



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES



HOSPITAL GENERAL DE ZONA NO.2 IMSS AGUASCALIENTES

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE AGUASCALIENTES

**ANÁLISIS DE AGENTES MICROBIANOS Y SUS PATRONES DE
SENSIBILIDAD EN INFECCIONES DE CATÉTER PARA HEMODIÁLISIS EN
PACIENTES CON ERC KDIGO ESTADIO V EN EL ÁREA DE URGENCIAS DEL
HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2, AGUASCALIENTES**

TESIS QUE PRESENTA

CITLALLI DE LOS DOLORES RODRIGUEZ PIO

PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MÉDICO ESPECIALISTA EN URGENCIAS MÉDICO QUIRÚRGICAS

TUTOR DE TESIS

DRA. YESENIA QUETZALLI PÉREZ MEDINA

DRA. DALILA BALDERAS VÁZQUEZ

AGUASCALIENTES, AGS.

FEBRERO DE 2025

AUTORIZACIONES

CARTA DIRIGIDA AL DECANO



AGUASCALIENTES, AGS, A 22 de enero de 2025

DR. SERGIO RAMIREZ GONZALEZ
DECANO DEL CENTRO DE CIENCIAS DE LA SALUD

P R E S E N T E

Por medio de la presente le informo que el Residente de la Especialidad de URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. CITLALLI DE LO DOLORES RODRÍGUEZ PIO

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

“ANÁLISIS DE AGENTES MICROBIANOS Y SUS PATRONES DE SENSIBILIDAD EN INFECCIONES DE CATÉTER PARA HEMODIALISIS EN PACIENTES CON ETC DIGO ESTADIO Vd EN EL ÁREA DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2 , AGUASCALIENTES.”

con Número de Registro R-2024-101-106 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1018 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opción de titulación: **TESIS.**

El DRA. CITLALLI DE LOS DOLORES RODRIGUEZ PIO, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, cumpliendo con la normatividad de investigación vigente en el Instituto Mexicano del Seguro Social.

Sin otro particular, agradezco a usted su atención, enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE:

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Carlos Alberto Prado Aguilar'.

DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MEDICO DE INVESTIGACION EN SALUD



CARTA DE APROBACIÓN DE TRABAJO DE TESIS

AGUASCALIENTES, AGS, A 22 DE ENERO DE 2025

**COMITÉ DE INVESTIGACIÓN Y ÉTICA EN INVESTIGACIÓN EN SALUD 101
HOSPITAL GENERAL DE ZONA No.2, AGUASCALIENTES**

**DR. CARLOS ALBERTO PRADO AGUILAR
COORDINADOR AUXILIAR MÉDICO DE INVESTIGACIÓN EN SALUD
P R E S E N T E**

Por medio de la presente le informo que la Residente de la Especialidad de URGENCIAS MEDICO QUIRURGICAS del Hospital General de Zona No. 2 del Instituto Mexicano del Seguro Social de la Delegación Aguascalientes.

DRA. CITLALLI DE LOS DOLORES RODRÍGUEZ PID

Ha concluido satisfactoriamente con el trabajo de titulación denominado:

**"ANÁLISIS DE AGENTES MICROBIANOS Y SUS PATRONES DE SENSIBILIDAD EN
INFECCIONES DE CATÉTER PARA HEMODIALISIS EN PACIENTES CON ETC DIGO ESTADIO
Vd EN EL ÁREA DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2 ,
AGUASCALIENTES."**

Número de Registro: H-2024-101-106 del Comité Local de Ética en Investigación No. 1019 y el comité de Investigación en Salud No. 101.

Elaborado de acuerdo con la opinión de titulación: **TESIS.**

El **DRA. CITLALLI DE LOS DOLORES RODRÍGUEZ PID**, asistió a las asesorías correspondientes y realizó las actividades apegadas al plan de trabajo, por lo que no tengo inconvenientes para que se proceda a la impresión definitiva ante el comité que usted preside, para que sean realizados los trámites correspondientes a su especialidad. Sin otro particular, agradezco la atención que sirva a la presente, quedando a sus órdenes para cualquier evaluación.

ATENTAMENTE:
DRA. DALILA BALDERAS VÁZQUEZ
DIRECTOR DE TESIS

Dictamen de aprobación (SIRELCIS)



DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité Local de Investigación en Salud 101.
H. GRAL. ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS 17 CE 01 001 038
Registro CONBIOÉTICA CONBIOÉTICA 01 CEE 001 2018082

FECHA Lunes, 02 de septiembre de 2024

Doctor (a) YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarte, que el protocolo de investigación con título **Análisis de Agentes Microbianos y Sus Patrones de Sensibilidad en Infecciones de Catéter para Hemodiálisis en Pacientes con ERC KDIGO Estado V en el área de Urgencias del Hospital General de zona 2, Aguascalientes,** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**:

Número de Registro Institucional
R-2024-101-106

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Doctor (a) CARLOS ARMANDO SANCHEZ NAVARRO
Presidente del Comité Local de Investigación en Salud No. 101

Impresión





DIRECCIÓN DE PRESTACIONES MÉDICAS
Unidad de Educación e Investigación
Coordinación de Investigación en Salud

Dictamen de Aprobado

Comité de Ética en Investigación **1018**
H GRAL ZONA NUM 1

Registro COFEPRIS **17 CI 01 001 038**
Registro CONBIOÉTICA **CONBIOETICA 01 CEI 001 2018082**

FECHA **Miércoles, 10 de Julio de 2024**

Doctor (a) **YESENIA QUETZALLI PEREZ MEDINA**

PRESENTE

Tengo el agrado de notificarle, que el protocolo de investigación con título **Análisis de Agentes Microbianos y Sus Patrones de Sensibilidad en Infecciones de Catéter para Hemodiálisis en Pacientes con ERC KDIGO Estado V en el área de Urgencias del Hospital General de zona 2, Aguascalientes.** que sometió a consideración para evaluación de este Comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la calidad metodológica y los requerimientos de ética y de investigación, por lo que el dictamen es **APROBADO**.

Número de Registro Institucional
Sin número de registro

De acuerdo a la normativa vigente, deberá presentar en junio de cada año un informe de seguimiento técnico acerca del desarrollo del protocolo a su cargo. Este dictamen tiene vigencia de un año, por lo que en caso de ser necesario, requerirá solicitar la reaprobación del Comité de Ética en Investigación, al término de la vigencia del mismo.

ATENTAMENTE

Maestro (a) Sarahi Estrella Maldonado Paredes
Presidente del Comité de Ética en Investigación No. 1018

Imprimir





DICTAMEN DE LIBERACIÓN ACADÉMICA PARA INICIAR LOS TRÁMITES DEL EXAMEN DE GRADO - ESPECIALIDADES MÉDICAS



Fecha de dictaminación dd/mm/aa: 05/02/25

NOMBRE: RODRÍGUEZ PIO CITLALI DE LOS DOLORES ID 345474

ESPECIALIDAD: EN URGENCIAS MEDICO QUIRÚRGICAS LGAC (del posgrado): ATENCIÓN INICIAL EN URGENCIAS TRAUMÁTICAS

TIPO DE TRABAJO: (X) Tesis () Trabajo práctico

TÍTULO: ANÁLISIS DE AGENTES MICROBIANOS Y SUS PATRONES DE SENSIBILIDAD EN INFECCIONES DE CATÉTER PARA HEMODIÁLISIS EN PACIENTES CON ERC KDIGO ESTADIO V EN EL ÁREA DE URGENCIAS DEL HOSPITAL GENERAL DE ZONA 2, AGUASCALIENTES

IMPACTO SOCIAL (señalar el impacto logrado): MEJORA EN LA PRÁCTICA CLÍNICA Y LA CALIDAD DE LA ATENCIÓN, REDUCCIÓN SIGNIFICATIVA DE LA MORBIMORTALIDAD ASOCIADA A INFECCIONES EN EL CATÉTER PARA HEMODIÁLISIS

INDICAR SI/NO SEGÚN CORRESPONDA:

Elementos para la revisión académica del trabajo de tesis o trabajo práctico:

- SI El trabajo es congruente con las LGAC de la especialidad médica
SI La problemática fue abordada desde un enfoque multidisciplinario
SI Existe coherencia, continuidad y orden lógico del tema central con cada apartado
SI Los resultados del trabajo dan respuesta a las preguntas de investigación o a la problemática que aborda
SI Los resultados presentados en el trabajo son de gran relevancia científica, tecnologica o profesional según el área
SI El trabajo demuestra más de una aportación original al conocimiento de su área
SI Las aportaciones responden a los problemas prioritarios del país
NO Generó transferencia del conocimiento o tecnológica
SI Cumple con la ética para la investigación (reporte de la herramienta antiplagio)

El egresado cumple con lo siguiente:

- SI Cumple con lo señalado por el Reglamento General de Docencia
SI Cumple con los requisitos señalados en el plan de estudios (créditos curriculares, optativos, actividades complementarias, estancia, etc)
SI Cuenta con los votos aprobatorios del comité tutorial, en caso de los posgrados profesionales si tiene solo tutor podrá liberar solo el tutor
SI Cuenta con la aprobación del (la) Jefe de Enseñanza y/o Hospital
SI Coincide con el título y objetivo registrado
SI Tiene el CVU del Conahcyt actualizado
NA Tiene el artículo aceptado o publicado y cumple con los requisitos institucionales

Con base a estos criterios, se autoriza se continúen con los trámites de titulación y programación del examen de grado

SI X
No

FIRMAS

Revisó:

NOMBRE Y FIRMA DEL SECRETARIO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO: MCB.E SILVIA PATRICIA GONZÁLEZ FLORES

Autorizó:

NOMBRE Y FIRMA DEL DECANO: DR. SERGIO RAMÍREZ GONZÁLEZ

Nota: procede el trámite para el Depto. de Apoyo al Posgrado

En cumplimiento con el Art. 105C del Reglamento General de Docencia que a la letra señala entre las funciones del Consejo Académico: ... Cuidar la eficiencia terminal del programa de posgrado y el Art. 105F las funciones del Secretario Técnico, llevar el seguimiento de los alumnos.



EMergiendo

Información actual y de interés en Medicina de Urgencias.

Ciudad de México, 13 de enero 2025

Estimados Dra. Citlalli de los Dolores Rodríguez Pío y Dr. Irvin Jesús Badillo Ramos:

Por medio de la presente, les agradecemos su participación en la publicación de sus infografías “**ALGORITMO DE EVALUACIÓN DE LA INSUFICIENCIA RESPIRATORIA AGUDA**”.


En **EMergiendo** espacio oficial de divulgación científica en formato *Free Open Access* de la **Sociedad Mexicana de Medicina de Emergencia A.C.** Estamos seguro que su contribución será de gran interés y contribuirá a hacer de este espacio la mejor comunidad virtual de medicina de emergencia en México. Con base al trabajo de los revisores su publicación ha sido aceptada.

Sirva el presente como certificado de publicación.

EMergiendo

Código artículo: **EM/0003/26**

Atentamente


Dra. Silvia Elena Uribe Moya
Gerente Editor de EMergiendo

Prado Sur 274 Col. Lomas de Chapultepec I ,CP 11000 Alc. Miguel Hidalgo CDMX. www.emergiendo.org

AGRADECIMIENTOS

Con profundo agradecimiento y reconocimiento, extiendo mi más sincera gratitud a mis directoras de tesis la Dra. Yesenia Quetzalli Perez Medina y la Dra. Dalila Balderas Vazquez por su dedicación docente y su estimable guía ya que han sido pilares fundamentales en la dirección y enriquecimiento de esta investigación.

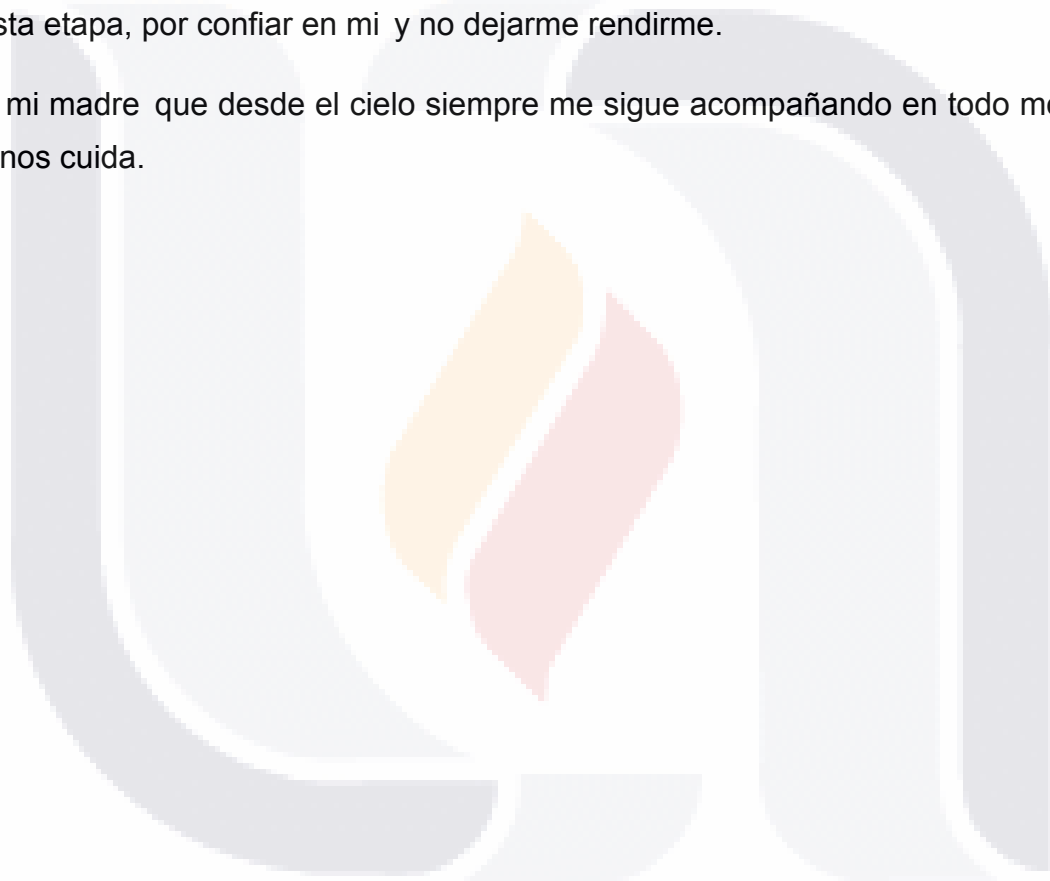
Expresó mi agradecimiento al químico farmacobiólogo Hugo Alejandro Álvarez Díaz jefe de laboratorio y la Dra Nancy Fabiola Esquivios Hernández Jefa del departamento de epidemiología del hospital general de zona 2 Aguascalientes, por brindarme el apoyo y proporcionarme acceso a la información para la realización de esta investigación.

