



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD
ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA



HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"
ISSSTE PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**"FRECUENCIA DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE ACCESO
VASCULAR DE PACIENTES EN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCIÓN RENAL
TIPO HEMODIÁLISIS"**

PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN
MEDICINA INTERNA

QUE PRESENTA
ESTEFANÍA VILLASEÑOR GÓMEZ MARÍN

M. C. ESP. EN NEFROLOGIA LORENA RODRIGUEZ MORENO
DIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

M. C. ESP. MARÍA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

PACHUCA DE SOTO, HGO. OOOCTUBRE DE 2024

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

“FRECUENCIA DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE ACCESO VASCULAR DE PACIENTES EN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCIÓN RENAL TIPO HEMODIÁLISIS.”

QUE, PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA, SUSTENTA LA MÉDICO CIRUJANO:

ESTEFANÍA VILLASEÑOR GÓMEZ MARÍN

PACHUCA DE SOTO HIDALGO, OCTUBRE 2024

POR LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C.ESP. ENRIQUE ESPINOSA AQUINO
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS
DE LA SALUD

M.C. ESP. ALFONSO REYES GARNICA
JEFE DEL ÁREA ACADEMICA DE MEDICINA

DR. EN C. OSVALDO ERIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE ESPECIALIDADES MEDICAS

MTRA. MARÍA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ
CODIRECTORA DEL TRABAJO TERMINAL

POR EL HOSPITAL GENERAL “DRA COLUMBA RIVERA OSORIO”

M.C. ESP. JOSÉ ROBERTO MEDECIGO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL
“DRA COLUMBA RIVERA OSORIO”

M.C. ESP. ALEJANDRO ARREOLA MORALES
COORDINADOR DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN

M.C. ESP. VIANEY HERNÁNDEZ MEZA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD
MEDICINA INTERNA

M.C. ESP. LORENA RODRIGUEZ MORENO
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL

Oficio de Impresión



OFICIO No. HGCRO/CEI/01217/2024

Pachuca, Hidalgo a 07 de Noviembre 2024

Asunto: AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN DE PROYECTO

**DRA. ESTEFANIA VILLASEÑOR GÓMEZ MARÍN
PRESENTE**

Por medio de la presente, me permito informarle que, tras la revisión del proyecto de investigación titulado "FRECUENCIA DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE ACCESO VASCULAR DE PACIENTES EN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCION RENAL TIPO HEMODIALISIS", correspondiente a su trabajo terminal del programa de la especialidad en Medicina Interna de la Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, se ha verificado que el mismo cumple con los requisitos establecidos por el Comité de Ética e Investigación. En virtud de lo anterior, se autoriza la impresión del proyecto.

**DR. JOSÉ ROBERTO MEDÉCIGO HERNÁNDEZ
DIRECTOR DEL HOSPITAL**



**M.C. ESP. YIANEY HERNÁNDEZ MEZA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD EN
MEDICINA INTERNA**

**M.C. ESP. LORENA RODRÍGUEZ MORENO
DIRECTOR DE TESIS**

**M.C. MARIA DEL REFUGIO PÉREZ CHÁVEZ
CODIRECTOR DE TESIS**

Agradecimientos

Hoy concluyo una etapa de mucho esfuerzo y dedicación y doy gracias por el aprendizaje adquirido; durante estos cuatro años para mi formación como médico especialista.

Agradecimiento especial a mis seres queridos, principalmente a mis padres, quienes incondicionalmente me han apoyado, con las dificultades que he vivido durante, este periodo y me han guiado con su ejemplo para enfrentarlas, ver hacia adelante y seguir avanzando hasta alcanzar la meta.

A mi abuelo Hermilo, quien empezó esta aventura como médico y crecí con su ejemplo

A mis familiares, abuelos, tíos y primos.

Agradezco a mi novio por escucharme y apoyarme en los últimos meses de la residencia.

Doy gracias a mis maestros y a mis asesores, Quienes me han enseñado que un buen médico, debe saber investigar para poner, en práctica sus conocimientos con evidencia científica.

Por último, quiero dar gracias a Dios; porque en los casos difíciles es el mejor guía.



Índice

Índice de Gráficas, Figuras y Tablas.....	6
Abreviaturas	7
Resumen	8
Abstract	9
1. Marco teórico	10
2. Justificación	31
3. Planteamiento del problema	32
3.1 Pregunta de investigación	33
3.2 Objetivos	34
3.3 Hipótesis	34
4. Metodología de la investigación	35
4.1 Diseño de estudio.....	35
4.2 Selección de Población	35
4.3 Determinación del tamaño de muestra y muestreo.....	35
4.4 Ubicación espacio-temporal	36
4.5 Selección de Criterios de la población de estudio.....	38
4.6 Definición operacional de variables	39
4.7 Descripción general del estudio.....	41
4.8 Instrumento de recolección	43
5. Aspectos éticos.....	44
6. Análisis estadístico de la información.....	44
7. Resultados.....	45
7.1 Datos demográficos	45
7.2 Infecciones asociadas en el acceso vascular	48
8. Discusión	65
9. Conclusiones	74
10. Bibliografía.....	77
Anexo No. 1 Oficio de autorización.....	81
Anexo No. 2 Consentimiento informado para expediente clínico	82

Anexo No. 3 Ley General de Salud.....	83
Anexo No. 4 Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.....	86
Anexo No. 5 Hoja de Excel para el registro de la información.....	89
Anexo No. 6 Evidencia de NO PLAGIO	90

Índice de Gráficas, Figuras y Tablas

Gráfica, Figura y Tabla	Descripción	Pág.
Figura No. 1	Hospital General del ISSSTE "Dra. Columba Rivera Osorio"	37
Figura No. 2	Proceso de recolección de datos en el estudio	41
Figura No. 3	Aplicación de la Escala KDIGO	43
Gráfica No. 1	Género de los pacientes	46
Gráfica No. 2	Edad de los pacientes	47
Gráfica No. 3	Total de expedientes analizados	48
Gráfica No. 4	Tipo de toma de muestra para identificar infección	49
Gráfica No. 5	Síntomas y signos durante la sesión de hemodiálisis	50
Gráfica No. 6	Tipo de acceso y sitio de inserción	52
Tabla No. 1	Relación de bacterias y tipo de acceso	53
Tabla No. 2	Bacterias resistentes a antibióticos	55
Tabla No. 3	Bacterias más frecuentes	57
Gráfica No. 7	Bacterias más frecuentes	58
Gráfica No. 8	Meses de uso del acceso vascular	59
Gráfica No. 9	Mortalidad por año	61
Tabla No. 4	Enzimas producidas por las bacterias identificadas en los hemocultivos.	63

Abreviaturas

Abreviatura	Descripción
ISSSTE	Instituto de Seguridad y Servicios Sociales de los Trabajadores del Estado
HD	Hemodiálisis
ERC	Enfermedad Renal Crónica
KDIGO	Kidney Disease: Improving Global Outcomes
MDRD	Modification of Diet in Renal Disease
CKD-EPI	Chronic Kidney Disease Epidemiology Collaboration
KDOQUI	Kidney Disease Outcomes Quality Initiative
CVC	Catéter Venoso Central
COVID 19	Enfermedad respiratoria muy contagiosa causada por el virus SARS-CoV-2
eGFR	Estimated Glomerular Filtration Rate
Gen APOL1	El gen APOL1 produce una proteína implicada en el sistema inmunitario, que está integrado por las células y tejidos del organismo que combaten las infecciones.
HBB	El gen HBB codifica la cadena polipeptídica de la beta globina.
SGLT2	Inhibidores del cotransportador sodio-glucosa tipo 2
BRC	British Retail Consortium
SIMEF	Sistema de Información Médico Financiero

