.

VIII.- RESULTADOS.

En el periodo de estudio se tuvieron 82 pacientes que presentaron infección asociada al catéter de hemodiálisis, 49 hombres y 33 mujeres, lo que representó el 59.8% y 40.2% respectivamente. Se presentaron con mayor frecuencia casos de bacteriemia asociada a catéter en el grupo de edad de 60 a 69 años en un 31.7% (n=26), y los signos y síntomas más frecuentes fueron escalofrío y alza térmica $>37.5^{\circ}\text{C}$ (78% y 75.6% respectivamente). La Hipertensión Arterial Sistémica fue la causa más frecuente de ERC (89%, n = 73) seguido de Diabetes Mellitus tipo 2 (68.3%, n = 56), la frecuencia de ambas enfermedades en el mismo paciente también fue alta (63.4%, n = 52). El catéter no tunelizado fue el acceso vascular utilizado con mayor frecuencia (67.1%, n = 55) y el sitio de colocación más frecuente fue en la vena yugular (72%, n = 59). Estos resultados se encuentran descritos en la tabla 5.

Tabla 5. Caracterización de los casos de Bacteriemia Asociada a Catéter de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac 2022.

Grupo de edad (años)	Frecuencia - no. (%)
10 a 19	0
20 a 29	2 (2.4)
30 a 39	4 (4.9)
40 a 49	8 (9.8)
50 a 59	20 (24.4)
60 a 69	26 (31.7)
≥70	22 (26.8)
Sexo	
Femenino	33 (40.2)
Masculino	49 (59.8)
Enfermedades concomitantes	
Diabetes Mellitus tipo 2	56 (68.3)
Hipertensión Arterial Sistémica	73 (89)
Diabetes e Hipertensión	52 (63.4)
Tipo de catéter	
No tunelizado	55 (67.1)
Tunelizado	12 (14.6)
Sin registro	15 (18.3)
Vena de implantación del catéter	
Yugular	59 (72)
Subclavia	4 (4.9)
Femoral	2 (2.4)
Supraclavicular	2 (2.4)
Sin registro	15 (18.3)
Signos y síntomas	
Escalofrío	64(78)
Temperatura >37.5	62 (75.6)
Malestar general	18 (22)
Secreción en sitio de inserción de catéter	12 (14.6)
Nauseas	10 (12.2)
Cefalea	5 (6.1)
Bradycardia	1 (1.2)
Hipotensión	1 (1.2)

Fuente: Datos obtenidos del expediente clínico.

La tasa de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis fue más alta en el mes de mayo con 4.3 infecciones por 100 pacientes-mes, seguido de los meses de junio y julio con un 2.9 y 2.7 respectivamente, como se muestra en la tabla 4 y en la figura 2.

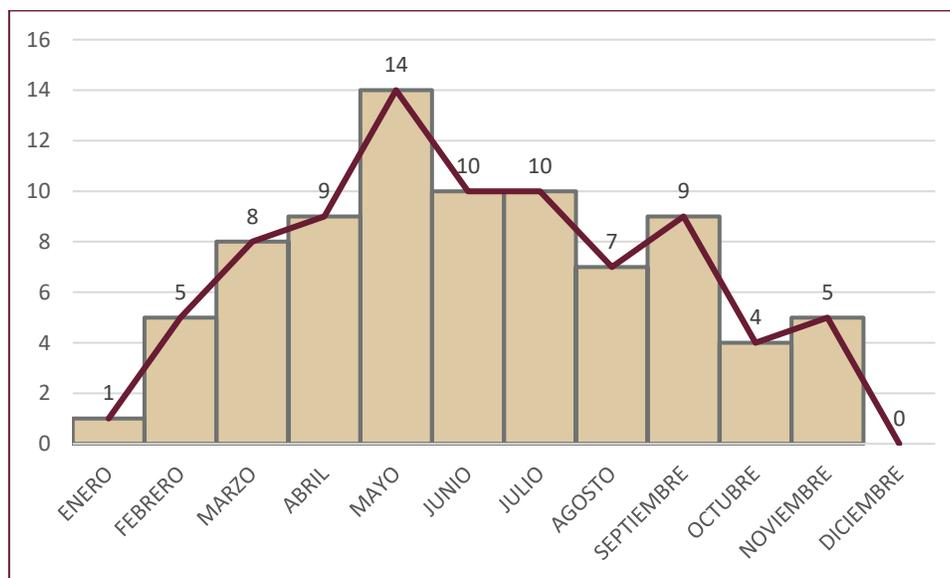
Tabla 4. Frecuencia de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac, 2022.