DEDICATORIAS

Para mi mayor motivo de vida mi hija Maya por darme la fuerza todos los días durante esta etapa cuando éramos uno mismo y ahora con su sonrisa todas las mañanas al levantarme.

Para mi papa y mi hermano por acompañame y darme su apoyo incondicional en esta etapa, por confiar en mi y no dejarme rendirme.

A mi madre que desde el cielo siempre me sigue acompañando en todo momento y nos cuida.



ÍNDICE GENERAL.

Contenido

Índice general. 1

Índice de tablas..... 2

Índice de figuras 2

Abstract 4

Búsqueda de información 5

Introducción 7

Antecedentes..... 8

Marco teórico 16

Planteamiento del problema 22

Justificación 24

Objetivos 26

Hipótesis..... 27

Metodología..... 28

Procedimiento..... 35

Plan de procesamiento y análisis estadístico de los datos 36

Aspectos éticos 37

Recursos, financiamiento y factibilidad 39

Cronograma de actividades 41

Discusión 46

Conclusiones 50

Glosario 51

Bibliografía..... 53

Anexos 61

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Definición operacional de variables _____ 31

Tabla 2 Edad, sexo y etiología de ERC en población seleccionada _____ 42

Tabla 3 Agentes microbianos aislados en la población seleccionada _____ 43

Tabla 4 Distribución de la sensibilidad observada en el antibiograma para los antibióticos utilizados y agentes más frecuentes _____ 45

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 _____ 44

RESUMEN

Antecedentes. En México, la enfermedad renal crónica es una de las causas más comunes de morbilidad y mortalidad. Las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis son una de las causas principales de morbilidad y mortalidad en estos pacientes. Además, el uso de antibióticos empíricos dirigidos al agente causal más probable puede mejorar los desenlaces.

Objetivos. Analizar los agentes microbianos y sus patrones de sensibilidad en infecciones de catéter para hemodiálisis en pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el área de urgencias del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes.

Material y métodos. Se llevo a cabo un estudio descriptivo retrospectivo, examinará a pacientes mayores de 18 años con diagnóstico de ERC KDIGO V, con sospecha de infección de catéter de hemodiálisis, entre marzo de 2023 y marzo de 2024. Se describieron los agentes microbianos involucrados

Resultados. Se identificaron 261 registros de cultivos tomados por sospecha de infecciones de catéter para hemodiálisis confirmando el aislamiento de 163 agentes. La edad de los pacientes fue 46.82 ± 16.14 años (masculinos 59.51% versus 40.49% femeninos). Los agentes más frecuentemente aislado fueron *Staphylococcus epidermidis* (n=39, 23.93%), *pseudomona aeuruginosa* (n=24, 14.72%), *Staphylococcus aureus* (n=24, 14.72%), *enterobacter cloacae* (n=13, 7.98%), *Klebsiella pneumoniae* (n=12, 7.36%) y *aeromonas hydrophilia* (n=8, 4.91%) ($p < 0.001$)

Conclusiones. Los agentes microbianos de mayor frecuencia fueron *staphylococcus epidermidis*, *pseudomona aeuruginosa*, *staphylococcus aureus*, *enterobacter cloacae*, *klebsiella pneumoniae* y *aeromonas hydrophilia*.

Palabras clave. *agentes microbianos, hemodiálisis, infecciones de catéter.*

ABSTRACT

Background. In Mexico, chronic kidney disease is one of the most common causes of morbidity and mortality. Hemodialysis catheter-associated infections are one of the main causes of morbidity and mortality in these patients. In addition, the use of empirical antibiotics directed at the most likely causative agent can improve outcomes.

Objectives. To analyze the microbial agents and their sensitivity patterns in hemodialysis catheter infections in patients with KDIGO Stage V CKD in the emergency area of the General Hospital of Zone 2, Aguascalientes.

Material and methods. A retrospective descriptive study was carried out, examining patients over 18 years of age with a diagnosis of KDIGO V CKD, with suspected hemodialysis catheter infection, between March 2023 and March 2024. The microbial agents involved were described.

Results. 261 records of cultures taken for suspected hemodialysis catheter infections were identified, confirming the isolation of 163 agents. The age of the patients was 46.82 ± 16.14 years (males 59.51% versus females 40.49%). The most frequently isolated agents were *Staphylococcus epidermidis* (n=39, 23.93%), *Pseudomonas aeruginosa* (n=24, 14.72%), *Staphylococcus aureus* (n=24, 14.72%), *Enterobacter cloacae* (n=13, 7.98%), *Klebsiella pneumoniae* (n=12, 7.36%) and *Aeromonas hydrophilia* (n=8, 4.91%) ($p < 0.001$).

Conclusions. The most frequently isolated microbial agents were *Staphylococcus epidermidis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterobacter cloacae*, *Klebsiella pneumoniae* and *Aeromonas hydrophilia*.

Keywords. microbial agents, hemodialysis, catheter infections..

BÚSQUEDA DE INFORMACIÓN

Se realizó una búsqueda de literatura en las principales bases de datos especializadas MEDLINE, EMBASE, CENTRAL, ClinicalTrials.gov y LILACS, a través de los buscadores especializados Pubmed, Cochrane Library y BVS. La fecha de publicación se restringió del 2019 al 2024, con las siguientes combinaciones de palabras clave: end-stage kidney disease AND catheter infection, end-stage kidney disease AND catheter-related bloodstream infections, end-stage kidney disease AND CRBSI, Catheter related bacteremia AND end-stage renal disease, end-stage kidney disease AND hemodialysis catheter infection, Enfermedad renal terminal AND infección del catéter, Enfermedad renal terminal AND infección del torrente sanguíneo relacionado al catéter, Bacteriemia relacionada al catéter AND enfermedad renal terminal, Enfermedad renal terminal AND infección del catéter de hemodiálisis, Enfermedad renal terminal AND agentes microbiológicos AND infección del torrente sanguíneo relacionado al catéter, Enfermedad renal terminal AND agentes microbiológicos AND bacteriemia relacionada al catéter.

Los resultados totales de las búsquedas ascendieron a 94 artículos. Cada artículo fue categorizado de acuerdo a su naturaleza y se filtraron o descartaron aquellos que fueran informes de casos, series de casos, que abordaran a la población pediátrica, de infecciones en pacientes con diálisis peritoneal o aquellos que carecieran de descripción de aislamiento de agentes. Luego se eliminaron los estudios que se consideraban irrelevantes para el tema de investigación, de acuerdo con su título y resumen. Según lo mencionado anteriormente, se escogieron un total de 26 artículos. Los seleccionados proporcionaron pruebas significativas respecto al tema de la investigación actual y sus hallazgos pudieron ser cotejados con los datos recogidos mediante el presente.

Ilustración 1. Diagrama de flujo de selección de artículos.



A continuación se presentan los estudios que se analizaron y que se realizaron en distintas áreas geográficas.

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una patología compleja y multifactorial caracterizada por la disminución persistente de la tasa de filtración glomerular y/o la evidencia de daño renal por un periodo mínimo de tres meses.

Esta enfermedad, en sus diversas etapas, representa un considerable impacto, afectando a una proporción significativa de individuos a nivel global y constituyendo una carga significativa y creciente para los sistemas de salud pública en todo el mundo. Diversos estudios y registros sanitarios estiman que cerca del 10% de la población mundial está afectada por algún grado de ERC.

ANTECEDENTES

América

En México, se examinaron los microorganismos aislados con mayor frecuencia en pacientes con infecciones asociadas al catéter de HD. Se encontró que el 37.9% pertenecía a la familia *Enterobacteriaceae*, el 29.3% a *Staphylococcaceae*, el 20.6% a *Pseudomonadaceae* y el 6.8% a otras familias bacterianas. Además, se detectó la presencia de hongos de la familia *Saccharomycetaceae* (5.2%)¹.

Mientras que por su parte un estudio descriptivo, observacional y transversal que se llevó a cabo en un hospital en Cuba, estudiaron los microorganismos que estuvieron más frecuentemente implicados en bacteremia e infección asociada al catéter de HD en una cohorte de pacientes con enfermedad renal terminal. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus aureus*, encontrándose en el 86.75% de los casos, seguido por *Pseudomonas aeruginosa* con el 7.23%, *Enterobacterias* con el 4.82% y *Clostridium* con el 1.21%².

UN estudio descriptivo realizado en Venezuela, en donde se evaluó un total de 214 pacientes en las diferentes unidades de HD, reportaron una prevalencia de infección asociada al catéter de HD del 13%. Y, en cuanto al perfil microbiológico de la población evaluada, el microorganismo que se aisló más frecuentemente fue el *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, con una frecuencia de 57.1%, seguido por *Staphylococcus aureus* resistente a meticilina en el 28.5%, *Candida spp* en el 7.1%, *Klebsiella spp* en el 3.5% y *Pseudomonas aeruginosa* en el 3.5%³.

En una cohorte retrospectivo llevado a cabo en Estados Unidos, se registró una tasa de infección asociada al catéter de HD de 0.84 por cada 1000 días de catéter. Los agentes aislados con mayor frecuencia fueron las bacterias Gram-positivas, seguidas por las bacterias Gram-negativas y se identificaron casos de infecciones polimicrobianas. Además, se reportó un caso de infección por micobacteria no tuberculosa. Las infecciones relacionadas con el catéter debido a *Staphylococcus*

aureus sensible a la meticilina y a *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina ocurrieron a tasas relativas comparables⁴.

Asia

Una cohorte retrospectivo realizado en Arabia Saudita durante un periodo de 2 años, se informó una tasa global de 5.1 episodios de infecciones asociadas al catéter por cada 1000 días de catéter. El 69.8% de los casos se atribuyó a cocos Gram-positivos, mientras que alrededor de un tercio de los episodios infecciosos fueron causados por bacilos Gram-negativos. Sorprendentemente, casi la mitad de los aislamientos de Gram-negativos investigados resultaron ser productores de β -lactamasas de espectro extendido. Además, se observó que el 19% de los aislamientos mostraron resistencia a carbapenémicos, mientras que el 16.7% fueron identificados como multidrogosresistentes⁵.

Una cohorte retrospectivo realizado en un hospital del Sur de Asia, se informó una incidencia de infecciones asociadas al catéter de 7.34 episodios por cada 1000 días de catéter. Se observó que los agentes etiológicos más frecuentes fueron organismos Gram-negativos, representando el 54.7% de los casos, y se identificó que el 40.3% de las infecciones asociadas al catéter fueron causadas por microorganismos resistentes a los medicamentos⁶.

De manera similar, los hallazgos de una corte transversal llevado a cabo en Bangladesh durante un periodo de 2 años, se observó que los microorganismos más comúnmente aislados en pacientes con bacteremia e infección asociada al catéter de HD fueron *Pseudomonas aeruginosa*, representando el 53.57%, seguido por *Acinetobacter spp.* con el 35.71%, y *Klebsiella spp.* con el 10.71%⁷.

Una serie retrospectivo de casos y controles llevado a cabo en un centro de atención terciaria en Líbano, se informó una prevalencia del 32.7% de bacteremia e infección asociada al catéter de HD. Entre los pacientes con bacteriemia, se observó que el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

Staphylococcus coagulasa-negativo fue el patógeno predominante, representando el 49% de los casos, seguido por *Staphylococcus aureus* y *Escherichia coli*. Asimismo, en los pacientes con infección asociada al catéter de HD, los estafilococos coagulasa-negativos fueron los patógenos más frecuentes, abarcando el 49% de los casos, seguidos por *Staphylococcus aureus* en el 15.3% y *Escherichia coli* en el 11.9%⁸.

Otro análisis prospectivo llevado a cabo en Irán, se identificaron las causas más frecuentes asociadas a infecciones relacionadas con el catéter de HD en 76 pacientes. Los resultados revelaron que *Staphylococcus aureus* fue la bacteria más comúnmente aislada en las infecciones sanguíneas, abarcando el 50% de los casos, seguido por *Staphylococcus epidermidis* en el 28.8% y *Klebsiella pneumoniae* en el 21.1%⁹.

En el marco de una serie realizada en Indonesia sobre pacientes con infecciones vinculadas a catéteres de HD, se observó que los microorganismos más prevalentes fueron los Gram-positivos (57.5%) y los Gram-negativos (42.5%). *Staphylococcus aureus* fue el microorganismo más frecuentemente aislado, constituyendo el 30%, seguido por *Pseudomonas aeruginosa* (20%), *Staphylococcus coagulasa-negativo* (12.5%), *Acinetobacter* (10%) y *Staphylococcus epidermidis* (7.5%)¹⁰.

El análisis observacional retrospectivo realizado en una provincia de India, que incluyó a 105 pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a HD de mantenimiento en un hospital en India y que desarrollaron infección asociada al catéter de HD. Reportaron que los microorganismos que se aislaron más frecuentemente en los hemocultivos fueron los bacilos Gram-negativos no fermentadores (22.84%), seguido por *Staphylococcus aureus* y especies de *Bacillus*¹¹. En un análisis retrospectivo de los registros de 586 pacientes sometidos a HD en un hospital de atención terciaria en el norte de India, se identificó una prevalencia del 21.2% de infecciones asociadas al catéter de HD. Los

microorganismos más comúnmente aislados fueron *Pseudomonas aeruginosa* (23.8%) y *Staphylococcus aureus* sensible a la meticilina (23.8%), ambos exhibiendo una resistencia total al ciprofloxacino (100%)¹².

En un estudio retrospectivo llevado a cabo en Dubai durante un periodo de 5 años, se examinaron los principales agentes causales de infecciones asociadas al catéter de HD en pacientes con ERC. En el conjunto de los casos, el 67.3% de los episodios presentaron aislamientos de bacterias Gram-positivas, siendo el *Staphylococcus epidermidis* (26.4%) y el *Staphylococcus aureus* (25%) los organismos más comunes. En cuanto a los aislamientos Gram-negativos, se destacaron *Klebsiella pneumoniae* (8.3%), *Enterobacter cloacae* (8.3%), *Pseudomonas aeruginosa* (5.5%) y *E. coli* (5.5%). Se identificaron 6 aislamientos resistentes a múltiples fármacos, incluyendo *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter* y *Escherichia coli*. Únicamente 1 de los 18 casos de *estafilococo aureus* mostró resistencia a la meticilina, y el 21% de los aislamientos Gram-negativos resultaron ser organismos productores de beta-lactamasas de espectro extendido (BLEE)¹³.