Resumen

Introducción: La enfermedad renal crónica, se ha definido por la presencia de alteración estructural o de la función renal comprobada por sedimento urinario, estudio de imagen o por histología que persiste por más de 3 meses con deterioro de la función renal o un filtrado glomerular <60 ml/min/1.73m². De acuerdo con las guías KDIGO, la enfermedad renal crónica se clasifica en 5 estadios o grados de acuerdo con la función glomerular; que nos exprese que el paciente necesite de la terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis. La enfermedad renal crónica, es un problema de salud pública que va en crecimiento a nivel mundial, donde se ha estimado una prevalencia de 7.2%; para México la prevalencia de esta enfermedad fue de 13.8% en 2019; formando parte de la tercera causa de muerte; en el tratamiento de sustitución de la función renal con hemodiálisis, las complicaciones que podemos encontrar en los accesos vasculares son infecciones; además de ruptura, desconexiones accidentales y dificultad para la extracción; debido a estas causas los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis presentan tasas de mortalidad y morbilidad altas de infecciones del torrente sanguíneo y en ocasiones los pacientes desarrollan sepsis como complicación; para ello se ha planteado el **Objetivo:** Identificar la frecuencia en que se presentan las infecciones asociadas al acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; en el Hospital General del ISSSTE durante el periodo de enero de 2022 a enero 2023. **Metodología:** Enfoque retrospectivo con un diseño de estudio observacional, que permitirá utilizar los expedientes clínicos médicos de los pacientes que se registraron con una infección bacteriana asociada en el acceso vascular dentro de la terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; con una muestra a disposición; que deberán cumplir con los criterios de selección del estudio; y que los datos permitan la utilización de la escala de KDIGO para su clasificación en estadio 5. **Resultados:** De los 120 expedientes clínicos de los pacientes solo fueron validos 60; que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal con hemodiálisis; previo diagnóstico por el servicio de medicina interna, que refiere al servicio de hemodiálisis; se identificaron por genero el 55% masculino y el 45% femenino; con una edad desde los 34 años hasta los 85 años con una media de 59.9; de los 120 expedientes clínicos solo el 50% de ellos se encontraron con infecciones; de los cuales cursaron con infecciones en el acceso vascular o el catéter venoso central; identificando el 85% por hemocultivo y el 15% por cultivo de punta de catéter; de este 15% se puede identificar que se realizó la toma por hemocultivo. **Conclusiones:** El estudio fue viable y proporcionó una valiosa visión sobre la frecuencia de infecciones asociadas al acceso vascular en pacientes en hemodiálisis. De acuerdo con los resultados obtenidos, recomendaría mejorar la técnica de conexión de los accesos vasculares, lo que daría pauta a realizar un estudio comparativo posterior.

Palabras clave: Pacientes, hemodiálisis, infecciones bacterianas.



Abstract

Introduction: Chronic kidney disease has been defined by the presence of structural or functional alterations in the kidney, as confirmed by urinary sediment, imaging studies, or histology, that persist for more than 3 months with deterioration in kidney function or a glomerular filtration rate <60 ml/min/1.73m². According to the KDIGO guidelines, chronic kidney disease is classified into 5 stages or grades according to glomerular function, which indicates that the patient needs renal function replacement therapy such as hemodialysis. Chronic kidney disease is a growing public health problem worldwide, where a prevalence of 7.2% has been estimated; for Mexico, the prevalence of this disease was 13.8% in 2019; forming part of the third cause of death; in the renal function replacement treatment with hemodialysis, the complications that we can find in vascular accesses are infections; in addition to rupture, accidental disconnections, and difficulty in extraction; Due to these causes, patients with chronic kidney disease on hemodialysis have high mortality and morbidity rates of bloodstream infections and sometimes patients develop sepsis as a complication; For this purpose, the **Objective** has been raised: To identify the frequency of infections associated with vascular access in patients on renal function replacement therapy such as hemodialysis; at the ISSSTE General Hospital during the period from January 2022 to January 2023. **Methodology:** Retrospective approach with an observational study design, which will allow the use of medical clinical records of patients who were registered with an associated bacterial infection in the vascular access within renal function replacement therapy such as hemodialysis; with a sample available; who must meet the selection criteria of the study; and that the data allow the use of the KDIGO scale for their classification in stage 5. **Results:** Of the 120 patient clinical records, only 60 were valid; who are on renal function replacement therapy with hemodialysis; previously diagnosed by the internal medicine service, which refers to the hemodialysis service; 55% were identified as male and 45% female; with an age ranging from 34 to 85 years with an average of 59.9; of the 120 clinical records only 50% of them were found to have infections; of which they were found to have infections in the vascular access or central venous catheter; identifying 85% by blood culture and 15% by catheter tip culture; of this 15% it can be identified that the sample was taken by blood culture. **Conclusions:** The study was feasible and provided valuable insight into the frequency of infections associated with vascular access in patients on hemodialysis. Based on the results obtained, I would recommend improving the technique for connecting vascular accesses, which would provide guidelines for a subsequent comparative study.

Keywords: Patients, hemodialysis, bacterial infections.



1. Marco teórico

La enfermedad renal crónica es un problema de salud pública que va en crecimiento a nivel mundial, donde se ha estimado una prevalencia de 7.2%. La prevalencia puede alcanzar hasta el 40% en pacientes con hipertensión arterial sistémica o diabetes tipo 2 (1).

La hemodiálisis (HD), como tratamiento de la enfermedad renal crónica (ERC), y la nefrología, como especialidad, surgieron casi simultáneamente. La primera HD exitosa en humanos ocurrió en Holanda, en 1945, con un riñón diseñado por Wilhem Kolff. (2)

El término “diálisis” lo utilizó por primera vez el químico escocés Thomas Graham (1805-1869), quien describió el movimiento de varios tipos de solutos a través de un parche, de origen vegetal recubierto por albúmina, gracias al fenómeno de ósmosis.

Durante sus estudios, diferenció los materiales en dos tipos: cristaloides (solubles, que cristalizaban en sales, generalmente de bajo peso molecular que se difundían fácilmente a través de membranas), y coloides (en general de gran peso molecular, no cristalizaban y atravesaban pobremente las membranas). (3)

Caracterizando a una membrana como semipermeable si permitía el paso de cristaloides, pero no de coloides. Describió también la dializancia de la urea, utilizando como membrana papel de escribir impregnado con almidón: “medio litro de orina dializado por 24 horas da sus constituyentes cristaloides al agua externa. Esta última, evaporada, provee una masa salina blanca. De esta masa, por extracción alcohólica, se obtuvo urea en tan elevada condición de pureza para aparecer como copos cristalinos sobre la evaporación del alcohol”. (4) (5)



La urea ya había sido descubierta en la orina, primero por Jean Baptiste Van Helmont (1577-1644), que la describió como una sal que nunca aparece fuera del cuerpo humano, que difiere de la sal marina, y que está también presente en la orina, aunque permanece inalterada en curso a través del cuerpo o en la orina putrefacta. Sin embargo, en general se le adjudica al médico y botánico holandés Herman Boerhaave (1668-1738) el descubrimiento de la urea en 1727; y, en forma independiente, décadas más tarde, en 1773, al químico francés Hilaire Rouelle. Boerhaave describe cuidadosamente cómo la aislarla, y la define como “sal nativa de la orina”. (6)

Finalmente, fue el químico alemán, Friedrich Wöhler, quien la sintetizó por primera vez en 1928, primera vez que un producto producido en organismos vivos pudo obtenerse en forma artificial, desmintiendo así la teoría vitalista que proponía que solo organismos vivos podían producir compuestos orgánicos.