MES	PACIENTES	SESIONES	CASOS	TASA*
ENERO	286	2832	1	0.3
FEBRERO	292	2759	5	1.7
MARZO	283	3103	8	2.8
ABRIL	357	3166	9	2.5
MAYO	327	3271	14	4.3
JUNIO	340	3361	10	2.9
JULIO	364	3529	10	2.7
AGOSTO	365	3807	7	1.9
SEPTIEMBRE	363	3739	9	2.5
OCTUBRE	374	3838	4	1.1
NOVIEMBRE	386	3998	5	1.3
DICIEMBRE	409	4209	0	0

*Tasa de infección por 100 pacientes mes

Fuente: Datos obtenidos de la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac

Figura 3. Tasa de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac, 2022.



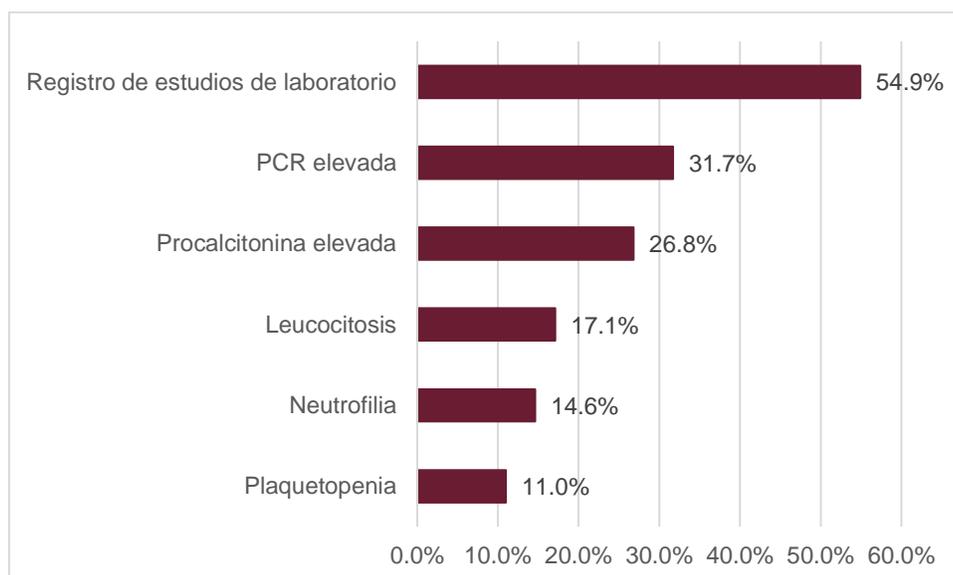
Tasa de infección por 100 pacientes mes

Fuente: Datos obtenidos de la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac.

Se realizaron estudios de laboratorio (reactantes de fase aguda) al 54.9% de los casos con sospecha de bacteriemia asociada a catéter, en los cuales se reportó elevación

de Proteína C Reactiva y procalcitonina en el 57.8% y el 48.9% respectivamente, como se muestra en la figura 3.

Figura 3. Alteración en reactantes de fase aguda de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022.



Fuente: Datos obtenidos de la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac.

En relación con los hemocultivos, el 61% (n = 50) de los casos con sospecha de bacteriemia asociada a catéter fueron confirmados con hemocultivos pareados (central y periférico), al 19.5% (n = 16) de los casos se le realizó el diagnóstico con un hemocultivo central o periférico, al 14.6% (n = 12) de los casos se le tomó un hemocultivo sin especificar el sitio, el 2.4% de los casos no tuvieron desarrollo en el hemocultivo, y a dos casos no se les realizó hemocultivo. Tabla 6.

Tabla 6. Hemocultivos de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022.

TIPO DE HEMOCULTIVO	FRECUENCIA (CASOS)	PORCENTAJE (%)
Pareado (central y periférico)	50	61.0
Un hemocultivo con desarrollo	16	19.5
No especificado con desarrollo	12	14.6
Sin desarrollo	2	2.4
Sin hemocultivo	2	2.4

Fuente: Datos obtenidos del laboratorio del ISSSTE Tláhuac.

En los hemocultivos pareados (central y periférico) se encontró un predominio de bacterias gramnegativas (64%), dentro de las cuales, *Pseudomonas aeruginosa* (14%) se reportó con mayor frecuencia, seguido por *Enterobacter cloacae* (12%) y *Escherichia coli* (10%). En el grupo de las bacterias grampositivas (36%), *Staphylococcus epidermidis* (26%) fue el más frecuente, en dos pacientes se aisló *Enterococcus faecalis* (4%) y en un paciente se aisló *S. aureus* como se muestra en la tabla 7.

Tabla 7. Microorganismos aislados en hemocultivos pareados de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022.