Mientras que una serie de casos de corte retrospectivo, observacional y realizado en un único centro en Arabia Saudita, se investigó la incidencia de infecciones asociadas al catéter de HD en pacientes con ERC. Se registró una incidencia general de 1.1 casos por cada 1,000 días de catéter. En los episodios con cultivos sanguíneos positivos (77% de los casos), 10 involucraron cocos gram-positivos (43%), mientras que los 13 restantes implicaron bacilos gramnegativos (57%). Se identificaron dos episodios atribuidos a organismos productores de betalactamasas de espectro extendido (BLEE)¹⁴.

En otro, llevado a cabo en Irán con la participación de 122 pacientes en HD y con infección asociada al catéter de HD, se observó que los microorganismos más frecuentemente aislados fueron *Staphylococcus epidermidis* (36%), seguido de *Staphylococcus aureus* (28%). Asimismo, se identificaron casos de organismos

multirresistentes, como *Enterobacter baumannii* y *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina. Los resultados de las pruebas de susceptibilidad a antibióticos mostraron que la penicilina y la cefoxitina presentaron las tasas más altas de resistencia y sensibilidad, respectivamente, en *Staphylococcus* spp. Además, el 21% de *Staphylococcus* spp. mostró resistencia a la meticilina. De manera significativa, algunos organismos demostraron resistencia a múltiples fármacos (MDR), como las especies de *Acinetobacter*, que fueron resistentes a todos los antibióticos probados¹⁵.

En una investigación realizada en Palestina, se registró una incidencia de 1.5 infecciones asociadas al catéter de HD por cada 100 pacientes al mes. En el análisis microbiológico, se observó que el 83.89% de los casos involucraron microorganismos gram-positivos, siendo los estafilococos coagulasa-negativos (74.57%) los más prevalentes. En cuanto a los gram-negativos, *Stenotrophomonas maltophilia* y *Escherichia coli* destacaron con cinco cultivos positivos cada uno (4.23%), incluyendo dos casos de producción de betalactamasas de espectro extendido (1.69%). Se identificó que el 75.4% de los aislamientos eran microorganismos multidrogosresistentes, siendo el 85.85% de estos gram-positivos y el 21% gram-negativos¹⁶.

Se llevó a cabo en Filipinas un estudio de cohorte retrospectivo que evidenció una tasa de incidencia de 6.72 episodios de infecciones asociadas al catéter de HD por cada 1000 días de catéter. Los agentes encontrados fueron bacterias Gram-negativas, tales como *Burkholderia cepacia*, *Enterobacter* y *Acinetobacter* spp. Casi la mitad de los aislamientos (44.5%) resultaron ser organismos resistentes a múltiples fármacos, destacando el *Staphylococcus coagulasa negativo* entre los Gram-positivos y *Acinetobacter* spp. entre los gramnegativos. Las bacterias Gram-negativas predominaron en las infecciones asociadas al catéter (52%), siendo *Burkholderia cepacia* (13%), *Enterobacter* spp (13%) y *Acinetobacter* (11%) los aislamientos más frecuentes. Entre los organismos Gram-positivos, sobresalieron los *Staphylococcus coagulasa negativos* (34.5%) y *Staphylococcus aureus* (13%).

También se identificaron especies fúngicas, aunque representaron aproximadamente el 2% del total de los aislamientos¹⁷.

En un análisis retrospectivo realizado en Pakistán, se observó que, de los 158 pacientes sometidos a la colocación de un catéter semi-permanente, el 26.58% experimentó infecciones asociadas al catéter. Los microorganismos más comúnmente aislados fueron los cocos Gram-positivos, identificados en el 57.14% de los casos, seguidos de los bacilos Gram-negativos, presentes en el 38.10%¹⁸.

África

En el norte de Egipto, se llevó a cabo una evaluación de un total de 161 pacientes con enfermedad renal terminal e infecciones asociadas al catéter de HD. Se observó que los microorganismos causantes más frecuentes fueron las bacterias Gram-positivas (65%), seguidas por las bacterias Gram-negativas (35%). No se registraron infecciones fúngicas durante el periodo de seguimiento. Las especies de *Staphylococcus coagulasa negativo* predominaron entre las bacterias Gram-positivas, constituyendo el 39%, seguido de *Staphylococcus aureus* (16%), Streptococcus (5%) y Enterococos (5%). En cuanto a las bacterias Gram-negativas más comunes, se identificaron *Pseudomonas aeruginosa* (16%), seguido de *Escherichia coli* (8%), *Klebsiella pneumoniae* (5%) y *Citrobacter* (5%)¹⁹.

En otro estudio llevado a cabo en Egipto, se incluyeron 94 pacientes con enfermedad renal terminal sometidos a HD, a quienes se les había insertado un catéter venoso central temporal durante más de 48 horas. Los resultados indicaron una tasa de infección asociada al catéter del 42.5%. *Staphylococcus aureus* fue la bacteria aislada más prevalente, representando el 37.5%, seguida de *Escherichia coli* (30%), *Staphylococcus Epidermidis* (25%) y *Klebsiella pneumoniae* (7.5%)²⁰.

En un tercer estudio realizado en Egipto, descriptivo y transversal, se informó de una prevalencia del 14.5% de infecciones asociadas al catéter de HD. Se destacó que las bacterias Gram-positivas conformaron el 88.9% de los organismos aislados,

siendo *Staphylococcus epidermidis* (55.6%) y *Staphylococcus aureus* (33.3%) las más predominantes. En contraste, las bacterias Gram-negativas fueron recuperadas en el 11.1% de los organismos identificados. Se observó que todos los aislamientos de *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus aureus* fueron sensibles a amoxicilina (100%) y linezolid (100%), mientras que *Staphylococcus epidermidis* mostró resistencia a ceftioxitina (80%)²¹.

Una cohorte prospectiva llevado a cabo en Uganda, se incluyeron 121 pacientes adultos con enfermedad renal en etapa terminal. Se registró al menos una infección asociada al catéter de HD en el 41% de los pacientes, con una tasa de 5.2 infecciones por cada 1000 días de paciente. Los agentes causantes fueron principalmente bacterias Gram-negativas (60.3%), y el 36.5% de todos los aislamientos mostraron resistencia a múltiples fármacos. En total, se realizaron 68 cultivos sanguíneos, de los cuales 54 resultaron positivos para patógenos reconocidos, con una tasa de positividad del 79.4%. Se observó un crecimiento polimicrobiano en 12 de los 54 cultivos positivos (22.2%). En términos generales, se identificaron más bacterias Gram-negativas que Gram-positivas en los cultivos sanguíneos (60.3% frente al 39.7%, respectivamente). Las bacterias Gram-negativas más frecuentemente aisladas fueron *Acinetobacter* (20.6%), *Klebsiella pneumoniae* (14.7%), *Pseudomonas aeruginosa* (11.8%), y *Escherichia coli* (10.3%)²².

En un estudio transversal llevado a cabo en Ghana, se identificó una prevalencia del 34.2% de infecciones asociadas al catéter de HD. Los microorganismos más comúnmente aislados fueron bacterias Gram-negativas, constituyendo el 53% del total, siendo *Acinetobacter baumannii* (33.3%) el patógeno más frecuentemente encontrado. Por otra parte, las bacterias Gram-positivas representaron el resto de los casos, destacándose los *Staphylococcus coagulasa negativos* (43.7%) como los más prevalentes²³.

Oceanía

En un centro de Australia, se llevó a cabo un estudio retrospectivo en donde se analizó la tasa de infecciones asociadas al catéter de HD en una cohorte de 674 pacientes con enfermedad renal crónica terminal. Registraron una tasa de 0.95 infecciones por cada 1000 días de catéter y los microorganismos predominantes como agentes causantes fueron *Staphylococcus aureus* (31.4%), *Staphylococcus coagulasa negativos* (17.5%), y bacilos Gram-negativos (35.0%)²⁴.

Europa

En un análisis retrospectivo llevado a cabo en Escocia, se informó una tasa global de infecciones asociadas al catéter de HD de 0.57 por cada 1000 días de HD. Los estafilococos representaron la mayoría de los eventos, con un 29% atribuible al *Staphylococcus aureus*. Las infecciones sanguíneas causadas por bacterias Gram-negativas fueron prevalentes, especialmente en los grupos con catéteres venosos centrales, y mostraron una asociación con una mayor tasa de mortalidad. La resistencia a múltiples fármacos en *Staphylococcus aureus* y la resistencia a carbapenémicos fueron relativamente bajas²⁵.

Por último, una serie observacional retrospectivo llevado a cabo en un único centro en España, se examinó el comportamiento microbiológico de 67 pacientes con infecciones sanguíneas asociadas al catéter de HD. Se informó que la etiología microbiana de estas infecciones fue mayoritariamente de organismos Gram-positivos, representando un 67.2%, y dentro de este grupo, el 83% correspondió a *Staphylococcus aureus*²⁶.

MARCO TEÓRICO

En México la prevalencia de la ERC supera notablemente el promedio mundial, reflejando una incidencia creciente y una problemática de salud pública de primer orden²⁹. Diversos factores contribuyen al incremento observado en los últimos años en la incidencia de esta enfermedad en el país. Entre estos factores se incluyen el envejecimiento poblacional, la prevalencia elevada de enfermedades crónicas subyacentes como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial, así como la exposición a diferentes factores de riesgo, tanto ambientales como genéticos.

Proyecciones recientes anticipan que, de continuar las tendencias actuales, para el año 2050, la prevalencia de ERC en México podría escalar considerablemente³⁰. Este incremento proyectado subraya la urgencia de implementar estrategias efectivas de prevención, diagnóstico temprano y manejo adecuado de la ERC para mitigar su impacto en la salud de la población mexicana. Dentro de la población con ERC existen aquellos con un riesgo aun mayor de morbilidad y mortalidad. Los sujetos con ERC terminar en hemodiálisis (HD) representan éste subgrupo de mayor riesgo, en los cuales se centrará nuestro estudio.

Hemodiálisis

La HD es el tratamiento estándar de la ERC en sus fases avanzadas. Este tratamiento, elimina sustancias tóxicas y regula el balance de electrolitos en la sangre, similar a la función de un riñón fisiológicamente normal^{31, 32}. Cada año, aproximadamente 110,000 pacientes en Estados Unidos se someten a tratamientos de HD, y un porcentaje significativo, superior al 80%, inicialmente requiere la inserción de un catéter venoso central, aunque a largo plazo, muchos necesitarán la creación de un acceso vascular permanente. De hecho, estudios han reportado que 2.5 millones de personas se encontraban en terapia de sustitución renal y que ésta cifra va en incremento. Los problemas asociados a la HD son múltiples y varían en gravedad; los más frecuentes incluyen hipotensiones, reacciones alérgicas, calambres musculares y náuseas³¹. Aunque la mayoría de estas complicaciones son transitorias y manejables, otras complicaciones como las infecciones de catéter de HD pueden tener desenlaces fatales.

En contraposición, existen complicaciones de largo alcance que demandan un enfoque y manejo especializado y sostenido, como es el caso de la anemia, enfermedades óseas y cardiovasculares, y la malnutrición. Estas complicaciones crónicas son consecuencia, en gran medida, de la alteración prolongada del equilibrio fisiológico y de la eliminación inadecuada de elementos vitales como proteínas y nutrientes esenciales³³. Además, éste estado de desnutrición crónico aunado a las otras comorbilidades hacen que la prevalencia de infecciones y la morbimortalidad sea mayor en este subgrupo de pacientes.

Catéteres para HD

Los catéteres empleados en HD son esenciales para garantizar un acceso vascular adecuado y, consecuentemente, la efectividad del tratamiento. Los catéteres Mahurkar y Permacath son dos de los tipos más recurrentes en este

procedimiento³⁴⁻³⁶. El primero, de doble luz y fabricado en poliuretano, destaca por su punta radiopaca y manguitos de fijación, facilitando una inserción relativamente simple y un flujo sanguíneo óptimo (Anexo A). En cambio, el Permacath, también de doble luz pero de silicona, se orienta a accesos vasculares de larga duración (Anexo B). La elección entre ambos depende intrínsecamente de las necesidades y características del paciente, como la duración del tratamiento, la anatomía vascular y sus condiciones clínicas³⁴⁻³⁶.

El uso de catéteres, si bien crucial, conlleva el riesgo de infecciones en el sitio de inserción, las cuales se erigen como una preocupación predominante por su efecto adverso en la morbilidad y mortalidad de los pacientes sometidos a hemodiálisis³⁰. Los pacientes que desarrollan infecciones de catéter requieren, en muchas ocasiones, tratamientos antibióticos prolongados y, en casos severos, la remoción del catéter, lo que puede complicar aún más el estado del paciente y su tratamiento renal sustitutivo³⁶. Por ello, es fundamental el conocimiento profundo sobre las complicaciones infecciosas para elegir el más adecuado y reducir los riesgos asociados.

Infecciones de catéter de HD

Las infecciones por catéter en pacientes que reciben HD constituyen un grave problema médico que incide negativamente en la supervivencia y calidad de vida de los pacientes³⁶. Estas infecciones se caracterizan por la manifestación de signos y síntomas clínicos de infección (ej., fiebre, episodios de bacteriemia) tanto en el sitio de inserción del catéter (ej., edema, eritema) como en el torrente sanguíneo y pueden ser provocadas por una variedad de microorganismos patógenos como bacterias, hongos, entre otros. Dependiendo de diversos estudios y características poblacionales, se estima que la incidencia 2.5 a 5.5 casos por cada 1,000 días-catéter³⁷. Estas infecciones, que varían en gravedad desde casos locales leves hasta sepsis sistémicas graves, presentan un incremento significativo en la morbimortalidad de los pacientes, representando un considerable desafío en el

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

tratamiento clínico de la enfermedad renal crónica. Por ejemplo, un estudio desarrollado en un hospital universitario de Colombia reportó una prevalencia de infecciones asociadas a catéter de 5.62% siendo el *estafilococo aureus meticilino sensible* el 61.1% de los casos. Además, este microorganismo se asoció a una mayor probabilidad de ser internado en unidad de cuidados intensivos ($p < 0.001$)³⁸.