Wöhler le escribe a su compañero y colega sueco, Jöns Jacob Berzelius, vitalista convencido: “(...) y debo decirle que puedo fabricar urea sin la ayuda de riñones o, incluso, de animal, ya que ni hombre ni perro son necesarios. La sal de amonio del ácido ciánico es urea”.

Recién en 1851, Friedrich Theodor Von Frerichs introduce el término “ureamia”. (7) Así, el descubrimiento y síntesis de la urea permitió el análisis, desde el punto de vista químico, de los fluidos corporales, y comprender los principios fisicoquímicos de difusión y ósmosis, base del desarrollo futuro de la diálisis terapéutica.

En 1913 se realizaron experimentos con perros nefrectomizados en Johns Hopkins en Estados Unidos con un dispositivo llamado “vivi-difusor” el cual se construyó con los principios de Graham. Estaba compuesto por tubos de trinitrato de celulosa que



se utilizaron como una membrana semipermeable y estaban adentro de una carcasa de cristal. Para anti coagular, utilizaron hirudina de la saliva de las sanguijuelas y solución salina como dializador. El sistema consistía en la extracción de sangre desde la arteria femoral, los tubos y posteriormente la introducción a una gran vena. Utilizaron timol para lavarlo y poder utilizarlo varias veces. Este aparato se presentó en Europa, Holanda y Londres en donde lo llamaron “riñón artificial”.

Un año más tarde continuaron los experimentos en Alemania y en 1923 en China. En humanos, Hass realizó las primeras hemodiálisis en seis humanos entre 1924 y 1927, estas se llevaron a cabo de 15 a 30 minutos para probar la seguridad de método.

En 1945 ocurrió en Holanda la primera hemodiálisis exitosa, se realizó con un riñón creado por Wilhem Kolff en una paciente de 67 años, una prisionera holandesa que cursa con sepsis secundaria a una colecistitis aguda y gracias a la terapia sobrevivió. Se dializó durante once horas en donde se le extrajeron 60 gramos de urea, se anticoaguló con heparina y se utilizó una bomba de motor de automóvil Ford T.

En relación con esta terapia surgió la primera sociedad científica en Francia en 1949 y la segunda en 1950 en el Reino Unido. Fue hasta 1960 que la hemodiálisis se estableció como un tratamiento posible para la enfermedad renal crónica. En 1966 se creó el shunt semipermanente y la fístula arteriovenosa permanente. (8)

En Latinoamérica, la primera hemodiálisis ocurrió en Brasil en 1949 realizada por Tito Ribeiro de Almeida. Posteriormente se desarrolló el “riñón de Kolff” en Venezuela, Argentina, Chile y Perú. De acuerdo con el “Global Burden of Disease”, se registraron 698 millones de casos de enfermedad renal crónica con una prevalencia global de 9.1%. (9)



De los cuales, los pacientes con enfermedad renal crónica grado 1 representaron el 5% y con grado 5 el 0.7%. En relación con la edad la prevalencia fue de 1.29 veces mayor en mujeres que en hombres. Sin embargo, la incidencia de pacientes con diálisis y trasplante renal fue 1.47 veces mayor en hombres que mujeres. (9)

Por otra parte, en otro metaanálisis en donde se estudiaron 6,980,440 pacientes, la prevalencia fue del 13.4% en pacientes con enfermedad renal crónica y específicamente con una prevalencia del 10.6% en pacientes con ERC G3 a G5. (10)

Se registraron 1.4 millones de muertes por enfermedad renal crónica entre el periodo de 1990 a 2017 y la tasa de mortalidad a nivel mundial aumento en un 41.5%. De acuerdo con el sexo, fue 1.39 veces mayor en hombres. En consecuencia, en 2017 la enfermedad renal crónica se volvió la doceava causa de muerte a nivel mundial. (9)

De este estudio, China tuvo 132.3 millones de casos y la India 115.1, ambos representando un tercio de la carga global de enfermedad renal crónica. Otros países como Bangladesh, Brasil, Indonesia, Japón, México, Nigeria, Pakistán, Rusia, Estados Unidos y Vietnam tuvieron más de 10 millones de casos. De 195 países, 79 tuvieron más de 1 millón de casos de enfermedad renal crónica. (9)

En el caso de América Central y Asia, la tasa de mortalidad por edad ha ido en aumento en un 60.9%, ocupando el segundo y quinto lugar como causa principal de muerte. En el caso de América del Norte la tasa es de 57.3%. (9)

De acuerdo con el Sistema de Vigilancia de los Centros para el Control de Enfermedades en Estados Unidos, la prevalencia de enfermedad renal crónica fue



del 14.2% correspondiente a 31-34 millones de residentes civiles de 20 años o más, de los cuales 15-18 millones presentaban enfermedad renal crónica G3 o G4. (11)

América Latina tiene la tasa de mortalidad más alta de la enfermedad renal crónica según la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión y sugieren que la diabetes podría ser la causa principal del 36 al 70% en México y Puerto Rico. (9)

Un estudio transversal de una población de 3,961 pacientes mexicanos estimó una prevalencia de enfermedad renal crónica G1 de 80.788 casos por millón de habitantes G5 en 1,142 casos por millón (pmp). (11)

Un estudio retrospectivo realizado en 2016 en Estambul, Turquía; concluyó que de 111 pacientes que recibieron hemodiálisis por lesión renal aguda o por enfermedad renal crónica, 14 presentaron infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis. De los cuales la mayoría fueron hombres con una edad media de 64 años. Se inició tratamiento con vancomicina 15mg/kg/iv posterior a la toma de cultivos. Los patógenos aislados fueron *S. Epidermidis* en 7 pacientes que corresponde al 50%, *S. Aureus* en 5 pacientes, igual al 35%, *Enterococci* en 1 paciente, el 7% y *Pseudomonas aeruginosa* en 1 paciente, el 7%. (12)

Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil concluyó que, de un total de 69 pacientes, 8 desarrollaron infecciones asociadas a catéter lo que corresponde a una incidencia del 9.1%. Estos pacientes requirieron varios recambios de accesos vasculares y se aislaron más de un microorganismo.

La mayoría fueron hombres caucásicos con una edad media de 54 años. También reportaron comorbilidades asociadas como hipertensión arterial en un 58% y diabetes tipo 2 en un 42%. Sin embargo, de estos pacientes, la mayoría estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos con una estancia de 25 días y el



motivo principal de hospitalización fue el requerimiento de hemodiálisis por lesión renal aguda.