Microorganismos aislados	Casos	Frecuencia (%)
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	13	26
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	7	14
<i>Enterobacter cloacae</i>	6	12
<i>Escherichia coli</i>	5	10
<i>Aeromonas caviae</i>	4	8
<i>Citrobacter freundii</i>	4	8
<i>Klebsiella oxytoca</i>	3	6
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	4
<i>Aeromonas hydrophila</i>	1	2
<i>Ochrobactrum anthoripi</i>	1	2
<i>Staphylococcus aureus</i>	1	2
<i>Staphylococcus hominis</i>	1	2
<i>Staphylococcus intermedius</i>	1	2
<i>Stenotrophomonas maltophilia</i>	1	2
<i>Sin desarrollo</i>	1	2

Fuente: Datos obtenidos del laboratorio del ISSSTE Tláhuac.

El tratamiento empírico se prescribió al 81.7% de los casos con sospecha de bacteriemia, en el 50% de los cuales se indicó vancomicina / ceftazidima. como tratamiento inicial, a un caso se le inició linezolid /ceftazidima y al resto de los casos se les inició tratamiento en monoterapia, detallado en la tabla 8.

En los expedientes se tiene registro del ajuste del tratamiento en el 19.4% de los casos a los que se les inició tratamiento empírico.

Tabla 8. Tratamiento empírico de los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, ISSSTE Tláhuac, 2022.

Tratamiento empírico	Frecuencia (Casos)	Porcentaje (%)
<i>Vancomicina / Ceftazidima</i>	41	50
<i>Meropenem</i>	6	7.3
<i>Ceftazidima</i>	5	6.1
<i>Ceftriaxona</i>	5	6.1
<i>Vancomicina</i>	3	3.7
<i>Ertapenem</i>	3	3.7
<i>Piperacilina/Tazobactam</i>	1	1.2
<i>Amikacina</i>	1	1.2
<i>Levofloxacino</i>	1	1.2
<i>Linezolid / ceftazidima</i>	1	1.2

Fuente: Datos obtenidos de la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac.

Cincuenta casos (61%) ameritaron ingreso hospitalario con diagnóstico de *infección asociada a angioacceso*, el promedio fue de 10 días de estancia con un rango entre 2 y 37 días y un total de 502 días de estancia hospitalaria durante el 2022.

IX.- DISCUSIÓN.

No se obtuvo la tasa de bacteriemia por días catéter al no contar con la información necesaria en expediente para calcularlo, sin embargo, los CDC sugieren que la tasa de infección relacionadas con el acceso vascular en las unidades de diálisis se informe como el número de eventos, por 100 pacientes-mes (33).

La frecuencia de bacteriemia asociada a catéter fue más alta en el mes de mayo (4.3 infecciones por 100 pacientes-mes) coincidiendo con un aumento de sesiones de hemodiálisis en la unidad, sin embargo, en otros meses se reportaron más sesiones al mes y tienen una tasa más baja de infecciones.

En un estudio realizado en Cuba, acerca de la caracterización de pacientes con infecciones asociadas al catéter para hemodiálisis, realizado por López-Escudero Pascual y colaboradores en 2021, similar a nuestro estudio en cuanto a metodología, se reportaron las características descritas en la tabla 9, (30). los resultados fueron semejantes en grupo de edad y sexo a las características de los pacientes con bacteriemia asociada a catéter del ISSSTE Tláhuac.

Tabla 9. Comparación de las características de los pacientes con bacteriemia asociada a catéter entre un hospital de Cuba y en el ISSSTE Tláhuac.

Características de los casos de Bacteriemia asociada a Catéter de Hemodiálisis	Frecuencia en el servicio de Nefrología del Hospital Provincial "Celia Sánchez Manduley", de Manzanillo, Granma.	Frecuencia en la Unidad de Hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac, Ciudad de México.
Casos	75	82
Grupo de edad más frecuente	61 a 70 años y 71 a 80 años	> 60 años de edad.
Media	65.84	61.66
Mediana	70 años	63 años
Moda	70 años	51 años
Sexo más frecuente	Hombres 54,21 %	Hombres 59.8%
Diabetes Mellitus Tipo 2	49,39 %	68.3%
Hipertensión Arterial Sistémica	36,14 %	89%

Fuente: López PJ, Pompa Z, Álvarez B. Caracterización de pacientes con infecciones bacterianas asociadas al catéter para hemodiálisis. 2021; 50(4).