Otro estudio desarrollado en Reynosa reportó una distribución diferente en los microorganismos más frecuentemente encontrados. En el estudio, se observó que el 37.9% de los aislamientos correspondió a la familia *Enterobacteriaceae*, seguido por el 29.3% de la familia *Staphylococcaceae*, el 20.6% de la familia *Pseudomonadaceae* y un 6.8% a otras familias bacterianas. Se destacó que la mayoría de las bacterias detectadas fueron de tipo Gram negativo¹. Otro estudio desarrollado en el Hospital Universitario en Monterrey, Nuevo León reportó una tasa de 29 casos de bacteriemia primaria en un total de 70 pacientes. La tasa de bacteriemia primaria fue de 1.5 por 1,000 días-catéter o 0.4 episodios por paciente por año³⁸. Finalmente, otro estudio en España reportó una incidencia de 2.03 episodios de infecciones de catéter por cada 1000 días-catéter³⁹.

Muchos estudios destacan que estas infecciones por catéter están vinculadas con elevadas tasas de mortalidad, en relación con pacientes no infectados, y las infecciones bacterianas en el contexto de catéteres representan una complicación extremadamente letal, con un riesgo de muerte hasta 100 veces superior en comparación con la población genera^{30, 36}. Dado lo anterior, resulta imprescindible un entendimiento cabal de la epidemiología, factores de riesgo, y consecuencias de las infecciones por catéter, para el desarrollo de estrategias preventivas efectivas y la optimización de resultados clínicos.

Factores de riesgo de infecciones por catéter

Diversos estudios han explorado los factores de riesgo asociados a infecciones de catéter, identificando variables como la presencia de un catéter de HD, cirrosis, edad

avanzada, género, ubicación de inserción, hipertensión arterial sistémica, diabetes mellitus, hipoalbuminemia e inmunosupresión (excluyendo VIH), y el número de sesiones de hemodiálisis⁴⁰. Los microorganismos más frecuentemente aislados en casos de infección fueron *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus coagulasa negativos*, *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Candida spp*, *E. coli*, y *Proteus mirabilis*⁴¹. Las infecciones son una causa principal de morbimortalidad en pacientes con ERC y generan un consumo significativo de recursos económicos, con costos que varían entre \$34,508 y \$560,002 dólares⁴². Por ejemplo, un estudio de cohorte en el sur de Asia reportó un análisis de regresión de Cox multivariante en el que el uso de medicamentos inmunosupresores (HR=2.87, p=0.033] y el uso de cefazolina intravenosa [HR 0.51, p=0.031] se asociaron independientemente con una infección del catéter de HD. En este estudio los organismos Gram-negativos fueron los agentes etiológicos más comunes (54.7%) y la tasa de resistencia fue del 40.3%⁶. Identificar a pacientes de alto riesgo de infección es primordial para disminuir morbimortalidad.

Otro estudio reportó que el desconocimiento de los cuidados, ausencia de turno fijo trisemanal o de infección previa, procedencia rural, escolaridad primaria, ubicación del catéter y la colonización por *Staphylococcus aureus* aumentaban el riesgo de infecciones relacionadas al catéter (OR=2.9-15.6, p<0.05 para todas)⁴³.

Factores modificables en la mortalidad en paciente con HD

En el artículo “*Modifiable Risk Factors for Early Mortality on Hemodialysis*”, que se publicó en 2012, reporta que la mortalidad durante los primeros 90 días de inicio de la HD sigue siendo alta, representando el 34.7% de todas las muertes durante el primer año de diálisis. En este se identifican factores potencialmente modificables en este período temprano de alto riesgo de mortalidad⁴⁴.

Los resultados de este estudio se basaron en la valoración de cuatro mil ochocientos siete pacientes iniciaron la HD entre 2001 y 2007. Las características de estos pacientes fueron⁴⁵:

- Edad media de los pacientes fue de 66,1 años.
- El 59,9% eran hombres.
- Hubo 304 muertes (6,3%) dentro de los primeros 90 días de comenzar la diálisis.
- En el primer año de diálisis murieron 876 pacientes.
- El 34.7% de todas las muertes durante el primer año ocurrió en los primeros tres meses.
- Los pacientes que murieron dentro de los 90 días tendieron a ser mayores, y los mayores de 75 años tenían más de 2.6 veces el riesgo de morir que los menores de 65 años⁴⁶.

De los factores de riesgo potencialmente modificables:

- Índice de masa corporal (IMC) fue un fuerte predictor de mortalidad temprana con un índice de riesgo ajustado de 4.2 cuando el IMC es inferior a 18.5.
- El 93% de los pacientes que fallecieron comenzaron la diálisis a través de un catéter venoso central (CVC).
- El uso de un CVC se asoció con un incremento de 2.4 veces en riesgo de mortalidad dentro de los 90 días.
- Una causa cardiovascular representó la muerte en el 34,2% de los pacientes, y la infección fue la siguiente causa de muerte más frecuente⁴⁷

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el ámbito médico contemporáneo, las infecciones de catéter en pacientes sometidos a HD presentan una problemática de considerable magnitud, especialmente en individuos diagnosticados con Enfermedad Renal Crónica (ERC) KDIGO Estadio V. Estas infecciones son un foco de complicaciones que pueden desencadenar situaciones clínicas críticas y afectar significativamente la calidad de vida de los pacientes, aumentando la morbilidad y mortalidad en este grupo particularmente vulnerable.

En el área de urgencias en el hospital general de zona 2, la falta de datos específicos y contextualizados respecto a los agentes microbianos predominantes en infecciones de catéter en estos pacientes ha delineado un escenario clínico en el que la elección de terapias antibióticas adecuadas se convierte en un desafío. La incertidumbre que rodea la etiología microbiana y la resistencia antibiótica puede resultar en un manejo subóptimo de estas infecciones, retrasando la instauración de un tratamiento efectivo y elevando el riesgo de secuelas adversas.

La HD, como alternativa de tratamiento para la ERC, se encuentra en peligro debido a todas las infecciones, siendo particularmente susceptibles a estas. Esto puede llevar a un incremento en el costo y a una prolongación de la hospitalización. Los datos divulgados en este ámbito entre esta población son escasos, dado que aún persisten sus múltiples restricciones, que incluyen menos experiencia en el tratamiento inicialmente empírico, una mayor incidencia de efectos.

Adicionalmente, la variedad en los tipos de catéteres utilizados y la diversidad en las características clínicas y demográficas de los pacientes con ERC KDIGO V sometidos a HD, añaden capas de complejidad al manejo de estas infecciones. Es

imperante discernir cómo estas variables influyen en la incidencia de infecciones de catéter y en la aparición de complicaciones, para desarrollar estrategias de intervención más precisas y efectivas.

Este estudio surge como respuesta a la necesidad urgente de abordar las lagunas existentes en el conocimiento de esta problemática en el contexto hospitalario. Se busca generar un cuerpo de evidencia científica robusta que permita caracterizar de manera exhaustiva y detallada los agentes microbianos implicados en estas infecciones, sus patrones de sensibilidad y las tasas de complicaciones y mortalidad asociadas, así como elucidar las asociaciones entre las características del paciente, el tipo de catéter y la presencia de positividad en el hemocultivo.

De este modo, el problema central de esta investigación se centra en dilucidar: ¿Cuáles son los agentes microbianos predominantes en infecciones de catéter para HD en pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el servicio de urgencias?

La resolución de estos interrogantes será fundamental para la optimización de los protocolos clínicos y terapéuticos, la personalización de la atención médica y la mejora en los desenlaces de salud de los pacientes con ERC KDIGO V en tratamiento de HD en el entorno hospitalario de México.

En el contexto del área de urgencias del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes, ¿Cuál es el análisis de agentes microbianos y sus patrones de sensibilidad en infecciones de catéter para HD en pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el área de urgencias del Hospital General de Zona 2, AguascalientesUMF1?

JUSTIFICACIÓN

La magnitud radica en su capacidad para abordar un problema clínico de gran relevancia, como son las infecciones asociadas a catéteres de HD en pacientes con Enfermedad Renal Crónica (ERC) en estadio V según los criterios del KDIGO. Esta población de pacientes enfrenta un riesgo elevado de morbilidad debido a estas infecciones, lo que resalta la importancia de comprender en detalle los microorganismos implicados en este contexto específico.

La trascendencia de este estudio radica en su potencial para mejorar directamente la calidad de la práctica clínica en el hospital y la región central de México. Al proporcionar información detallada sobre los microorganismos predominantes, se espera que este estudio facilite la administración empírica de antibióticos, lo que puede conducir a una reducción significativa de la morbilidad asociada a estas infecciones.

Esta investigación busca la identificación precisa de los agentes microbianos involucrados en las infecciones de catéter de HD, así como sus patrones de sensibilidad a los antibióticos comúnmente utilizados.

El propósito principal de este estudio es proporcionar evidencia científica local que permita optimizar el manejo de las infecciones de catéter en ERC en estadio V en HD. Los resultados obtenidos se utilizarán para mejorar las estrategias terapéuticas antibióticas y fortalecer el abordaje clínico de estas infecciones en el contexto específico del hospital y la región central de México.

Los resultados de este estudio beneficiarán directamente a los participantes al mejorar la atención médica que reciben. Para el manejo empírico de infecciones presumiblemente sospechosas, la elección de antimicrobianos debe fundamentarse en información epidemiológica local y en el registro de colonización o infección del paciente con un microorganismo. Así pues, es crucial identificar la frecuencia y los factores de riesgo de las infecciones en cada grupo trasplantado para establecer las estrategias de prevención y tratamiento en el área de urgencias del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes.

Además, la comunidad médica en el hospital y la región central de México se beneficiará al contar con evidencia científica local que les permita tomar decisiones clínicas más fundamentadas y eficaces en el manejo de estas infecciones.

La aportación al Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) contribuirá a mejorar la calidad y efectividad del cuidado médico proporcionado a los pacientes con ERC en HD en dicha institución. Es crucial para poder establecer estrategias preventivas y terapéuticas apropiadas. En nuestro contexto, se necesitan investigaciones epidemiológicas locales. A pesar de quien le pese, todo se inicia con la detección de la gravedad del problema.

OBJETIVOS

Objetivo general

- Analizar los agentes microbianos y sus patrones de sensibilidad en infecciones de catéter para hemodiálisis en pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el área de urgencias del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes.

Objetivos específicos

- Describir los hallazgos de los agentes microbianos de los cultivos para la detección de infecciones de catéter para hemodiálisis.
- Enunciar los hallazgos de sensibilidad antibiótica de los cultivos para la detección de infecciones de catéter para hemodiálisis.
- Conocer los hallazgos de resistencia antibiótica de los cultivos para la detección de infecciones de catéter para hemodiálisis.

HIPÓTESIS

Hipótesis del trabajo (H1)

Por ser un estudio de prevalencia de tipo descriptivo, no es necesario contestar una hipótesis. Se propone como hipótesis teórica que los microorganismos más frecuentemente aislados en casos de infección serán *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus coagulasa* negativos, *Acinetobacter baumannii*, *Stenotrophomonas maltophilia*, *Candida* spp, *E. coli*, y *Proteus mirabilis*.

METODOLOGÍA

Tipo y diseño del estudio

Estudio de tipo retrospectivo, descriptivo, unicéntrico.

Universo de trabajo

Pacientes adscritos al del Hospital General de Zona 2.

Población de estudio

Pacientes de ambos sexos >18 años que tuvieron ERC KDIGO V por cualquier causa y que tengan diagnóstico probable de infección de catéter de HD sin importar el tipo de catéter.

Criterios de selección

Criterios de Inclusión

- Hombres y mujeres
- >18 años
- Diagnóstico de ERC KDIGO V por cualquier etiología
- Uso de catéter de hemodiálisis de cualquier tipo.

Criterios de no inclusión

- Neoplasia activa
- Pacientes que reciban diálisis peritoneal.

Criterios de eliminación

- Expedientes clínicos con información faltante.

Muestra

Marco muestral

Hombres y mujeres mayores de 18 años que tuvieron diagnóstico de ERC KDIGO V por cualquier causa y que tengan diagnóstico probable de infección de catéter de hemodiálisis sin importar el tipo de catéter.

Unidad muestral

Hombres y mujeres mayores de 18 años que tuvieron diagnóstico de ERC KDIGO V por cualquier causa y que tengan diagnóstico probable de infección de catéter de hemodiálisis sin importar el tipo de catéter.

Tipo de muestreo

Se recolectaron expedientes clínicos de los pacientes que hayan acudido a nuestro servicio de urgencias entre las fechas 1° de marzo del 2023 y 1° de marzo del 2024..