Los patógenos aislados fueron predominantemente cocos gram positivos, entre estos, *S. aureus*, 4; *S. coagulasa* negativo, 2; *S. epidermidis*, 1; *E. fecalis*, 1 y *E. agalactiae*, 1. Otros patógenos encontrados fueron cocos gram negativos, 1; *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasa, 1; *Acinetobacter baumannii*, 1 y *Serratia marcescens*, 1. (13)

Otro estudio de cohorte realizado en Irlanda en el periodo de 2015 a 2016, concluyó que, de 235 pacientes en hemodiálisis, 47 presentaron bacteriemia relacionada al uso de accesos vasculares. Los accesos vasculares como el catéter venoso central se asociaron a una tasa mayor de infecciones que los que usaron fistula arteriovenosa. La mayor tasa, 8.50, se asoció con los accesos centrales femorales. De los pacientes con accesos tunelizados, el ratio de infecciones entre el catéter femoral y no femoral fue de 4.98. De los patógenos aislados, se identificaron estafilococos en un 85%, la mayoría coagulasa negativo con *S. aureus* en un 23.4%. (14)

La Enfermedad Renal Crónica

La enfermedad renal crónica, es un problema de salud pública que va en crecimiento a nivel mundial, se ha estimado una prevalencia de 7.2%. La prevalencia puede alcanzar hasta el 40% en pacientes con hipertensión arterial sistémica o diabetes tipo 2. (1)

La enfermedad renal crónica se define por la presencia de alteración estructural o de la función renal comprobada por sedimento urinario, estudio de imagen o por histología que persiste por más de 3 meses con deterioro de la función renal o un filtrado glomerular $<60 \text{ ml/min/1.73m}^2$. (1)



Se caracteriza por anomalías persistentes en la estructura o función del riñón durante más de tres meses, manifestada por una tasa de filtración glomerular baja o la presencia de un marcador de daño renal. (15)

El diagnóstico se realiza con 1 o más de los siguientes criterios: albuminuria, relación albúmina creatinina mayor o igual a 30mg por gramo de creatinina o excreción de albúmina mayor o igual a 30 mg por día, una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/1.73m², anomalías en el sedimento urinario, histología o imágenes, electrolitos o trastornos tubulares o antecedente de trasplante de riñón. (15)

De acuerdo con las guías KDIGO, la enfermedad renal crónica se clasifica en 5 categorías o grados de acuerdo con la función glomerular, además se incluyen 3 categorías de albuminuria para valorar la gravedad de la enfermedad renal crónica. (16)

Estos grados se dividen en grado 1 en el cual el filtrado glomerular es mayor a 90ml/min y se considera que esta normal o elevado, en grado 2 el cual tiene un filtrado glomerular de 60 a 89 ml/min y se establece que se encuentra ligeramente disminuido, en grado 3 el cual se subdivide en A y B, el A corresponde a una tasa de filtrado glomerular de 45-59 ml/min y se encuentra ligera o moderadamente disminuida, y el B corresponde a una tasa de filtrado glomerular de 30-44 ml/min y se encuentra moderada o gravemente disminuida. Por último, el grado 5 corresponde a una tasa <15ml/min e indica que el paciente se encuentra en falla renal. (16)

En relación con la albuminuria, el grado 1 corresponde a una cifra < 30mg/24 hrs y se considera normal o elevada, en el grado 2 se encuentra una cifra de 30-300



mg/24 hrs y se clasifica como moderadamente elevada y en el grado 3 es mayor a 300mg/24 hrs y se encuentra muy elevada. (16)

Para poder estadificar al paciente se debe realizar la medición del filtrado glomerular, para esto existen diferentes fórmulas para calcularlo, las más utilizadas son la de MDRD y la ecuación CKD-EPI la cual es más exacta y precisa.

Cuando los pacientes se encuentran en un grado 4 es importante que se preparen para iniciar la sustitución ya sea con diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal.

Antes de iniciar la terapia sustitutiva renal es importante dar a conocer a los pacientes y familiares las diferentes técnicas que se encuentran. Existen tres tipos de accesos vasculares los cuales son: fistula arteriovenosa interna, injerto habitualmente sintético de politetrafluoroetileno y catéter venoso central. (17)

En general se dividen como tunelizados, no tunelizados y fistula arteriovenosa. En el caso de la fistula arteriovenosa se recomienda que la creación de acceso vascular sea cuando la FG se $< 20\text{ml/min/1.73M}^2$ de acuerdo con las guías japonesas y canadienses. En cambio, las guías KDOQUI, las guías europeas y las británicas mencionan que se debe crear a partir de un FG $< 20\text{ML/MIN/1.73M}^2$.

El tiempo recomendado entre la creación y el inicio de la hemodiálisis es de entre 4 y 6 meses según las guías españolas, sin embargo, las guías KDOQUI sugieren un intervalo de 2-3 meses y las británicas entre 3 meses y 1 año.

En el caso de las japonesas se recomiendan 2-4 semanas. Además, es importante considerar los aspectos clínicos para la realización de esta, los cuales son tener una vena cefálica visible tras la colocación de un torniquete, un trayecto venoso



superficial visible y/o palpable en tejido subcutáneo y ausencia de tortuosidad significativa.

Por otra parte, a la exploración arterial debe estar el pulso radial fácilmente palpable, presentar permeabilidad del arco palmar y ausencia de una diferencia de tortuosidad significativa; por otra parte, a la exploración arterial debe estar el pulso radial fácilmente palpable, presentar permeabilidad del arco palmar y ausencia de una diferencia de PAS >15 MMHG entre extremidades superiores.

La importancia que tiene la realización de las fístulas arteriovenosas es que tienen menor morbilidad y mortalidad con respecto a los CVC. Los CVC se asocian a un incremento en la mortalidad del 18 al 53%, además de que tienen una mayor tasa de infecciones. (17)

Las fístulas arteriovenosas pueden presentar complicaciones como infecciones, trombosis, sangrado en los lugares de punción, hipertensión venosa distal, síndrome de robo, aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas, linfocelos o colecciones serosas peri protésicas, insuficiencia cardíaca por alto gasto y disfunción. (18)

En relación con el catéter venoso central, las indicaciones son diferentes, en este caso se recomienda colocarlo en pacientes con enfermedad renal crónica agudizada cuando es de forma urgente, otra de las indicaciones es la presencia de trombosis de la fístula arteriovenosa no recuperable y cuando esta contraindicada la fístula por el estado cardiovascular. (19)

Las complicaciones que pueden presentarse son agudas o tardías. Dentro de las complicaciones tardías de los accesos vasculares que podemos encontrar se encuentran las infecciones las cuales son las más frecuentes y se asocian más a



patógenos como estafilococos coagulasa negativos y staphylococcus aureus, la importancia de estas es que pueden originar pérdida del acceso vascular, sepsis, choque séptico, endocarditis y disitis; también se puede presentar trombosis, estenosis, hemotórax y dificultades asociadas con el catéter como ruptura, desconexiones accidentales y dificultad para la extracción. (19)

Epidemiología

La enfermedad renal crónica afecta al 10% de la población mundial y se asocia a una morbilidad y mortalidad importante. Se estima que más de 700 millones de personas padecen esta enfermedad y se presenta mayormente en países de ingresos bajos y medios. La prevalencia aumenta con la edad y es mayor en personas mayores de 70 años. (20)

En Estados Unidos las personas de raza negra tienen tasas más altas seguidos por los nativos americanos, las personas de etnia hispana y de ascendencia asiática. Estos pacientes tienen riesgo de presentar insuficiencia renal, lesión renal aguda, insuficiencia cardíaca, enfermedades cardiovasculares e ingresos hospitalarios.

En otros países como Sri Lanka, Egipto y la India se han presentado casos de causa desconocida. Taiwán, Estados Unidos y Singapur son los países que tuvieron mayor incidencia de falla renal en el 2020 y los países con mayor prevalencia fueron Taiwán, República de Corea y Japón.

En México, se realizó un estudio entre 1998 y 2014 en el cual se encontró que de las muertes en México el 4.8% se relacionó con enfermedad renal crónica. De este resultado, el 47.9% se debía a nefropatía diabética. (11)

En 2019, el 10% de los adultos en el mundo tenían enfermedad renal crónica de acuerdo con el estudio “Global Burden of Disease”, en consecuencia, hubo 1.4



millones de muertes y los años de vida saludable perdidos fueron 41.5 millones. De acuerdo con este estudio la prevalencia de esta enfermedad en México fue de 13.8% en 2019, formando parte de la tercera causa de muerte.