La Sociedad Española de Nefrología informa que el uso del catéter como acceso vascular presenta un aumento de la morbilidad y mortalidad por su alto riesgo de complicaciones infecciosas y trombóticas, aumentando el riesgo con el uso de catéteres no tunelizados, los cuales son catéteres temporales indicados cuando el

tiempo esperado de utilización es inferior a dos semanas (11). Sin embargo, en nuestra unidad el 67.1% de los casos con bacteriemia tenían como acceso vascular catéteres no tunelizados. En la mayoría de los casos, la vena yugular fue el sitio de inserción más frecuente del catéter, cabe mencionar que se recomienda colocar el catéter de hemodiálisis en la vena yugular por el menor riesgo de complicaciones, seguido de la femoral, la vena subclavia debe evitarse por la alta incidencia de estenosis hasta un 40 %, lo que puede comprometer la realización de una futura FAV en la extremidad ipsilateral (12).

En un estudio realizado en España en el 2022, sobre Bacteriemia relacionada con catéter tunelizado en pacientes en hemodiálisis publicado por Marina Almenara-Tejederas y colaboradores, informan que el uso de catéteres tunelizados se asocia con menor frecuencia a infecciones, entre 0,5 y 5,5 por 1000 días catéter (15). En nuestros casos sólo el 14.6% tenía catéter tunelizado. No fue posible calcular la tasa debido a que la fecha de colocación del catéter de hemodiálisis no se encuentra registrado en la mayoría de los expedientes de los pacientes.

En un estudio realizado en Malasia, de pacientes con Infecciones del Torrente Sanguíneo relacionadas con el catéter de hemodiálisis publicado por Shamira Shahar y colaboradores en 2021, las características clínicas más frecuentes fueron fiebre (96%, n = 79) y escalofrío (84%, n = 69), (34). En nuestro estudio se obtuvieron resultados semejantes, el síntoma más frecuente fue escalofrío (79.3%, n = 65) y el signo más frecuente fue temperatura $>37.5^{\circ}\text{C}$ (78%, n = 64).

Las guías *IDSA* refieren que no existe un estándar de oro microbiológico para el diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter, sin embargo, enfatiza que en hemocultivos obtenidos de catéter o puerto y otro de venopunción periférica obtenidos al mismo tiempo, (hemocultivos pareados) con crecimiento del mismo microorganismo existe una alta probabilidad de bacteriemia asociada a catéter (35). De acuerdo con la Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017, para realizar la confirmación microbiológica en pacientes con bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis se necesita obtener el mismo microorganismo en mínimo dos

hemocultivos, uno de CVC y el otro por punción venosa periférica o de la línea arterial del circuito extracorpóreo (25). En nuestro estudio, a los pacientes con sospecha clínica, se realizó toma de hemocultivos pareados central y periférico (61%, n = 50), un hemocultivo central o periférico (19.5%, n = 16), hemocultivos no especificados por el laboratorio (15.5%, n = 13) y a dos casos no se les tomaron hemocultivo (2.4%).

En nuestro estudio se observó que se tomó muestra para hemocultivo al 97.6% de los casos, en cambio, sólo se tiene registro de estudios de hemograma en el 54.9% de los casos, este estudio es necesario al ser un complemento de la evaluación clínica, apoya el diagnóstico de causas infecciosas dando una orientación al tratamiento antibiótico, así como respuesta al tratamiento. Los reactantes de fase aguda también se utilizan como un marcador pronóstico y respalda el diagnóstico de procesos inflamatorios (42).

En un estudio realizado en los Estados Unidos por Nicolás Villalon y colaboradores entre el 2014 y el 2017, acerca de pacientes en hemodiálisis que acudieron al servicio de urgencias con fiebre, los principales microorganismos aislados fueron grampositivos representaron el 61% de los hemocultivos positivos, con predominio de *Staphylococcus aureus* sensible a oxacilina (36,3%) seguido de *Staphylococcus aureus* resistente a oxacilina (13,3%). En el grupo de bacteriemia por bacilos gramnegativos, los principales patógenos incluyeron especies de *Enterobacter spp.* (11,5%), *Pseudomonas spp.* (11,5%), *Escherichia coli* (3,5%) y *Klebsiella spp.* (3,5%). (36). En nuestra unidad de hemodiálisis predominaron los microorganismos gramnegativos (64%) de los cuales los más frecuentes fueron, *Pseudomonas aeruginosa* (14.8%), *Enterobacter cloacae* (13%), *Aeromonas caviae*, *Citrobacter freundii* y *Escherichia coli* en un 7.5%. en el grupo de bacterias grampositivas (36%) *Staphylococcus epidermidis* fue el microorganismo más frecuente representando el 26%, del cual, 91.7% fue resistente a Oxacilina y sólo se aisló un *Staphylococcus aureus*, el cual fue sensible a oxacilina. En los estudios comentados previamente se hace referencia a un predominio de microorganismos bacterianos grampositivos en donde *S. aureus* es el más frecuente, en nuestra unidad hay un predominio de microorganismos bacterianos gramnegativos y de *S. epidermidis*, lo que puede sugerir

un mal cuidado del catéter y un bajo apego al lavado e higiene de manos, sin embargo, se necesitan realizar estudios que lo demuestren.