Tamaño de la muestra

El tamaño muestral se realizó con una fórmula para población finita, tomando como base la prevalencia de ERC del 44%:

$$n = \frac{N \times Z^2 \times p \times q}{d^2 \times (N-1) + Z^2 \times p \times q}$$

$$n = [150 (1.96)^2 (0.44) (0.56)] / [(0.05)^2 (150-1) + (1.96)^2 (0.44) (0.56)] =$$

$$n = [576.24(0.2464)] / 0.3725 + 0.9465$$

$$n = 141.9855 / 1.319$$

$$n = 107.67$$

Tabla 1. Definición operacional de variables

Variable	Tipo de variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición
Género	Categoría	Diferencia física y constitutiva del hombre y la mujer.	Clasificación del individuo como hombre o mujer basado en características biológicas.	1.-Masculino 2.-Femenino
Edad	Continua	Tiempo en años que ha transcurrido desde el nacimiento.	Tiempo de existencia de un ser vivo desde su nacimiento hasta el momento actual.	Años
Positividad del hemocultivo	Categoría	Detección de microorganismos viables en la muestra de sangre obtenida de un paciente	Se determina mediante la realización de un cultivo de sangre, donde se toman muestras de sangre del paciente y se colocan en un medio de cultivo adecuado para permitir el crecimiento de microorganismos. Después de un período de incubación, se examinan las muestras para detectar la presencia de bacterias o hongos.	1= positivo 2= negativo
Tipo de acceso vascular	Categoría	Se refiere al diseño y la ubicación del acceso vascular para la hemodiálisis,	Categoría específica de acceso vascular, identificando el tipo de catéter colocado y su ubicación, según la documentación clínica del paciente.	1=Mahurkar 2=Permacath 3= Fístula arteriovenosa

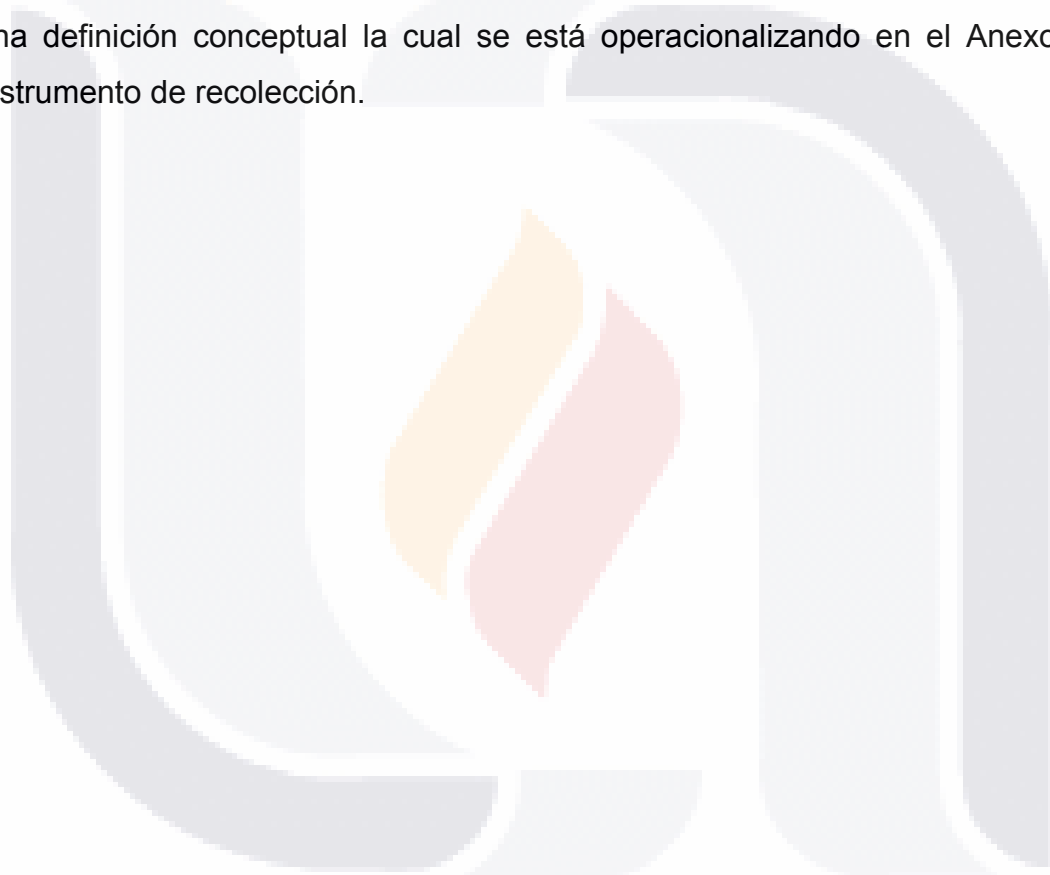
<p>Sitio de inserción del catéter</p>	<p>Categoría</p>	<p>Se refiere al lugar anatómico donde se inserta el catéter de hemodiálisis en el paciente</p>	<p>ubicación anatómica exacta donde se inserta el catéter de hemodiálisis en el paciente, según la documentación clínica.</p>	<p>1= Subclavio derecho 2= Subclavio izquierdo 3= Yugular derecho 4=Yugular izquierdo 5= Femoral derecho 6= Femoral izquierdo</p>
<p>Tiempo en meses de portar el catéter de HD</p>	<p>Continúa</p>	<p>Indica la duración en meses durante la cual el paciente ha estado utilizando el catéter para hemodiálisis.</p>	<p>Se registra la cantidad de meses completos que el paciente ha tenido el catéter de hemodiálisis en su lugar, desde el momento de la inserción hasta el momento de la evaluación o registro.</p>	<p>Meses</p>
<p>Numero de catéteres previos al actual:</p>	<p>Continúa</p>	<p>Se refiere al número total de catéteres de hemodiálisis que el paciente ha tenido antes del actual, incluyendo cualquier catéter anterior que haya sido retirado o reemplazado.</p>	<p>Se cuenta el número total de catéteres de hemodiálisis que el paciente ha tenido antes del actual, incluyendo aquellos que han sido retirados o reemplazados por cualquier motivo, según la historia clínica del paciente.</p>	<p>1,2,3...</p>
<p>Tiempo en años de estar en el programa de HD:</p>	<p>Continúa</p>	<p>Indica la duración en años durante la cual el paciente ha estado recibiendo tratamiento de hemodiálisis en</p>	<p>Se registra el número de años completos que el paciente ha estado recibiendo tratamiento de hemodiálisis en el programa de diálisis, desde la fecha de inicio del tratamiento hasta la</p>	<p>años</p>

		el programa de diálisis.	fecha de evaluación o registro.	
Infecciones del catéter previas:	Categoría	Presencia de infecciones asociadas con catéteres de hemodiálisis que el paciente ha experimentado anteriormente.	Se registra si el paciente ha experimentado infecciones del catéter de hemodiálisis en el pasado, indicando el número total de infecciones previas y cualquier detalle relevante sobre la naturaleza y el tratamiento de esas infecciones.	Sí, No
Microorganismo o identificado	Categoría	Se refiere al tipo específico de bacteria, hongo u otro microorganismo identificado en el cultivo microbiológico.	Nombre del microorganismo identificado en el cultivo microbiológico, junto con cualquier información adicional relevante, como la especie bacteriana o fúngica y su carga microbiana.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Grampositivo 2. Gramnegativo 3. Fúngico 4. Micobacterias
Sensibilidad	Categoría	Efectividad de la terapia antibiótica contra microorganismos	Vancomicina, cefepime, ceftriaxona, cefazolina, meropenem, ertapenem, aztreonam, piperacilina/tazobactam, ciprofloxacino, gentamicina, amikacina	<p>Vancomicina</p> <p>Cefepime</p> <p>Ceftriaxona</p> <p>Cefazolina</p> <p>Meropenem</p> <p>Ertapenem</p> <p>Aztreonam</p> <p>Piperacilina/tazobactam</p> <p>Ciprofloxacino</p>

				Gentamicina Amikacina
--	--	--	--	--------------------------

Operacionalización de conceptos

La descripción de estas variables no corresponde a una definición operacional sino una definición conceptual la cual se está operacionalizando en el Anexo C del instrumento de recolección.



PROCEDIMIENTO

Incluimos los expedientes clínicos de hombres y mujeres que tengan diagnóstico de ERC KDIGO V por cualquier etiología y que tengan sospecha de infección de catéter de hemodiálisis y hayan acudido al servicio de urgencias de nuestro hospital.

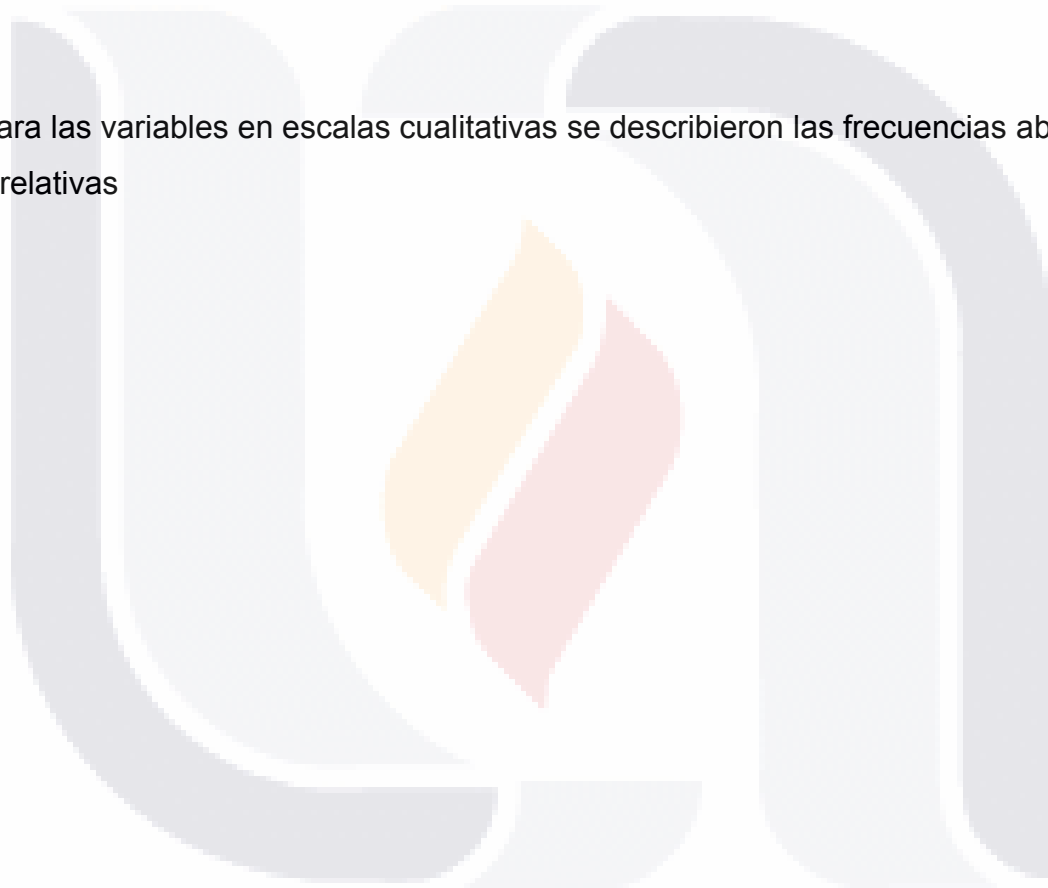
Obtuvimos demográficos como edad y sexo. Se describieron los agentes microbianos y los patrones de sensibilidad más comunes en nuestra sala de urgencia. También describimos la tasa de positividad de los hemocultivos en nuestro medio y buscamos factores asociados y las complicaciones.

La información fue recabada el programa Excel. Una vez que la información se vació en la base de datos al programa SPSS statistics se efectuó el análisis estadístico correspondiente.

PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Usamos el programa Excel para hacer la base de datos y el programa SPSSstatistics v26 para el análisis estadístico. Describimos con media y desviación estándar o mediana y rango las variables cuantitativas. Usamos frecuencia y porcentaje para describir las variables categóricas. Describimos la prevalencia de los microorganismos. No se admitieron valores perdidos en el análisis.

Para las variables en escalas cualitativas se describieron las frecuencias absolutas y relativas



ASPECTOS ÉTICOS

El presente estudio se sometió a evaluación por el comité de ética en investigación el comité local de investigación en salud. De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en los referente a los aspectos éticos de la investigación en seres humanos, el riesgo de éste proyecto corresponde a: investigación con riesgo mínimo, refiriéndose a esto cómo los estudios donde se realizan exámenes físicos de diagnóstico, nos basaremos en los cuatro principios éticos básicos que comprende toda investigación en la cual participan seres humanos, a saber: el respeto por las personas, la beneficencia, la no maleficencia y la justicia.

De acuerdo a las normas éticas y en apego a las mismas, todos los casos los datos fueron recolectados y conservados de acuerdo con los lineamientos institucionales, con estricta privacidad de información. Conservado los principios básicos para poder satisfacer conceptos morales, éticos y legales establecidos en el código de Nuremberg 1947, ley general de salud, la declaración de Helsinki en su última enmienda.

Balance riesgo/beneficio: Tomando en cuenta que la información fue obtenida por un método que no implica riesgo alguno a la integridad del participante ni a su salud, los beneficios si bien no son claros a corto plazo tendrán impacto favorable a la población derechohabiente, siguiendo los principios éticos relevantes de la ética que son respeto por las personas, justicia, principio de beneficencia descritos en el informe Belmont 1979.

Los datos de los participantes que participaron en el estudio fueron mantenidos en total confidencialidad. Los datos completos solo estuvieron disponibles para los

investigadores responsables del protocolo, quienes manifiestan su obligación de no revelar la identidad de los participantes, durante la realización del estudio e incluso durante la divulgación de los resultados.



RECURSOS, FINANCIAMIENTO Y FACTIBILIDAD

Recursos y Financiamiento

El Hospital General de Zona 2 proporcionó acceso a base de datos del expediente electrónico así como base de datos de laboratorios necesarios a partir de sus recursos propios. Dado que este estudio se centró en la recolección de datos mediante formularios en papel, anticipamos que los requerimientos presupuestarios fueron mínimos.






Recursos Humanos

Contamos con el personal calificado del Hospital General de Zona 2 para implementar el protocolo de investigación. Además, todas y cada una de las fases del estudio fueron realizadas por el Médico residente de tercer año de la especialidad de Urgencias médico quirúrgicas, con un asesor de protocolo, médico especialista en Urgencias médico quirúrgicas, ambos capacitados para el análisis, selección e interpretación de los datos obtenidos.

Recursos Materiales

Todos los materiales necesarios provinieron del Hospital General de Zona 2. Los recursos materiales se circunscribieron a elementos básicos como hojas de papel, acceso a internet y una computadora, dado el enfoque del estudio en la recolección de datos de expedientes clínicos. Ya disponemos de programas como G*power, Microsoft Excel y SPSS Statistics v26, eliminando la necesidad de inversiones adicionales para el desarrollo del estudio.

PRESUPUESTO POR TIPO DE GASTO			
Gastos de Inversión			
CANTIDAD	CONCEPTO	PRECIO UNITARIO	TOTAL

1	 Laptop HP	\$12,000 MXN	\$20,000 MXN
1	 Impresora HP laser monocromatica p1102w	\$1200 MXN	\$3000 MXN
1	 Memoria USB Sony 16 GB	\$99.00 MXN	\$ 500.00 MXN
1	 Paquete hojas blancas (500)	\$120 MXN	\$500 MXN
1	 Cartucho impresora.	\$475 MXN	\$ 500 MXN
SUBTOTAL GASTO INVERSION			\$24,500 MXN

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

Actividad	2024											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Acopio de la bibliografía	X											
Revisión de la literatura		X	X									
Diseño del protocolo		X	X									
Planteamiento del problema				X								
Antecedentes				X								
Justificación				X								
Introducción				X								
Hipótesis					X							
Material y métodos					X							
Envío de protocolo a SIRELCIS					X							
Revisión de protocolo					X							
Registro y aprobación ante comité de ética						X	X	X	X			
Registro y aprobación ante comité de investigación									X			
Creación de la base de datos									X	X		
Análisis estadístico										X	X	
Elaboración de la tesis final											X	
Autorización												X
Entrega de la tesis												X

RESULTADOS

Durante el periodo de estudio se identificaron 261 pacientes inscritos en la clínica de hemodiálisis con ERC KDIGO Estadio V del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes, se encontraron 163 registros de cultivos tomados por sospecha de infección de catéter de HD se confirmó el aislamiento de 163 agentes a partir de los cultivos tomados.