En relación con los resultados del “Global Burden Disease”, la prevalencia fue de 5% por cada 100,000 habitantes en personas de diferentes edades y sexos en el 2021. En la Ciudad de México la prevalencia fue mayor en comparación de otros estados con 10% de los casos por 100,000 habitantes. (11)

El estado que mostró menor prevalencia fue Quintana Roo con 7% por 100,000 habitantes. Se registraron causas no especificadas y por diabetes la cual cumplió con el mayor número de casos. La prevalencia fue mayor en mujeres con 8,936.13 casos que corresponde al 95% en comparación con hombres que fue del 5%.

En ese mismo año se registraron 69,052 muertes en diferentes edades de todo el país con una tasa de mortalidad de 53.41 por 100,000 personas a nivel nacional. La mortalidad fue mayor en hombres que en mujeres con un 6% con 54.96 muertes por 100,00 habitantes. Dentro de las causas de muerte, fue la quinta causa después de la diabetes, cardiopatía isquémica, COVID 19 y complicaciones del COVID-19.

México ocupó el lugar 17 en todo el mundo de mortalidad ajustada por edad y el lugar 11 en diferentes grupos de edad por enfermedad renal crónica. Se reportó que, de todas las localidades a nivel mundial, 25 fueron de mayor mortalidad y entre estas 9 son estados de la República Mexicana. (11)

Los diferentes estados con mayor tasa de mortalidad fueron Veracruz, Tabasco, Ciudad de México, Oaxaca y Tlaxcala. Los que tuvieron menor tasa de mortalidad fueron Quintana Roo, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Baja California. En relación con las causas, la glomerulonefritis tuvo la tasa de mortalidad más alta con



13.19% muertes por 100,000 habitantes, la diabetes tipo 2; 12.78% muertes y etiología no especificada con 12.52 muertes. La diabetes tipo 1 tuvo la menor tasa de mortalidad con 3.15% muertes.

Principales manifestaciones clínicas

El primer signo de daño renal es la albuminuria, la prevalencia en pacientes con diabetes es del 32% y de 22% con hipertensión arterial; en comparación con pacientes que no tienen comorbilidades como la diabetes tipo 2, presión arterial y enfermedades cardiovasculares. (15)

Etiología

La enfermedad renal crónica es causada más comúnmente por la presencia de la diabetes y la presión arterial alta. La diabetes significa que la persona tiene glucosa sanguínea demasiado alta, y esto puede dañar los riñones; además de estas causas también se asocia a alteraciones genéticas, efectos adversos a medicamentos y procesos autoinmunes; Sin embargo, el daño renal se produce lentamente durante muchos años. Muchas personas no tienen ningún síntoma hasta que la enfermedad renal está muy avanzada.

La enfermedad renal crónica, ocurre cuando los riñones pierden de repente la capacidad de filtrar los desechos de la sangre. Cuando los riñones pierden la capacidad de filtración, pueden acumularse niveles nocivos de desechos, y puede desequilibrarse la composición química de la sangre.

Nadie se puede contagiar la enfermedad renal crónica, no es contagiosa. Pero es posible que alguno de tus familiares tenga enfermedad renal crónica, debido a que comparten un estilo de vida que lleva al aumento de peso y la presión sanguínea alta. Los miembros de la familia también pueden compartir genes.



Cuando se sospecha esta enfermedad, el paciente debe realizarse un análisis de sangre y orina. Las alteraciones que pueden aparecer son: disminución del volumen de orina (menos de 500 mililitros), aumento en sangre de la urea y creatinina y electrolitos elevados como el potasio.

La enfermedad renal crónica (ERC) se divide en cinco etapas. Cada etapa se relaciona con la filtración glomerular estimada (eGFR) y con la capacidad de los riñones para depurar los desechos y eliminar el líquido extra de la sangre. Cuanto mayor es la etapa, peor está la enfermedad renal y peor funcionan los riñones.

Las personas con enfermedad renal crónica tienen una esperanza de vida reducida, con una pérdida promedio de 25 años en etapas avanzadas en comparación con las personas con una función renal normal. (7)

Los sistemas cardiovascular, renal y metabólico están tan estrechamente relacionados que un sistema puede afectar directamente a otro.

Las variantes que aumentan el riesgo de enfermedad son el APOL1 y HBB, estas variantes se presentan mayormente en personas con ascendencia africana. Una de las causas genéticas más comunes es la enfermedad renal poliquística autosómica dominante. La nefropatía por IgA es el tipo más común de glomerulonefritis en todo el mundo.

Fisiopatología

La tasa de filtración glomerular disminuye con la edad, pero también puede disminuir con lesión renal y personas con obesidad aumentando la pérdida de nefronas. Las nefronas remanentes se hipertrofian por elevaciones persistentes en la tasa y aumento de la presión de filtración provocando en consecuencia la hiperfiltración y



la hipertensión glomerular que inducen la expresión del factor de crecimiento transformante α y del receptor del factor de crecimiento epitelial.

Secundariamente, existe una alteración de la filtración, la angiotensina II es una hormona que forma parte de la renina-angiotensina que provoca vasoconstricción y secreción de aldosterona, la aldosterona afecta la filtración inhibiendo la expresión de la proteína nefrina de los podocitos. (21)

Posteriormente existe una remodelación estructural del glomérulo que provoca la expresión de proteinuria como marcador de daño y predice la progresión de la enfermedad renal. Posteriormente hay respuestas de cicatrización de heridas que incluyen fibrosis intersticial, además de que otras células inmunitarias activan las células epiteliales tubulares proximales provocando la secreción de mediadores inflamatorios y fibróticos que provocan inflamación y fibrosis. (21)

Diagnóstico

La recolección de orina de 24 horas es el estándar de oro para evaluar la albuminuria. Otra prueba que se puede utilizar es la evaluación de proteínas con una tira reactiva sin embargo es insensible en las categorías A1 y A2. La tasa de filtración glomerular es otra medida a evaluar. El estándar de oro para medirla es el marcador de filtración exógeno como el iohexol o el iotalamato; sin embargo, no es cómodo de realizar durante la práctica. La tasa de filtración se estima utilizando las concentraciones séricas de los marcadores endógenos de filtración como la creatinina y la cistatina C.

Existen diferentes ecuaciones como la MDRD y la CKD-EPI que utilizan la edad, sexo, raza y marcadores para estimar la tasa de filtración glomerular. La ecuación que incluye cistatina C, tiene diferentes factores de confusión en comparación con



la creatina, es más precisa la ecuación que mide las dos, la cistatina C y la creatinina que solo la creatinina. (15), (22)

Para determinar la causa de la enfermedad se evalúan las manifestaciones clínicas, imágenes y biopsia renal y se clasifica dependiendo de la presencia de alguna enfermedad sistémica como obesidad, hipertensión, diabetes y enfermedad autoinmune.

Tratamiento

Para iniciar la terapia sustitutiva de la función renal con hemodiálisis se requiere un acceso a las venas centrales que puedan proporcionar un flujo sanguíneo extracorpóreo rápido, este flujo varía de 300 a 400 ml/min durante tres veces por semana. (23)

Existen diferentes tipos de catéteres, los no tunelizados generalmente se utilizan cuando el periodo de hemodiálisis requerido es corto, es decir, que no exceda más de dos semanas, sin embargo, cuando el uso de esta terapia es crónico, se debe colocar un catéter tunelizado a menos que el riesgo de infecciones sea muy alto. (23)

Los catéteres están compuestos de poliuretano, policarbonato uretano o silicona; el poliuretano está diseñado para ser más suave debido a los tiempos de permanencia dentro del paciente.