En un estudio realizado en un hospital de China, acerca de las Características clínicas de la infección relacionada con el catéter de hemodiálisis, publicado por Jun Dou y colaboradores en el 2022, se obtuvieron los microorganismos descritos en la tabla 10, (20).

Tabla 10. Distribución de patógenos en pacientes con infecciones relacionadas con catéteres en el Hospital Central Sinopharm Gezhouba, septiembre de 2018 a septiembre de 2021.

MICROORGANISMOS AISLADOS EN HEMOCULTIVO	Casos	Proporción (%)
Gramnegativos	16	38.10
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	6	14.29
<i>Escherichia coli</i>	6	14.29
<i>Acinetobacter baumannii</i>	4	9.52
Grampositivos	24	57.14
<i>Enterococo faecalis</i>	2	4.76
<i>Estafilococo epidermidis</i>	8	19.05
<i>Estafilococo aureus</i>	14	33.33

Fuente: Dou J., Wu X., Ao H., Zhang Q, Li M. Clinical characteristics of catheter-related infection in patients with chronic renal failure End Stage Renal failure undergoing semi-permanent catheter placement during maintenance hemodialysis through tunnelled cuffed hemodialysis catheter. Pak J Med Sci. 2022; 38(6).

En los hemocultivos pareados de la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac se reportó, un predominio de microorganismos gramnegativos (64%), se reportaron cinco pacientes con Betalactamasas de Espectro Extendido, cuatro pacientes con enterobacterias resistentes a cefalosporinas pero sensibles a carbapenémicos y un paciente con desarrollo de *Stenotrophomonas maltophilia* sensible a Trimetoprim / sulfametoxazol.

En el grupo de los microorganismos grampositivos, el 27.8% fueron sensibles, se reportó un paciente con desarrollo de *Staphylococcus aureus*, el cual fue sensible, el 92.9% de los microorganismos coagulasa negativos fueron resistentes a Oxacilina, en dos pacientes se aislaron dos *Enterococcus faecalis*, los cuales fueron sensibles, y en un paciente se desarrolló un *Streptococcus pneumoniae* que también fue sensible.

De acuerdo con la *Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis 2017* y el *Manejo y Prevención de Infección del Torrente Sanguíneo relacionada con catéter de hemodiálisis tunelizado (CRBSI)* publicado en 2023, el tratamiento empírico inicial en los pacientes en HD con sospecha de BRC debe incluir antibióticos de amplio espectro para microorganismos grampositivos y gramnegativos. Recomiendan iniciar tratamiento empírico con la combinación de vancomicina o daptomicina y gentamicina o ceftazidima. En la unidad de hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac se indicó tratamiento empírico al 81.7% de los pacientes con sospecha de bacteriemia relacionada a catéter de hemodiálisis, se prescribió vancomicina / ceftazidima en el 50%, se ajustó el tratamiento al 19.4% de los pacientes a los que se les inició tratamiento empírico.

Se retiró el catéter a 30 pacientes (36.6%), sin embargo, no se retiró el catéter a 31 casos confirmados (37.8%) que lo ameritaban por presentar bacteriemia asociada a catéter no tunelizado, lo que es indicación absoluta de retiro de catéter (11).

En un estudio realizado en los Estados Unidos, las tasas (por 100 personas-año) de hospitalizaciones específicas relacionadas con infecciones de pacientes en hemodiálisis fueron 17,6 por septicemia (37). En la unidad de Hemodiálisis del ISSSTE Tláhuac, el 61% de los pacientes con bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis ameritaron hospitalización (n = 50) con un promedio de 10 días de estancia hospitalaria por paciente de un rango de 3 a 37 días de estancia y 502 días de estancia durante el 2022.

X.- CONCLUSIONES.