La edad media fue 46.82 ± 16.14 años, con una proporción mayor para los casos de sexo masculino con 59.51% versus 40.49% en los femeninos. En cuanto a la etiología fue la indeterminada la de mayor frecuencia con el 42.33% (n=69), seguida de la relacionada con la DM y la hipertensiva con el 26.99% (n=44) y el 5.52% (n=9), respectivamente (**Tabla 2**).

Tabla 2. Edad, sexo y etiología de ERC en población seleccionada.

	Media, frecuencia	DE, %
Edad	46.82	16.14
Sexo		
Femenino	66	40.49%
Masculino	97	59.51%
Etiología		
Indeterminada	69	42.33%
DM	44	26.99%
HAS	9	5.52%
Hipoplasia renal	8	4.91%
Glomerulonefritis	7	4.29%
Obstruktiva	3	1.84%
Falla renal	2	1.23%
Riñon poliquistico	2	1.23%
Otras	20	12.27%

Se informaron los agentes microbianos aislados en la población seleccionada (Tabla 3). Los agentes más frecuentemente aislado fueron *Staphylococcus epidermidis* (n=39, 23.93%), *pseudomona aeuruginosa* (n=24, 14.72%), *Staphylococcus aureus* (n=24, 14.72%), *enterobacter cloacae* (n=13, 7.98%), *Klebsiella pneumoniae* (n=12, 7.36%) y *aeromonas hydrophilia* (n=8, 4.91%) (Figura 1).

Tabla 3. Agentes microbianos aislados en la población seleccionada.

	Frecuencia	Porcentaje
Agente microbiano		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	39	23.93%
<i>Pseudomona aeuruginosa</i>	24	14.72%
<i>Staphylococcus aureus</i>	24	14.72%
<i>Enterobacter cloacae</i>	13	7.98%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	12	7.36%
<i>Aeromonas hydrophilia</i>	8	4.91%
<i>Staphylococcus especies</i>	7	4.29%
<i>Escherichia coli</i>	5	3.07%
<i>A. baumannii</i>	4	2.45%
<i>Stenotrophomona maltophilia</i>	4	2.45%
<i>Klebsiella aerogenes</i>	3	1.84%
<i>A. xylosoxidans</i>	2	1.23%
<i>C. freundii</i>	2	1.23%
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	1.23%
<i>Enterococcus gallinarum</i>	2	1.23%
<i>Klebsiella oxytoca</i>	2	1.23%
<i>Serranía marcescens</i>	2	1.23%
<i>Cándida krusei</i>	1	0.61%
<i>Estreptococos anginosus</i>	1	0.61%

<i>Proteous mirabilis</i>	1	0.61%
<i>Pseudescherichia vulneris</i>	1	0.61%
<i>Pseudomona Putida</i>	1	0.61%
<i>Raoultella orthinolytica</i>	1	0.61%
<i>Vibrio fluvalis</i>	1	0.61%
<i>Yersinia enterocolitica</i>	1	0.61%

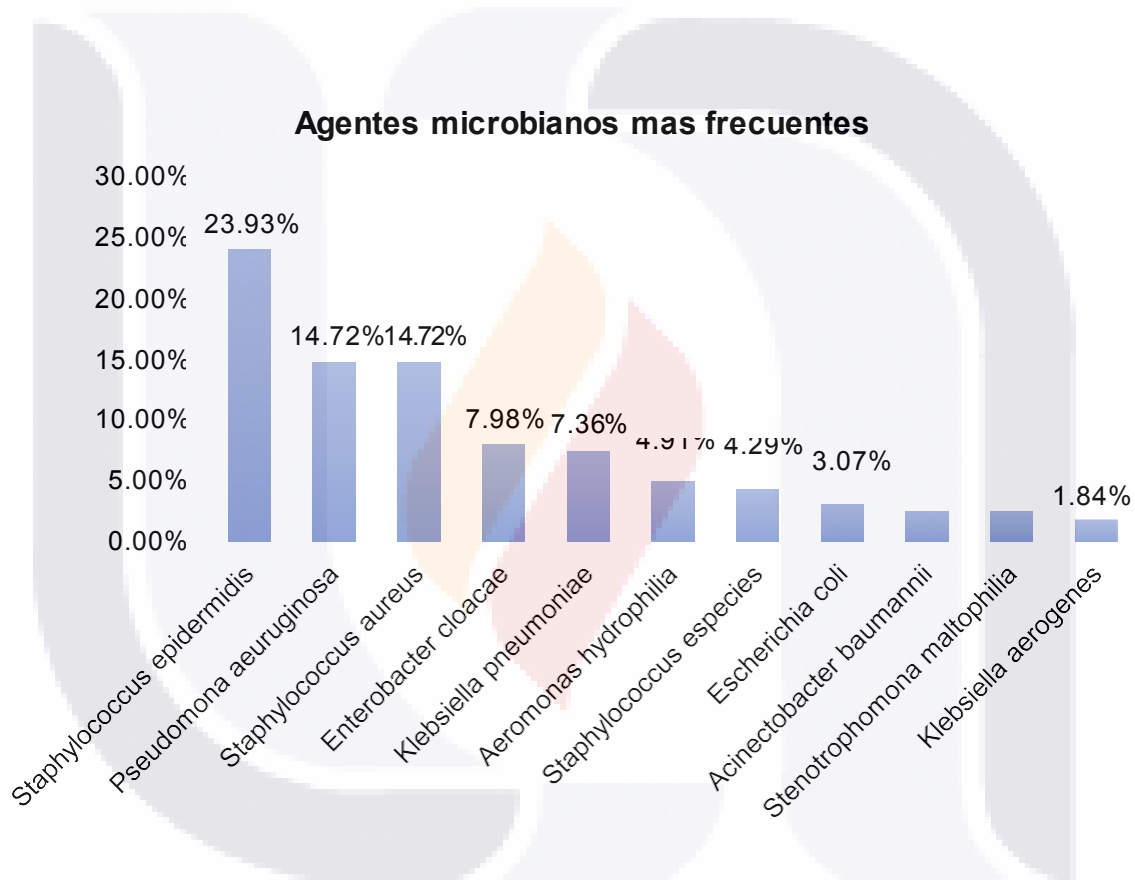


Figura 1. Principales agentes microbianos aislados en la población seleccionada.

Posterior al aislamiento, procedieron a realizarse las pruebas de sensibilidad, con hallazgos reporte de sensibilidad. Se describió el patrón de antibiograma para los antibióticos utilizados y agentes (**Tabla 4**).

Hallazgos relevantes los antibióticos con mayor frecuencia de sensibilidad fueron el ciprofloxacino, meropenem y rifampicina.

Tabla 4. Distribución de la sensibilidad observada en el antibiograma para los antibióticos utilizados y agentes más frecuentes.

	Amikacina	Ciprofloxacino	Gentamicina	TM P/S MX	Levofloxacin	Ceftarolone	Ceftriaxona	Clindamicina	Rifampicina	Oxaciclina	Bencilpenicilina	Eritromicina	Cefepima	Ceftazidima	Erta penem	Daptomicina	Ampicilina	Linezolid	Meropenem
Acinetobacter baumannii	2	1	1	1			1										2		2
Aeromonas hydrophilia		6					2						4	4	2				5
Enterobacter cloacae		8			3		3						4	2	8				12
Escherichia coli	1	2	1											1	3				8
Klebsiella pneumoniae	1	1			4		6	1					7	5	8			1	1
Pseudomonas aeruginosa		20			14			1		1	1	2	1	2					15
Staphylococcus aureus	1	2				7	11	5	10	7	17					6		3	
Staphylococcus epidermidis		3	4		1			23	10	3	9					16		3	
Staphylococcus especies		2			3			2	2		1				1	3			
Stenotrophomonas maltophilia				1															

DISCUSIÓN

La táctica actual para seleccionar antibióticos en el servicio de urgencias se fundamenta en identificar la causa de la infección. En esta investigación, se determinaron los agentes causantes de la infección basándose en el análisis de la sospecha de infección en el catéter de HD. Adicionalmente, un punto significativo es que, debido a la gran cantidad de organismos gramnegativos resistentes, estudiamos y mostramos el patrón de resistencia a los agentes que suelen estar asilados.

Suponemos que nuestros resultados permitirán a los médicos del área de urgencias usar un conjunto rápido de pautas para separar a los pacientes en dos categorías: agentes potencialmente más resistentes en comparación con agentes potencialmente menos sensibles independientemente de la fuente infección. Entonces podrían elegir un conjunto de antibióticos para cubrir cada grupo con mayor precisión más rápidamente, y esto podría mejorar la morbilidad y la mortalidad³.

En el presente la tasa de casos positivos fue 62.4%, esto es consistente con lo que describieron Cobo et al., -en 2023, pues mencionan que todas las guías de práctica clínica indican un cultivo positivo como el estándar de oro; sin embargo, solo el 57,77 % de los estudios revisados utilizaron el cultivo positivo para determinar la infección del orificio de salida y el 31,91 % para determinar la infección del túnel. Las guías clínicas son herramientas importantes para asegurar que las prácticas de salud estén basadas en la evidencia. Sin embargo, la literatura refiere que solo el 14 % de los hallazgos de investigación clínicamente útiles se adoptan en la práctica diaria después de un retraso promedio de aproximadamente 17 años⁴⁸.

Se informaron algunas características de los pacientes, destacan el género masculino y la etiología indeterminada de la ERC. No fue posible analizarlos como factores de riesgo para la infección. Sin embargo, *Guo et al.*, publicaron resultados

TESIS TESIS TESIS TESIS TESIS

que sugieren que los descritos en el actual, son factores posibles asociados con el desarrollo de la infección. Estos autores describieron edad, diabetes mellitus, enfermedad renal, antecedentes de infección asociada al catéter, hipertensión, duración de la diálisis, sitio del catéter, duración del catéter, número de cateterizaciones, tipo de estas, proteína C reactiva, células CD4+, albúmina, , nivel de hemoglobina, nivel de procalcitonina, higiene inadecuada de las manos y puntuaciones APACHE II⁴⁹.

Por otra parte, los patrones de agentes aislados mostraron similitudes con los publicados por *Techasupaboon et al.*, en 2022. Estos autores aislaron *S. aureus* fue del 11,67%. La incidencia de bacteriemia por *S. aureus* entre los participantes⁵⁰.

Este fue un estudio con colonización nasal que encontró que la duración promedio de la colonización por *S. aureus* fue de 4 días en el grupo sin portadores y de 14 días en el grupo con portadores nasales intermitentes de *S. aureus*. Sin embargo, entre los pacientes con portadores persistentes de *S. aureus*, se ha observado una duración de la colonización de hasta 157 días. La detección de *S. aureus* entre pacientes en HD y descolonización con ungüentos de mupirocina mostraron una reducción de más del 80% en la infección y bacteriemia por *S. aureus*.

Esto puede estar influenciado por las propiedades de adherencia de las bacterias también desempeñan un papel en las infecciones relacionadas con el catéter. *Staphylococcus aureus* generalmente se adhiere a la fibronectina, que es una proteína huésped común en los catéteres. Los estafilococos coagulasa negativos generalmente se adhieren a las superficies de polímeros. Además, existen muchos factores de riesgo relacionados con el procedimiento para la infección relacionada con el catéter, incluido el daño a la barrera cutánea durante el cateterismo, la exposición al agua de diálisis y la práctica de reutilizar el dializador. Algunos mecanismos patogénicos también pueden causar infecciones en el torrente sanguíneo y, en casos extremos, la contaminación intraluminal del catéter con el

líquido infundido⁵¹.

Por su parte, *Zhou et al.*, consideraron que las enfermedades infecciosas fueron la segunda causa de muerte en pacientes en HD, representando el 21,6% de la mortalidad por todas las causas. Cabe destacar que *Klebsiella pneumoniae* (Kp) fue el patógeno gramnegativo más prevalente o el segundo en la neumonía asociada a la HD⁵².

En cuanto a los hallazgos creemos que el tratamiento debe individualizarse basado en el patrón de sensibilidad de la ubicación geográfica. Los resultados revelaron resistencia de los agentes gramnegativos a los antibióticos de uso común en urgencias.

También fue relevante a resistencia antibiótica por parte bacterias gramnegativas. Además, encontramos susceptibilidad comprometida a antibióticos como la amikacina y la ampicilina. Por lo tanto, es probable que estos no sean adecuados para la terapia empírica cuando se sospecha una infección. Principalmente para *Escherichia coli* con una tasa tan alta como el 51.4% para resistencia a múltiples fármacos, que podría explicar por qué los pacientes con tienen tasas de mortalidad más altas.

Además, las irregularidades en la superficie del catéter y su trombogenicidad contribuyen a la adhesión microbiana y la probabilidad de colonización del catéter e infección. Las biopelículas bacterianas también pueden causar infecciones relacionadas con el catéter. Pueden desarrollarse desde el día 1 hasta el día 14 y son una colonia sésil derivada de microbios, representada por células que están permanentemente unidas a un sustrato o entre sí y rodeadas por una matriz de exopolisacáridos autosecretados. Se desconoce el motivo exacto de la formación de biopelícula en un cateter.