Los catéteres no tunelizados se conocen como catéteres temporales y estos tienen una punta cónica y pueden tener dos o tres lúmenes. Los tunelizados están diseñados para insertarse en la vena y posteriormente tunelizarse por vía subcutánea en el sitio yugular interno o en el muslo para el sitio femoral. (24)



Está formado por un manguito de poliéster que proporciona el crecimiento del tejido dentro del túnel subcutáneo para fijarlo y así evitar el desplazamiento y disminuir el riesgo de infecciones. (23)

Estos catéteres tienen dos lúmenes unidos a un puerto rojo que identifica la luz arterial que es donde se extrae la sangre del paciente y el azul que identifica la luz venosa para devolver la sangre de la máquina hacia el paciente. (24)

Los catéteres no tunelizados miden entre 8-14 Fr y los tunelizados van de 10 a 16 Fr. (25)

Existen catéteres recubiertos con antimicrobianos como clorhexidina, rifampicina y minociclina para prevenir infecciones. A pesar de que están recubiertos por antimicrobianos, un estudio que evaluó 29 ensayos con 2,886 pacientes y 3,005 catéteres de hemodiálisis reportó que la incidencia de bacteriemia relacionada fue similar con los catéteres no recubiertos. (26)

Para la colocación del catéter, el sitio de elección es la vena yugular interna derecha tanto para tunelizados y no tunelizados. Cuando este acceso no se puede utilizar, puede ser necesaria la colocación de la vena yugular interna izquierda. La colocación del lado izquierdo es más difícil y tiene mayor incidencia de disfunción del catéter. (27)

Es más difícil la colocación de este lado, porque el recorrido que realiza pasa por angulaciones durante la transición de la vena yugular interna izquierda a la vena braquiocefálica izquierda y luego a la vena cava superior. (28)

Los catéteres no tunelizados varían en tamaño, los que se colocan en la yugular derecha miden de 12 a 15cm. Los yugulares internos izquierdos varían de 20 a 24



cm y los que se colocan vía femoral miden de 12 a 20 cm o hasta 24 cm para poder alcanzar la vena cava inferior.

Los catéteres tunelizados deben ser más largos, el yugular interno derecho mide de 19 a 23 cm y el yugular interno izquierdo de 23 a 31 cm y el femoral de 35 cm o más.

Manejo Farmacológico

En el manejo farmacológico, su principal objetivo consiste, en tratar la causa y corregir los factores de riesgo que involucran la progresión de la enfermedad renal crónica. Uno de estos objetivos es controlar la presión arterial para reducir la albuminuria y riesgos cardiovasculares como infarto de miocardio, síndrome coronario agudo, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca o muerte relacionada. El control glicémico es muy importante porque reduce el riesgo del aumento de albuminuria y la progresión de la enfermedad renal crónica. (15)

Los antihipertensivos de elección son los inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona porque juegan un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Los inhibidores de enzima convertidora de angiotensina reducen el 30% del riesgo de falla renal o el aumento de creatinina al igual que el infarto agudo al miocardio, en pacientes con alto riesgo cardiovascular, incluyendo a los pacientes con diabetes y albuminuria.

Los inhibidores del SGLT2 reducen el 30% el riesgo de progresión de falla renal en pacientes con diabetes y sin diabetes, esta familia de hipoglucemiantes. Actúan en el túbulo proximal bloqueando la reabsorción de glucosa y sodio. En pacientes con nefropatía tipo IgA la Dapaglifozina se asoció a un menor riesgo (71%) de desarrollo de falla renal. (15)



Otros hipoglucemiantes que mejoran el desenlace de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos son los agonistas receptores de GLP1, en un estudio se estimó que reducen la presencia de albuminuria en un rango del 15-36%, además mejoran el control glucémico, disminuyen el peso, aumentan la natriuresis y reducen la inflamación y el estrés oxidativo.

Otras estrategias nefro protectoras y cardio protectoras incluyen la administración de estatinas y un cambio del estilo de vida. La Ezetimiba y la Simvastatina en pacientes con enfermedad renal crónica moderada a grave redujo el colesterol de baja densidad y el riesgo de presentar un primer evento aterosclerótico en un 17% en pacientes que no necesitaron diálisis de mantenimiento.

Otras modificaciones en el estilo de vida son realizar ejercicio y dieta, en el caso de los pacientes obesos, perder peso reduce el riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica. En relación con la dieta, es importante limitar el consumo de proteínas y ácidos en la dieta porque el consumo de proteínas incrementa la presión intraglomerular y provoca la hiperfiltración glomerular.

Otra estrategia importante es dosificar fármacos de acuerdo con la tasa de filtración para prevenir nefrotoxinas, algunos de los fármacos más comunes que requieren del ajuste son los antibióticos, agentes virales, anticoagulantes orales directos, fármacos para la diabetes tipo 2 y los agentes quimioterapéuticos. Los fármacos que deben evitarse o minimizarse son los antiinflamatorios no esteroideos especialmente si hay uso de inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona y diuréticos, otros fármacos que se debe evitar son los inhibidores de la bomba de protones que pueden provocar nefritis intersticial aguda o crónica y se asocia con progresión de la enfermedad.



Infecciones Bacterianas

Los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis tienen tasas de mortalidad y morbilidad altas de infecciones del torrente sanguíneo. (29) Estos pacientes desarrollan sepsis como complicación la cual representa una mortalidad anual de 50 a 100 veces mayor que la población general. (29)

Los patógenos más comunes son *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina y estafilococos coagulasa negativos, además de otros patógenos gram positivos. (29)

El riesgo que tienen estos pacientes se asocia a una variedad de factores los cuales incluyen las propias comorbilidades de la enfermedad renal crónica, el deterioro de la inmunidad y la necesidad de un acceso vascular para iniciar la terapia sustitutiva de la función renal. (29)

En un estudio retrospectivo de 251 pacientes en hemodiálisis realizado en el “Wolfson Medical Center” se reportó que la causa más frecuente de enfermedad renal crónica grado 5 es la diabetes tipo 2 en un 45.5%, seguida de la hipertensión en un 26.4% y glomerulonefritis en un 8.2%. De estos pacientes, el acceso vascular utilizado con mayor frecuencia para la terapia sustitutiva fue el catéter venoso central en un 56.1%, seguido de la fistula arterio venosa en un 39% y por último el injerto venoso en un 4.9%. (29)

De las infecciones del torrente sanguíneo en estos pacientes, el 17.5% desarrolló 54 eventos de bacteriemia y de estos 3.9% desarrollaron eventos recurrentes de bacteriemia. De los 54 eventos de bacteriemia, el patógeno más frecuente fue *Klebsiella pneumoniae* en un 22.2%, seguido de *S. aureus* en un 18.5%, *S. aureus* coagulasa negativo en un 14.8%, *Escherichia coli* en 14.8% y *Pseudomonas*



aeruginosa en 9.36%. (BS 2024). De estos eventos el 31.4% fueron causados por bacterias resistentes, bacterias gram negativas en un 46.3%. (29)