- La información incompleta de los expedientes clínicos repercute en la seguridad del paciente y afecta la calidad de la atención hospitalaria.
- Es importante contar con un sistema de vigilancia de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en el hospital.
- Es indispensable la vigilancia activa de los procedimientos que se realizan en hemodiálisis por parte del propio servicio, Epidemiología y clínica de catéteres.
- En el Comité para la Detección y Control de las Infecciones Nosocomiales del hospital, se debe presentar la tasa de Infección del Torrente Sanguíneo asociada a Catéter Central de los pacientes ambulatorios de hemodiálisis en un apartado distinto de la tasa de ITS-CC de los pacientes hospitalizados.
- El diagnóstico se debe emitir de acuerdo con la Clasificación Estadística Internacional de Enfermedades y Problemas Relacionados con la Salud, Décima Revisión (CIE-10), en nuestra unidad todos los diagnósticos de los casos se emitieron como *infección asociada a angioacceso / infección asociada a catéter de hemodiálisis*, este diagnóstico no está registrado en la CIE-10.
- El servicio de estadística también debe contar con un registro certero y específico de los ingresos a hospitalización por diagnóstico de infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis.
- La mayoría de los casos con bacteriemia asociada a catéter usaron como acceso vascular catéteres no tunelizados, los cuales no están indicados como acceso vascular en pacientes con ERC en tratamiento sustitutivo de la función renal con hemodiálisis.
- El predominio de los microorganismos gramnegativos en la unidad de hemodiálisis muestra la necesidad de la vigilancia activa y el apego a las guías para la prevención de bacteriemia asociada a catéter en la unidad. No se cuenta con un registro del apego a la higiene de manos en sus cinco momentos, con la técnica correcta ni del cumplimiento de los Paquetes de acciones para la Prevención de Infección del Torrente Sanguíneo asociado al uso de Catéter Venoso Central.

- Es necesario estandarizar la confirmación microbiológica de los casos de bacteriemia asociada a catéter de acuerdo con la evidencia y recomendaciones de las guías.
- Las guías recomiendan el uso de vancomicina como primera elección frente a microorganismos bacterianos grampositivos debido a la alta prevalencia de *S. aureus* resistente a oxacilina en las unidades de HD, en nuestra unidad no se registraron casos de bacteriemia asociada a catéter por SARM, sin embargo, dentro de los microorganismos bacterianos grampositivos, se identificaron hemocultivos con desarrollo de *Staphylococcus epidermidis* resistente a oxacilina en la mayoría de los casos, por lo que el tratamiento profiláctico con vancomicina es adecuado.
- En nuestra unidad hay un bajo cumplimiento del ajuste del tratamiento de acuerdo con el resultado del hemocultivo, lo que además de condicionar fracasos terapéuticos, influye en la resistencia a los antibióticos y en los costos hospitalarios.
- Es importante vigilar las capacitaciones dirigidas a enfermería, médicos, estudiantes, residentes, afanadores, pacientes, familiares y cuidadores, con sus respectivas evaluaciones y retroalimentaciones.
- Es necesaria la elaboración de guías para el diagnóstico y tratamiento propias de la unidad.

XI.- PERSPECTIVAS.

- Dar a conocer al personal de la unidad los resultados obtenidos en este estudio y generar estrategias para disminuir los casos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis, la información y sensibilización a los trabajadores sanitarios es indispensable para reforzar la prevención.
- Supervisión de las capacitaciones continuas de lavado e higiene de manos dirigido al personal de salud, pacientes, familiares y visitantes, realizar evaluaciones y retroalimentaciones.
- Capacitación continúa para el cuidado del catéter, dirigida a los cuidadores y pacientes de hemodiálisis, ya que tenemos una alta prevalencia de *Staphylococcus coagulasa* negativos.
- Recordatorios del cuidado del catéter de hemodiálisis dirigida a los pacientes y cuidadores por parte de un equipo multidisciplinario del hospital.
- Vigilancia activa del cumplimiento de los Paquetes de acciones para la Prevención de Infección del Torrente Sanguíneo asociado al uso de Catéter Venoso Central tanto en la inserción como en el mantenimiento del catéter.
- Implementar listas de verificación de los procedimientos con sus respectivas evaluaciones.
- Estandarizar la confirmación microbiológica de bacteriemia asociada a catéter por parte del personal médico.
- Vigilancia del inicio del tratamiento empírico oportuno de acuerdo con la epidemiología local de la unidad, así como el ajuste del tratamiento correcto de acuerdo con los resultados de los hemocultivos.
- Vigilar el apego a las guías para la prevención de bacteriemia asociada a catéter en la unidad de hemodiálisis.

XII.- REFERENCIAS (SEGÚN SISTEMAS VANCOUVER).

1. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. REV ASSOC MED BRAS. 2020; 66(SUPPL 1).
2. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet. 2019; 396.
3. Tamayo JA, Lastiri HS. La Enfermedad Renal Crónica en México. 2016.
4. Kubar L, Jerry Y. Current Concepts in Hemodialysis Vascular Access Infections. Adv Chronic Kidney Dis. 2019; 26(1).
5. Rozman C, Cardellach F. Medicina Interna Barcelona, España: Elsevier; 2020.
6. Gorostidi M, Santamaría R, Alcázar R, Fernández G, Galcerán JM, Goicoechea M. Documento de la Sociedad Española de Nefrología sobre las guías KDIGO para la evaluación y el tratamiento de la enfermedad renal crónica. Nefrología. 2014; 34(3).
7. GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990–2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. The Lancet. 2019; 396.
8. NORMA Oficial Mexicana. NOM-003-SSA3-2010, Para la práctica de la hemodiálisis. .
9. Guía de Práctica Clínica. Tratamiento Sustitutivo de la Función Renal. Diálisis y Hemodiálisis en la Insuficiencia Renal Crónica en el Segundo y tercer nivel de atención.; 2014. Instituto Mexicano del Seguro Social
10. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. [Online].; 2018. Available from: <https://www.niddk.nih.gov/health-information/informacion-de-la-salud/enfermedades-rinones/insuficiencia-renal/como-elegir-tratamiento#ventajas>.
11. Sosa RH, Burguera V, Gomis A. Accesos Vasculares Percutáneos: Catéteres. Nefrología al día. 2021.
12. Jimeno I, Minguela JI, Ocharan J, Chena A, Ruiz R. Ponencias: Indicaciones y tipos de accesos para hemodiálisis. Diálisis y trasplante. 2008 octubre; 29(4).

13. Méndez A, Méndez JF, Tapia T, Muñoz A, Aguilar L. Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. 2010; 31(1).
14. O'Grady NP, Alexander M, Burns LA, Dellinger P, Garland J, Heard SO. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-related Infections. *Clinical Infectious Diseases*. 2011; 52(9).
15. Almenara M, Rodríguez MA, Moyano MJ, De Cueto M, Rodríguez J, Salgueira M. Tunneled catheter-related bacteremia in hemodialysis patients: incidence, risk factors and outcomes. A 14-year observational study. *Journal of nephrology*. 2023; 36(1): p. 203–212.
16. Fariñas MC, García JD, Gutiérrez M. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008; 26(8).
17. Barba A, Ocharan J. Accesos vasculares para hemodiálisis. *Gaceta Médica de Bilbao*. 2011; 108(3)
18. Miller LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiai M, et al. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Canadian Journal of Kidney Health and Disease*. 2016.
19. Crespo M, Ruiz MC, Gómez M, Crespo R. Las bacteriemias relacionadas con el catéter tunelizado de hemodiálisis y. *Enferm Nefrol*. 2017; 20(4).
20. Dou J., Wu X., Ao H., Zhang Q, Li M. Clinical characteristics of catheter-related infection in patients with chronic renal failure End Stage Renal failure undergoing semi-permanent catheter placement during maintenance hemodialysis through tunnelled cuffed hemodialysis catheter. *Pak J Med Sci*. 2022; 38(6).
21. Muhammed S, Samah N, Mousa M, Mostafa F. Bloodstream infection at hemodialysis facilities in Jeddah. 2019; 39(4)
22. Ortega S, Hernández E. Biopelículas microbianas y su impacto en áreas médicas: fisiopatología, diagnóstico y tratamiento. *Boletín médico del Hospital Infantil de México*. 2018; 75(2).
23. Red Hospitalaria de Vigilancia Epidemiológica. Manual de Procedimientos Estandarizados para la Vigilancia Epidemiológica. México;; 2016.

24. Fisher M, Golestaneh L, Allon M, Abreo K, Mokrzycki MH. Prevention of Bloodstream Infections in Patients Undergoing Hemodialysis. *Clinical journal of the American Society of Nephrology*. 2020; 15(1).
25. Ibeas J, Roca R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Sociedad Española de Nefrología*. 2017; 37(1).
26. Allon M, Sexton DJ. Tunneled hemodialysis catheter-related bloodstream infection (CRBSI): Management and prevention.; 2023.
27. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical infectious diseases*. 2009; 49(1).
28. Centers for Disease Control and Prevention. [Online].; 2016. Available from: <https://www.cdc.gov/dialysis/prevention-tools/core-interventions.html>.
29. Roldán A, Hernández D, Mayek N. Bacteriemias asociadas al uso del catéter en hemodiálisis: Hospital Regional de Pemex de Reynosa, México.; 2021. Available from: <http://148.217.50.37/index.php/ibnsina/article/view/1031>
30. López PJ, Pompa Z, Álvarez B. Caracterización de pacientes con infecciones bacterianas asociadas al catéter para hemodiálisis. 2021; 50(4).
31. Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* . 2014; 32(2)
32. Samaniego WE, Joaquín S, Muñoz JS, Muñoz JF. Autocuidado en Pacientes con Enfermedad Renal Crónica en Tratamiento de Hemodiálisis. *Salud y Administración*. 2018; 5(13).
33. National Healthcare Safety Network (NHSN). Dialysis Event Surveillance Protocol. [Online].; 2023. Available from: <https://www.cdc.gov/nhsn/dialysis/event/index.html>.
34. Shahar S, Mustafar R, Kamaruzaman L, Periyasamy P, Bing K, Ramli R. Catheter-Related Bloodstream Infections and Catheter Colonization among Haemodialysis Patients: Prevalence, Risk Factors, and Outcomes. *International journal of nephrology*. 2021.