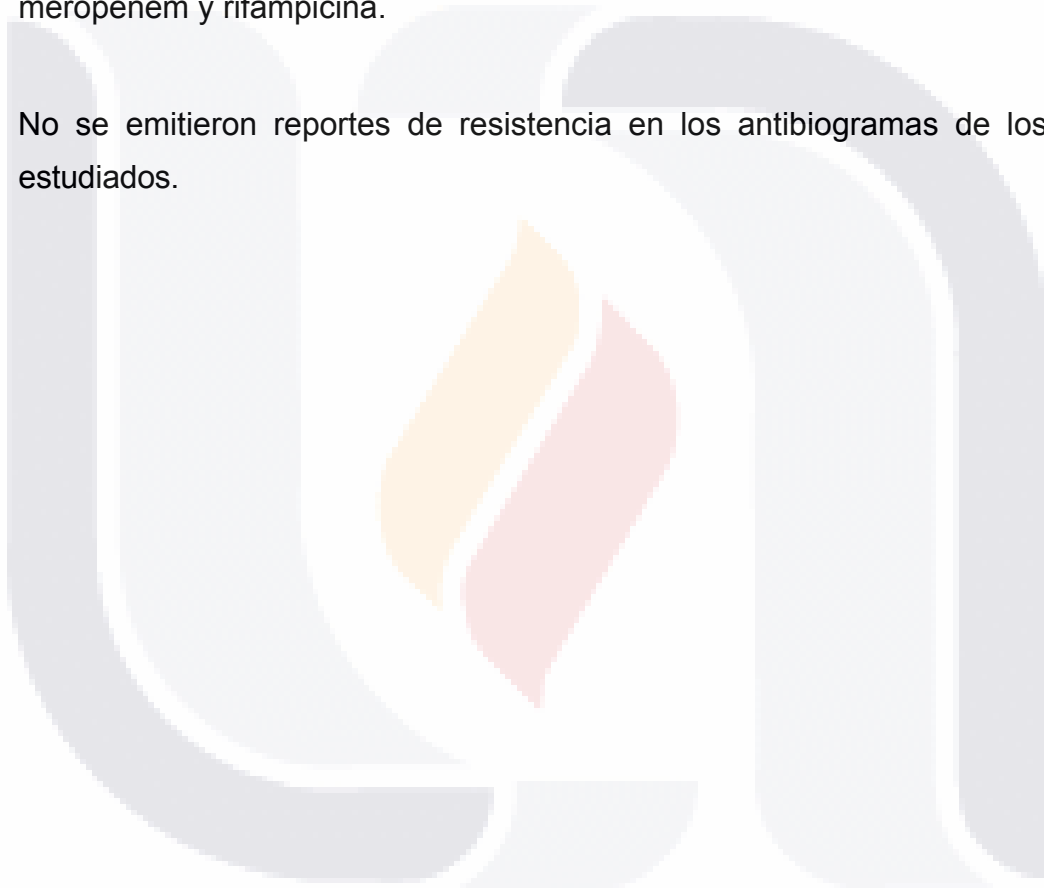
Una de los aspectos que fortalecen la actual que su diseño de tipo retrospectivo no

modificó las prescripciones de rutina de los médicos de urgencias. En segundo lugar, se documenta un tamaño de muestra grande, realizado en una institución académica. Por lo tanto, los resultados finales del cultivo y la selección de antibióticos son representativos de los prescritos en otros lugares del país y comparables con los resultados en estudios o series con amplio número de pacientes.



CONCLUSIONES

- A. Los agentes microbianos de mayor frecuencia fueron *staphylococcus epidermidis*, *pseudomona aeuruginosa*, *staphylococcus aureus*, *enterobacter cloacae*, *klebsiella pneumoniae* y *aeromonas hydrophilia*.
- B. Los antibióticos con mayor frecuencia de sensibilidad fueron el ciprofloxacino, meropenem y rifampicina.
- C. No se emitieron reportes de resistencia en los antibiogramas de los casos estudiados.



GLOSARIO

Antibiótico: Sustancia química producida por un ser vivo o derivado sintético, que mata o impide el crecimiento de ciertas clases de microorganismos sensibles, generalmente son fármacos usados en el tratamiento de infecciones por bacterias, de ahí que se les conozca como antibacterianos.

Enfermedad renal crónica. Disminución de la función renal, expresada por una tasa de filtrado glomerular (TFG) $<60 \text{ mL/min/1.73m}^2 \text{ SC}$ o como la presencia de daño renal durante más de 3 meses, manifestada en forma directa por alteraciones histológicas en la biopsia renal o en forma indirecta por marcadores de daño renal como albuminuria o proteinuria, alteraciones en el sedimento urinario o alteraciones en pruebas de imagen.

Kidney Disease: Improving Global Outcome (KDIGO). Fundación internacional independiente, sin carácter lucrativo y con la misión de mejorar el cuidado y pronóstico de los pacientes con enfermedades renales en el mundo, mediante la coordinación, colaboración e integración de iniciativas para el desarrollo e implementación de lineamientos de prácticas clínica.

Enfermedad renal crónica terminal. TFG $< 15 \text{ mL/min/1.73 m}^2 \text{ SC}$, lo cual se acompaña en la mayoría de los casos de síntomas y signos de uremia o por la necesidad de iniciar terapia sustitutiva (diálisis o trasplante renal) para el tratamiento de complicaciones relacionadas con la disminución de la TFG que podrían de alguna forma aumentar el riesgo de morbilidad y mortalidad en estos pacientes.

Insuficiencia renal crónica terminal: pérdida irreversible de la función renal, documentado con una tasa de filtrado glomerular $< 15 \text{ ml/min}$. Es propiamente la etapa KDOQI 5, donde se requiere empleo de alguna terapia sustitutiva de la función renal

Tratamiento empírico: Es aquel que se inicia antes de disponer de información completa y/o definitiva sobre la infección que se desea tratar.

Terapia de reemplazo renal: recurso terapéutico de soporte renal en cualquiera de las modalidades: diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal.



8. Rteil, A., Kazma, J. M., El Sawda, J., Gharamti, A., Koubar, S. H., Kanafani, Z. A. (2020). Clinical characteristics, risk factors and microbiology of infections in patients receiving chronic hemodialysis. *Journal of Infection and Public Health*, 13(8), 1166-1171.
9. Rezazadeh, M., Moosavi, S. M., Radmanesh, E., Hashemi, S., Hazbenejad, A., Esmailian, H. (2023). Investigating Infections Related to Central Venous Catheters in Patients Undergoing Hemodialysis Therapy. *Translational Research in Urology*, 5(3), 136-141. doi: 10.22034/tru.2023.409729.1155
10. Chandra, E. H., Adriani, T. C., Alwi, A., Nugroho, N. T., Yusuf, D. (2023). Evaluation of Central Venous Catheter for Dialysis Associated with Bloodstream Infections. *Annals of Vascular Diseases*, oa-23.
11. Pillai, S. B., Jacob, A. M., Prathapan, S. K., Joy, S. A., Kurian, J., Balakrishnan, S, et al. (2022). Microbiology and clinical outcomes of central venous catheter-related blood stream infections in patients on maintenance hemodialysis. *Journal of Medical & Allied Sciences*, 12(2).
12. Chhakchhuak, M., Chaturvedy, M., Agarwal, J., Tak, V., Bajpai, N. K. (2023). Retrospective Analysis of Spectrum of Infections and Antibiotic Resistance Pattern in Chronic Kidney Disease Patients on Maintenance Hemodialysis in a Tertiary Care Centre in North India. *Indian Journal of Nephrology*, 33(3), 177-182.
13. Salem, H. Y., Ahmed, M., Gulzar, K., Alalawi, F., Alhadari, A. (2021). Hemodialysis catheter-related infections: incidence, microbiology and outcome 5 years of Dubai hospital experience. *European Journal of Clinical Medicine*, 2(3), 111-115.
14. Abdullah Hashim Almalki, Mariann Al-Jehani, Noor Alharbi, Afnan Malibari, Najid Dwid. (2023) Catheter-Related Infections in Hemodialysis Patients: A Retrospective Study. *Journal of Clinical & Biomedical Research*. SRC/JCBBR-174. DOI: doi.org/10.47363/JCBBR/2023(5)158
15. Hadian, B., Zafarmohammadi, A., Razani, M. (2020). Catheter-related blood stream infections in hemodialysis patients. *Journal of Renal Injury Prevention*, 9(4), e34-e34.

16. AbuTaha, S. A., Al-Kharraz, T., Belkebir, S., Abu Taha, A., Zyoud, S. E. H. (2022). Patterns of microbial resistance in bloodstream infections of hemodialysis patients: a cross-sectional study from Palestine. *Scientific Reports*, 12(1), 18003.
17. Pasilan, R. M., Tomacruz-Amante, I. D., Dimacali, C. T. (2023). Incidence, Risk Factors and Outcomes of Catheter Related Bloodstream Infections Among Adult Filipino Hemodialysis Patients: A Retrospective Cohort Study.
18. Dou, J., Wu, X., Ao, H., Zhang, Q., Li, M. (2022). 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. *Pakistan journal of medical sciences*, 38(6), 1426–1430. <https://doi.org/10.12669/pjms.38.6.4834>
19. Seddik, A., Khedr, A., Asaad, A., Elshazly, I. (2023). Prevalence of Catheter Related Blood Stream Infection among Patients on Maintenance Hemodialysis, Causative Organism and Catheter Outcome. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 90(1), 806-810.
20. Al-Barshomy, S. M., El-Antony, N. G., Sakr, M., & El Sokary, R. H. (2021). Epidemiology of central venous catheters infection in hemodialysis patients. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*, 82(2), 225-230.
21. Attea, H. A., Abdo, M. M., Kishk, R. M., Khedr, M. S. (2021). Bacterial pattern of hemodialysis central catheter associated infections in end stage renal disease patients in north eastern Egypt. *Microbes and Infectious Diseases*, 2(1), 100-107.
22. Nanyunja, D., Chothia, M. Y., Opio, K. C., Ocama, P., Bwanga, F., Kiggundu, D., et al. (2022). Incidence, microbiological aspects and associated risk factors of catheter-related bloodstream infections in adults on chronic haemodialysis at a tertiary hospital in Uganda. *IJID Regions*, 5, 72-78.
23. Opoku-Asare, B., Boima, V., Ganu, V. J., Aboagye, E., Asafu-Adjaye, O., Asare, A. A., et al. (2023). Catheter-Related Bloodstream Infections among patients on maintenance haemodialysis: a cross-sectional study at a tertiary hospital in Ghana. *BMC Infectious Diseases*, 23(1), 664.
24. Anoushka Krishnan, Khushnam Irani, Ramyasuda Swaminathan Peter Boan (2019) A retrospective study of tunnelled haemodialysis central line-associated

- bloodstream infections, *Journal of Chemotherapy*, 31:3, 132-136
25. Crowe, K., White, B., Khanna, N., Cooke, B., Kingsmore, D. B., Jackson, A., et al. (2021). Epidemiology of bloodstream infections in a Scottish haemodialysis population with focus on vascular access method. *Journal of Hospital Infection*, 110, 37-44.
 26. Marín, I. G., Mon, C. M., Ortiz, M., Sanchez, M., Camacho, R., Lentisco, C., et al. (2023). # 4245 CATHETER-ASSOCIATED BLOODSTREAM INFECTIONS IN A HOSPITAL DIALYSIS UNIT—SEASONAL INFLUENCE AND COVID-19 PANDEMIC. *Nephrology Dialysis Transplantation*, 38(Supplement_1), gfad063c_4245.
 27. Vaidya SR, Aeddula NR. Chronic Renal Failure. [Updated 2022 Oct 24]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
 28. Inker LA, Astor BC, Fox CH, Isakova T, Lash JP, Peralta CA, Kurella Tamura M, Feldman HI. KDOQI US commentary on the 2012 KDIGO clinical practice guideline for the evaluation and management of CKD. *Am J Kidney Dis*. 2014 May;63(5):713-35
 29. Agudelo-Botero, M., Valdez-Ortiz, R., Giraldo-Rodríguez, L., González-Robledo, M. C., Mino-León, D., Rosales-Herrera, M. F., Cahuana-Hurtado, L., Rojas-Russell, M. E., & Dávila-Cervantes, C. A. (2020). Overview of the burden of chronic kidney disease in Mexico: secondary data analysis based on the Global Burden of Disease Study 2017. *BMJ open*, 10(3), e035285. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2019-035285>
 30. Méndez-Durán, A., Méndez-Bueno, J. F., Tapia-Yáñez, T., Montes, A. M., & Aguilar-Sánchez, L. (2010). Epidemiología de la insuficiencia renal crónica en México. *Diálisis y trasplante*, 31(1), 7-11.
 31. Murdeshwar HN, Anjum F. Hemodialysis. [Updated 2023 Apr 27]. In: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 Jan-. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/>
 32. Chan, C. T., Blankestijn, P. J., Dember, L. M., Gallieni, M., Harris, D. C., Lok, C.

- E., ... & Zakharova, E. (2019). Dialysis initiation, modality choice, access, and prescription: conclusions from a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Controversies Conference. *Kidney international*, 96(1), 37-47.
33. Knuttinen, M. G., Bobra, S., Hardman, J., Gaba, R. C., Bui, J. T., & Owens, C. A. (2009). A review of evolving dialysis catheter technologies. *Seminars in interventional radiology*, 26(2), 106–114. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1222453>
34. Yaxley J. (2022). Haemodialysis catheters - a review of design and function. *Expert review of medical devices*, 19(10), 757–762. <https://doi.org/10.1080/17434440.2022.2132148>
35. Sohail, M. A., Vachharajani, T. J., & Anvari, E. (2021). Central venous catheters for hemodialysis—the myth and the evidence. *Kidney international reports*, 6(12), 2958-2968.
36. Miller, L. M., Clark, E., Dipchand, C., Hiremath, S., Kappel, J., Kiaii, M., Lok, C., Luscombe, R., Moist, L., Oliver, M., MacRae, J., & Canadian Society of Nephrology Vascular Access Work Group (2016). Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Canadian journal of kidney health and disease*, 3, 2054358116669129. <https://doi.org/10.1177/2054358116669129>
37. Quiñonez Olivas, C., Rivera Morales, I., Sánchez Martínez, C., Ibarra Sifuentes, H. R., Flores Pérez, R. O., & Cárdenas de la Garza, J. A. (2014). Prevalence of colonizing bacteria and their association with primary bacteremias in hemodialysis of a university hospital. *Medicina universitaria*, 16(64), 125-128.
38. Gómez, J., Pimienta, L., Pino, R. F., Hurtado, M., & Villaveces, M. (2018). Prevalencia de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. *Revista Colombiana de Nefrología*, 5(1), 17-25.
39. Delgado-Capel, M., Capdevila-Morell, J. A., Sauca-Subias, G., Ballester-Joya, L., Vidal-Diez, E., & Yébenes-Reyes, J. C. (2012). Incidence of catheter-related bloodstream infection in a general hospital using two different detection methods. *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica*, 30(10), 613-617.
40. Contou D, d'Ythurbide G, Messika J, Ridet C, Parrot A, Djibré M, et al. Description

and predictive factors of infection in patients with chronic kidney disease admitted to the critical care unit. *Journal of Infection*. 2014 Feb;68(2):105–15. Disponible en: [https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453\(13\)00304-6/fulltext](https://www.journalofinfection.com/article/S0163-4453(13)00304-6/fulltext)

41. Sahli F, Feidjel R, Laalaoui R. Hemodialysis catheter-related infection: rates, risk factors and pathogens. *Journal of Infection and Public Health [Internet]*. 2017 Jul;10(4):403–8. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1876034116300971>
42. Alhazmi SM, Noor SO, Alshamrani MM, Farahat FM. Bloodstream infection at hemodialysis facilities in Jeddah: a medical record review. *Annals of Saudi Medicine*. 2019 Jul;39(4):258–64. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31381376/>
43. Ibáñez Franco, E. J., Fretes Ovelar, A. M. C., Duarte Arévalos, L. E., Giménez Vázquez, F. D. J., Olmedo Mercado, E. F., Figueredo Martínez, H. J., & Rondelli Martínez, L. F. (2022). Factores de riesgo asociados a infección de catéter de hemodiálisis en un centro de referencia. *Revista Virtual de la Sociedad Paraguaya de Medicina Interna*, 9(1), 23-33.
44. Miller, L. M., Clark, E., Dipchand, C., Hiremath, S., Kappel, J., Kiaii, M., Lok, C., Luscombe, R., Moist, L., Oliver, M., MacRae, J., & Canadian Society of Nephrology Vascular Access Work Group (2016). Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Canadian journal of kidney health and disease*, 3, 2054358116669129. <https://doi.org/10.1177/2054358116669129>
45. Krzanowski, M., Janda, K., Chowaniec, E., & Sułowicz, W. (2011). Hemodialysis vascular access infection and mortality in maintenance hemodialysis patients. *Przegląd lekarski*, 68(12), 1157–1161.
46. Allon M. (2009). Treatment guidelines for dialysis catheter-related bacteremia: an update. *American journal of kidney diseases : the official journal of the National Kidney Foundation*, 54(1), 13–17. <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2009.04.006>
47. Chaves, F., Garnacho-Montero, J., Del Pozo, J. L., Bouza, E., Capdevila, J. A., de Cueto, M., Domínguez, M. Á., Esteban, J., Fernández-Hidalgo, N., Fernández

Sampedro, M., Fortún, J., Guembe, M., Lorente, L., Paño, J. R., Ramírez, P., Salavert, M., Sánchez, M., & Vallés, J. (2018). Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: Clinical guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology and (SEIMC) and the Spanish Society of Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). *Medicina intensiva*, 42(1), 5–36.