Un estudio retrospectivo realizado en 2016 en Estambul, Turquía; concluyó que de 111 pacientes que recibieron hemodiálisis por lesión renal aguda o por enfermedad renal crónica, 14 presentaron infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis. De los cuales la mayoría fueron hombres con una edad media de 64 años. Se inició tratamiento con vancomicina 15mg/kg/iv posterior a la toma de cultivos. Los patógenos aislados fueron *S. Epidermidis* en 7 pacientes que corresponde al 50%, *S. Aureus* en 5 pacientes, igual al 35%, *Enterococci* en 1 paciente, el 7% y *Pseudomonas aeruginosa* en 1 paciente, el 7%. (12)

Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil; concluyó que, de un total de 69 pacientes, 8 desarrollaron infecciones asociadas a catéter lo que corresponde a una incidencia del 9.1%. Estos pacientes requirieron varios recambios de accesos vasculares y se aislaron más de un microorganismo. La mayoría fueron hombres caucásicos con una edad media de 54 años. También reportaron comorbilidades asociadas como hipertensión arterial en un 58% y diabetes tipo 2 en un 42%. Sin embargo, de estos pacientes, la mayoría estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos con una estancia de 25 días y el motivo principal de hospitalización fue el requerimiento de hemodiálisis por lesión renal aguda. Los patógenos aislados fueron predominantemente cocos gram positivos, entre estos, *S. aureus*, 4; *S. coagulans* negativo, 2; *S. epidermidis*, 1; *E. fecalis*, 1 y *E. agalactiae*, 1. Otros patógenos encontrados fueron cocos gram negativos, 1; *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasa, 1; *Acinetobacter baumannii*, 1 y *Serratia marcescens*, 1. (13)

Otro estudio de cohorte realizado en Irlanda en el periodo de 2015 a 2016, concluyó que, de 235 pacientes en hemodiálisis, 47 presentaron bacteriemia relacionada al



uso de accesos vasculares. Los accesos vasculares como el catéter venoso central se asociaron a una tasa mayor de infecciones que los que usaron fistula arteriovenosa. La mayor tasa, 8.50, se asoció con los accesos centrales femorales. De los pacientes con accesos tunelizados, el ratio de infecciones entre el catéter femoral y no femoral fue de 4.98. De los patógenos aislados, se identificaron estafilococos en un 85%, la mayoría coagulasa negativo con *S. aureus* en un 23.4%. (14)

En un estudio observacional de 85 pacientes con enfermedad renal crónica en el Hospital Provincial Universitario Camilo Cienfuegos de Sanotí, se encontró que de 47 de los pacientes que corresponden al 55.29% presentaron morbilidad infecciosa y el tipo de acceso vascular más afectado fue el catéter transitorio. (30)



2. Justificación

Los accesos vasculares son necesarios para el inicio de la terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis en pacientes con falla renal crónica que cumplen los criterios para el mismo.

Actualmente se conocen diversas complicaciones asociadas a la terapia sustitutiva de la función renal las cuales pueden ser infecciones, trombosis, sangrado en los lugares de punción, hipertensión venosa distal, síndrome de robo, aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas, linfocelos o colecciones serosas periprotésicas, insuficiencia cardíaca por alto gasto y disfunción.

La importancia de conocerlas radica en que el acceso vascular es el único medio por el cual el paciente con falla renal crónica en hemodiálisis puede ser tratado por lo que es el medio que permite al paciente prolongar su vida.

Si hay disfunción en el acceso vascular el paciente no recibirá la terapia de reemplazo en tiempo y en consecuencia provocará deterioro del estado de salud y hasta la muerte.

Debido al número de casos que se presentan en el Hospital General del ISSSTE; es importante determinar la frecuencia para prevenir las complicaciones derivadas de infecciones bacterianas en el acceso vascular de la terapia sustitutiva de la función renal de tipo hemodiálisis y en consecuencia ofrecer una mejor calidad de vida.

Lo que permitirá, contar con información para prevenir la seguridad del paciente favoreciendo a la población con estas características al identificar de manera oportuna las infecciones asociadas a accesos vasculares y realizar tratamientos de manera inmediata con la finalidad de salvar la calidad de vida de los pacientes del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”.



3. Planteamiento del problema

La enfermedad renal crónica, es un padecimiento que se presenta de forma constante en el Hospital General del ISSSTE; particularmente, en el servicio de hemodiálisis que pertenece al servicio de medicina interna; donde dependiendo del estado crítico se puede presentar debido a los valores de estudios de laboratorio, como la química sanguínea y complementándose por medio de un diagnóstico clínico; y usando la clasificación de KDIGO; que permite determinar el iniciar la terapia sustitutiva de la función renal por medio de hemodiálisis.

La identificación temprana de este padecimiento y su análisis nos permite identificar el caso clínico y así tomar las decisiones correctas para brindar un tratamiento adecuado y mejorar la calidad y pronóstico del paciente.

Con base a los antecedentes podemos afirmar que en la terapia sustitutiva de la función renal; en ocasiones se puede identificar una infección bacteriana en el paciente debido al estado inmunodeprimido del paciente; que puede tener relación directa con la morbilidad y mortalidad del paciente.

Como se ha observado en información revisada a nivel mundial y nacional, estos pacientes en ocasiones llegan a presentar diferentes complicaciones asociadas a los accesos vasculares.

Particularmente, en esos estudios, se ha reportado que los catéteres venosos centrales tienen mayor tasa de infecciones en comparación con las fístulas arteriovenosas; presentando complicaciones como infecciones, trombosis, sangrado en los lugares de punción, hipertensión venosa distal, síndrome de robo, aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas, linfocelos o colecciones serosas peri protésicas, insuficiencia cardíaca por alto gasto y disfunción; llevando al paciente a un estado crítico.



Sin embargo, la complicación más frecuente es la infección relacionada al uso de los accesos vasculares en la terapia sustitutiva como la hemodiálisis; es por ello que el Hospital del ISSSTE; identifica la necesidad de contar con información de los pacientes que presentan enfermedad renal crónica y que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal por medio de hemodiálisis; la cual permite prolongar su vida; sin embargo, en el caso de que este tipo de pacientes no recibiera la terapia de reemplazo en tiempo y forma, puede provocar un deterioro avanzado en el estado de su salud; que lo puede llevar a la muerte.

Por otro lado, si el paciente está recibiendo la terapia sustitutiva de la función renal por medio de la hemodiálisis; en ocasiones se puede complicar presentando una infección asociada a los accesos vasculares; debido a esta razón es importante estudiar el número de casos que se han presentado durante los años 2022 y 2023; con complicaciones como una infección y en consecuencia ofrecer una mejor calidad de vida.

3.1 Pregunta de investigación

¿Cuáles son las infecciones asociadas con el acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis, que generan un riesgo a su salud?



3.2 Objetivos

Objetivo general:

Analizar la frecuencia en que se presentan las infecciones asociadas al acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; en el Hospital General del ISSSTE durante el periodo de enero de 2022 a enero 2023.

Objetivos específicos:

- Especificar tipo de acceso vascular y su sitio de inserción.
- Mostrar los casos con hemocultivo pareado.
- Describir la frecuencia de microorganismos bacterianos de acuerdo con el tipo.
- Describir los diferentes microorganismos bacterianos con resistencia a medicamentos.

3.3 Hipótesis

H1:

El acceso vascular en pacientes con terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; tiene mayor frecuencia de adquirir infecciones.

H0:

El acceso vascular en pacientes con terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; no tiene mayor frecuencia de adquirir infecciones.



4. Metodología de la investigación

4.1 Diseño de estudio

El diseño metodológico es retrospectivo con un diseño de estudio observacional, es un estudio que recopila datos del pasado para analizar la exposición a factores de riesgo o de protección en relación con un resultado ya ocurrido; Lo que nos lleva a utilizar los expedientes médicos que se tienen registrados en el Hospital General del ISSSTE; y aplicar la escala de KDIGO en el servicio hemodiálisis que pertenece al servicio de medicina interna con datos del periodo de enero de 2022 a enero de 2023.