35. Michael J, Binnicker MJ, Campbell S, Carroll KC, Chapin KC, Gilligan PH, et al. A Guide to Utilization of the Microbiology Laboratory for Diagnosis of Infectious Diseases: 2018 Update by the Infectious Diseases Society of America and the American Society for Microbiology. *Clinical Infectious Diseases*. 2018.
36. Villalon N, Farzan N, Freeman K. Rate of bacteremia in the hemodialysis patient presenting to the emergency department with fever: a retrospective chart review. *International journal of emergency medicine*. 2018; 11(1).
37. Suzuki M, Satoh N, Nakamura M, Horita S, Seki G, Moriya K. Bacteremia in hemodialysis patients. *World journal of nephrology*. 2016; 5(6).
38. Niang A, Iyengar A, Luyckx VA. Hemodialysis versus peritoneal dialysis in resource-limited settings. 2018; 27(7).
39. Gobierno de México. [Online].; 2020. Available from: <https://www.gob.mx/issste/prensa/inicia-operacion-hospital-del-issste-tlahuac-el-proximo-lunes>.
40. Centers for Disease Control and Prevention. Approach to BSI Prevention in Dialysis Facilities. [Online].; 2016. Available from: <https://www.cdc.gov/dialysis/prevention-tools/core-interventions.html>.
41. NORMA Oficial Mexicana. NOM-197-SSA1-2000, Que establece los requisitos mínimos de infraestructura y equipamiento de hospitales y consultorios de atención médica especializada.
- 42 Urquizo C, Arteaga R, Chacón P. Utilidad de los reactantes de fase aguda en el diagnóstico clínico. *Rev. Méd. La Paz*. 2019; 25(2).

XIII.- ANEXOS

ABREVIACIONES:

ERC: Enfermedad Renal Crónica

ERCET: Enfermedad Renal Crónica en etapa terminal

HD: Hemodiálisis

ITS: Infección del torrente sanguíneo

ITS-CC: Infección del torrente sanguíneo asociada a catéter central

CDC: Centros para la Prevención y Control de Enfermedades

BSI: infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el acceso

BRC: Bacteriemia relacionada a catéter

CVC: Catéter venoso central

CMI: Concentración mínima inhibitoria

TRR: Terapia de reemplazo de la función renal

CRBSI: Infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter de diálisis

SARM: Staphylococcus aureus resistente a meticilina

SCN: Staphylococcus coagulasa negativo

BLEE: Betalactamasa de espectro extendido

LHM: Lavado e higiene de manos.

FAV: Fistula arteriovenosa

IAAS: Infección Asociada a la Atención de la Salud

IDSA: Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas

ASM: Sociedad Americana de Microbiología



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



**NUEVO
ISSSTE**
INSTITUTO DE SEGURIDAD
Y SERVICIOS SOCIALES
DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO

Hospital General
"Dra. Matilde Petra Montoya Lafragua"
Ciudad de México a 16 de octubre de 2023

Asunto: Solicitud de autorización para el uso de datos sin riesgo

MTRO. JORGE LUIS GAMEZ CARRILLO
ENCARGADO DE LA JEFATURA DE ARCHIVO
HOSPITAL GENERAL DE TLAHUAC "DRA. MATILDE PETRA MONTOYA LAFRAGUA"
P R E S E N T E

Por medio de la presente le envío un cordial saludo, aprovechando la misma, me permito solicitarle autorización para el uso de datos personales sensibles como lo marca la "Ley federal de datos personales", en el artículo 10, numeral VI:

"Artículo 10.- No será necesario el consentimiento para el tratamiento de los datos personales cuando:

VI. Sean indispensables para la atención médica, la prevención, diagnóstico, la prestación de asistencia sanitaria, tratamientos médicos o la gestión de servicios sanitarios, mientras el titular no esté en condiciones de otorgar el consentimiento, en los términos que establece la Ley General de Salud y demás disposiciones jurídicas aplicables y que dicho tratamiento de datos se realice por una persona sujeta al secreto profesional u obligación equivalente".

Garantizando la confidencialidad a través del secreto profesional, se desperezará y no será posible identificar a los pacientes en la base de datos de mi protocolo de investigación "Panorama epidemiológico de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en un hospital de segundo nivel, durante el 2022".

No tengo ningún conflictos de interés.

ATENTAMENTE

Dra. Vianey Itati Cruz Reyes
Residente de Epidemiología