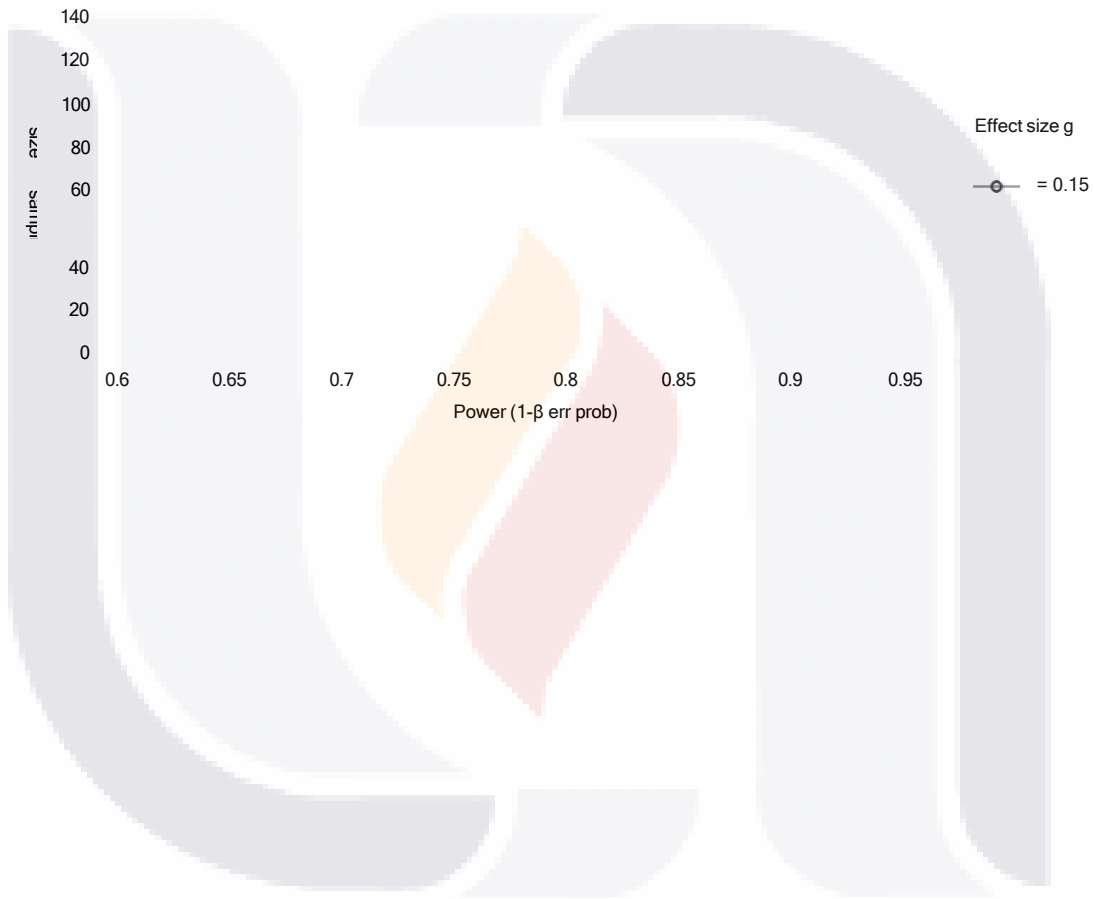
48. Cobo-Sánchez JL, Blanco-Mavillard I, Mancebo-Salas N, Moya-Mier S, González-Menéndez F, Renedo-González C, et al. Early identification of local infections in central venous catheters for hemodialysis: A systematic review. *J Infect Public Health* [Internet]. 2023;16(7):1023–32. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.jiph.2023.04.012>
49. Guo H, Zhang L, He H, Wang L. Risk factors for catheter-associated bloodstream infection in hemodialysis patients: A meta-analysis. *PLoS One* [Internet]. 2024;19(3 March):1–28. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0299715>
50. Techasupaboon T, Vasikasin V, Varothai N, Raknaisil N, Nasomsong W. *Staphylococcus aureus* nasal carriage and bloodstream infection among conventional hemodialysis patients in Thailand: a prospective multicenter cohort study. *BMC Res Notes* [Internet]. 2022;15(1):1–6. Disponible en: <https://doi.org/10.1186/s13104-022-06185-y>
51. Wang L, Jia L, Jiang A. Pathology of catheter-related complications: what we need to know and what should be discovered. *J Int Med Res* [Internet]. 2022;50(10):1–15. Disponible en: <https://doi.org/10.1177/03000605221127890>
52. Zhou S, Ren G, Liu Y, Liu X, Zhang L, Xu S, et al. Challenge of evolving *Klebsiella pneumoniae* infection in patients on hemodialysis: from the classic strain to the carbapenem-resistant hypervirulent one. *Int J Med Sci* [Internet]. 2022;19(3):416–24. Disponible en: <https://doi.org/10.7150/ijms.69577>.



ANEXOS

Anexo A. Cálculo de muestra basado en diferencia de proporciones de una constante

Exact - Proportion: Difference from constant (binomial test, one sample case)
Tail(s) = Two. Constant proportion = 0.3. α err prob = 0.05. Effect size $g = 0.15$



Anexo B. Solicitud de dispensa de carta de consentimiento

Aguascalientes, Ags. a agosto de del 2024

Por este conducto, el investigador responsable, investigador principal adscrito al Hospital General de Zona 2, Aguascalientes, IMSS, solicita la dispensa de carta de consentimiento bajo información por escrito para el protocolo titulado:

“Análisis de agentes microbianos y sus patrones de sensibilidad en infecciones de catéter para hemodiálisis en pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el área de urgencias del Hospital General de Zona 2, Aguascalientes”

Se presenta esta solicitud de dispensa en virtud de que el protocolo en cuestión se ajusta a las características que definen a un estudio “Sin riesgo” que han sido especificadas en el Título Segundo, Capítulo I, artículo 17, numeral 1 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud.

Atentamente

Investigador principal

Dr. Yesenia Quetzalli Pérez Medina

Anexo C. Ficha de recolección de la información

Ficha de identificación:

Se tendrá la solicitud de excepción de carta de consentimiento informado el cual contará con el folio de aceptación por el comité de ética e investigación. Solo se colocarán las iniciales del paciente para omitir su nombre

1. Datos Sociodemográficos:

No. Ficha: _____

Sexo: Masculino Femenino

Edad: _____ años

2. Datos relacionados con la técnica de colocación del catéter.

• Acceso Vascular con que inicia en la HD: CVC FAV

• Tipo de catéter para la Hemodiálisis: Mahurkar permacath

• Sitio de anatómico de inserción del catéter de hemodiálisis:

Subclavio derecho subclavio izquierdo Yugular derecho Yugular izquierdo

femoral derecho femoral izquierdo

• Tiempo en meses de portar el catéter de HD: _____ meses

• Numero de catéteres previos al actual: _____

• Tiempo en años de estar en el programa de HD: _____ años

3. Infecciones del catéter previas: si no

4. Microbiología en relación con microorganismos aislados en el cultivo:

Staphylococcus aureus Enterobacter cloacae Klebsiela pneumoniae Acinetobacte
baumnnii Escherichia coli . Proteus mirabilis Otros: _____

•Antibióticos sensibles (cantidad y nombre):

•Antibióticos resistentes (cantidad y nombre):

Manual Operacional

1. Introducción

El presente manual proporciona instrucciones detalladas para la implementación del protocolo de investigación titulado "Caracterización de Agentes Microbianos y Sus Patrones de Sensibilidad en Infecciones de Catéter para Hemodiálisis en Pacientes con ERC KDIGO Estadio V en el área de Urgencias del Hospital General de zona 2, Aguascalientes".

2. Procedimiento de Selección de Pacientes

Se incluirán hombres y mujeres mayores de 18 años con diagnóstico de ERC KDIGO Estadio V por cualquier causa y sospecha de infección de catéter de hemodiálisis, que hayan acudido al servicio de urgencias del Hospital General de zona 2, Aguascalientes, entre las fechas 1° de marzo del 2023 y 1° de marzo del 2024. Se excluyen pacientes con neoplasia activa y aquellos que reciben diálisis peritoneal. Los expedientes clínicos con información faltante serán eliminados del análisis.

3. Recolección de Datos

Se recopilarán los datos de a partir de todas las notas de urgencias contenidas en los expedientes clínicos de los pacientes seleccionados, utilizando una base de datos en el programa Excel de Microsoft Office. Se registrarán datos demográficos como sexo, edad y tiempo en años de estar en el programa de hemodiálisis. Se registrarán variables relacionadas con la infección de catéter, incluida la positividad del hemocultivo, el tipo de acceso vascular, el sitio de inserción del catéter, el tiempo en meses de portar el catéter de hemodiálisis, el número de catéteres previos al actual, las infecciones del catéter previas, los microorganismos identificados, el patrón de sensibilidad y la concentración mínima inhibitoria. En caso de no identificarse los datos o el expedientes clínico, se descartará para su análisis de conformidad con los criterios de selección,

4. Análisis Estadístico

Se utilizará el programa SPSSstatistics v26 para el análisis estadístico. Se documentará la normalidad de las variables con una prueba de Shapiro Wilk. Se describirán las variables cuantitativas con media y desviación estándar o mediana y rango, y las variables categóricas con frecuencia y porcentaje. Se describirá la prevalencia de positividad de los hemocultivos y los microorganismos

5. Gestión de Datos

Se realizará la recolección final de los datos observados y la información recolectada se integró en una base de datos estadística electrónica en hojas de cálculo destinadas para este proyecto de investigación, realizando el análisis de los mismos y emitiendo las conclusiones por parte del grupo de investigadores

Se garantizará la confidencialidad de la información recopilada y se utilizarán códigos de identificación para proteger la privacidad de los pacientes. Se realizarán copias de seguridad periódicas de la base de datos para prevenir la pérdida de datos.

Definiciones Operacionales

Variable	Definición operacional
Hemodiálisis	Es el tratamiento estándar en ERC en sus fases avanzadas, elimina sustancias tóxicas y regula el balance de electrolitos en la sangre, similar a la función de un riñón.
Sexo	Clasificación del individuo como hombre o mujer basado en características biológicas.
Edad	Tiempo de existencia de un ser vivo desde su nacimiento hasta el momento actual.
Positividad del hemocultivo	Se determina mediante la realización de un cultivo de sangre, donde se toman muestras de sangre del paciente y se colocan en un medio de cultivo adecuado para permitir el crecimiento de microorganismos. Después de un período de incubación, se examinan las muestras para detectar la presencia de bacterias o hongos.

Tipo de acceso vascular	Categoría específica de acceso vascular, identificando el tipo de catéter colocado y su ubicación, según la documentación clínica del paciente.
Sitio de inserción del catéter	ubicación anatómica exacta donde se inserta el catéter de hemodiálisis en el paciente, según la documentación clínica.
Tiempo en meses de portar el catéter de HD	Se registra la cantidad de meses completos que el paciente ha tenido el catéter de hemodiálisis en su lugar, desde el momento de la inserción hasta el momento de la evaluación o registro.
Numero de catéteres previos al actual:	Se cuenta el número total de catéteres de hemodiálisis que el paciente ha tenido antes del actual, incluyendo aquellos que han sido retirados o reemplazados por cualquier motivo, según la historia clínica del paciente.
Tiempo en años de estar en el programa de HD:	Se registra el número de años completos que el paciente ha estado recibiendo tratamiento de hemodiálisis en el programa de diálisis, desde la fecha de inicio del tratamiento hasta la fecha de evaluación o registro.
Infecciones del catéter previas:	Se registra si el paciente ha experimentado infecciones del catéter de hemodiálisis en el pasado, indicando el número total de infecciones previas y cualquier detalle relevante sobre la naturaleza y el tratamiento de esas infecciones.
Microorganismo identificado	Nombre del microorganismo identificado en el cultivo microbiológico, junto con cualquier información adicional relevante, como la especie bacteriana o fúngica y su carga microbiana.
Patrón de sensibilidad	Se determina mediante pruebas de susceptibilidad antimicrobiana, donde se clasifica el microorganismo como sensible, intermedio o resistente a cada antibiótico probado, según los puntos de corte establecidos por organismos reguladores. Se extraerá esta información del antibiograma.
Concentración mínima inhibitoria	Se determina mediante pruebas de susceptibilidad antimicrobiana y se registra como la concentración más baja de un antibiótico necesaria para inhibir el crecimiento del microorganismo.