4.2 Selección de Población

Población:

Paciente que ingrese al estudio que cumpla con los criterios de inclusión, mayores de 18 años que presenten tratamiento de terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis al ingreso en el servicio hemodiálisis.

4.3 Determinación del tamaño de muestra y muestreo

Se contó con un universo de 120 expedientes clínicos registrados que cumplieron con los criterios de selección de la población de estudio.

Sin embargo, al ser un estudio metodológico de diseño retrospectivo con un diseño de estudio observacional; se realizó el estudio por medio de un muestreo por conveniencia; donde se identificaron los 120 expedientes de los pacientes que se encontraron en el programa de hemodiálisis del Hospital General “Dra. Columba Rivera Osorio”; y de los cuales reciben o recibieron terapia sustitutiva de la función



renal tipo hemodiálisis; durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023; además de cumplir con los criterios de selección deberán de haber presentado complicaciones asociadas a los diferentes accesos vasculares, principalmente se evaluarán las infecciones asociadas con cultivos pareados (central y periférico), laboratorios y estudios de imagen; además de las variables: edad; género; tipo de acceso vascular; tipo de Infecciones; macroorganismo; tipo de cultivo y se realizará la clasificación de KDIGO.

Posteriormente, se diseña una hoja en Excel para realizar el vaciado de la información registrada y recopilada por medio de los datos de los expedientes de los pacientes que ingresan al servicio de medicina interna del Hospital General ISSSTE.

4.4 Ubicación espacio-temporal

Ubicación:

El Hospital General del ISSSTE "Dra. Columba Rivera Osorio", ubicado en Pachuca, Hidalgo, fue inaugurado el 1 de abril de 1945 con el objetivo de cubrir la creciente demanda de servicios de salud entre la población derechohabiente de la región. Inicialmente conocido como la Clínica-Hospital Pachuca, ha evolucionado considerablemente en cuanto a infraestructura y servicios, integrando especialidades y avanzados procedimientos médicos como la laparoscopia, artroscopia y diversas técnicas de endoscopia, lo cual ha ampliado su capacidad para atender a más población que se encuentra registrada con este tipo de seguridad médica. Se muestra una imagen del hospital.



Figura No.1 Hospital General del ISSSTE "Dra. Columba Rivera Osorio"



Fuente: Fotografía tomada de las redes sociales del hospital. Publicación de ISSSTE. 1 de abril de 2022

En 1996, el hospital pasó por una importante reestructuración, que incluyó la creación de un área de consultorios de especialidad y una ampliación en el servicio de urgencias; brindando atención integral con un enfoque en calidad y calidez humana.

El estudio se realizó, mediante el análisis de los expedientes clínicos electrónicos del Sistema de Información Médico Financiero (SIMEF) registrados en Hospital General del ISSSTE que se encuentra en el Estado de Hidalgo.

Espacio Temporal:

Se realizó el estudio con los datos presentados de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis que fueron diagnosticados en el servicio de medicina interna y referidos al servicio de hemodiálisis, durante del periodo de enero de 2022 a enero de 2023.

4.5 Selección de Criterios de la población de estudio.

Criterios de Inclusión

- Expedientes de pacientes ingresados al servicio de hemodiálisis del Hospital General del ISSSTE con enfermedad renal crónica.
- Mayores de 18 años.
- Sexo indistinto.
- Expediente clínico con firma del consentimiento informado por parte del responsable legal del paciente.

Criterios de Exclusión

- Expedientes de pacientes con lesión renal aguda que no sea crónica (expresada por los familiares o paciente en los antecedentes).
- Expedientes de pacientes que no cuenten con firma de autorización en consentimiento informado.
- Expedientes de pacientes menores de edad.

Criterios de eliminación

- Expedientes de pacientes, que se haya trasladado a otra unidad de atención médica.
- Expedientes de pacientes con enfermedad renal crónica o lesión renal aguda previa, trasplante o donantes de órganos.



4.6 Definición operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Fuente
Edad	Lapso de tiempo que transcurre desde el nacimiento hasta el momento de referencia.	Tiempo en años que una persona ha vivido desde que nació (47)	Cuantitativa < 60 años 60 -79 años ≥ 80 años	Expediente clínico
Género	Características anatómicas y fisiológicas que definen a un hombre y una mujer	Condición orgánica masculina o femenina de los seres humanos	1=Masculino 2=Femenino Cuantitativa	Fenotipo
Enfermedad renal crónica	Se define como la presencia de una alteración estructural o funcional renal (sedimento, imagen, histología) que persiste más de 3 meses, con o sin deterioro de la función renal.	Se realizará diagnóstico mediante la clasificación de KDIGO.	1= Si 2=No Nominal	Expediente Examen de laboratorio
Tipo de acceso vascular	Punto anatómico por donde se accederá al torrente sanguíneo del enfermo renal y es el mismo por donde se extraerá y retornará la sangre una vez que ha pasado por el circuito	Terapia sustitutiva de la función renal	1 Tunelizado 2 No tunelizado 3 FAVI Cuantitativo	Exploración física

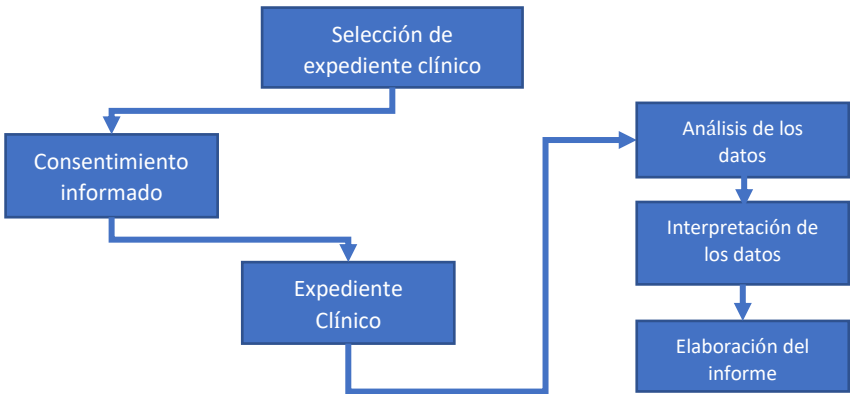
Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Fuente
	extracorpóreo de depuración extrarrenal.			
Tipo de Infecciones	Agravamiento de una enfermedad o de un procedimiento médico con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente con una relación casual más o menos directa con el diagnóstico o el tratamiento aplicado.	Una situación desfavorable con una enfermedad, condición de salud o tratamiento.	Infección del acceso vascular 1=Si 2=No Descriptiva	Clínica Laboratorio
Microorganismo	Los microorganismos son tan pequeños que no se pueden ver a simple vista, pero están presentes en todo lugar. Son capaces de realizar procesos vitales como crecer, alimentarse, reproducirse y producir energía	Se obtiene a través de una muestra de laboratorio.	1= Bacteria 2= Hongo Cuantitativa	Laboratorio
Tipo de cultivo	Método para obtener microorganismos, células o tejidos a través de siembras	Es el resultado de la muestra de laboratorio.	1= Central 2= Periferico 3= Punta de cateter Cuantitativa	Laboratorio

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Escala de Medición	Fuente
	controladas en medios nutritivos.			
Clasificación de KDIGO	Clasificación de KDIGO	Clasificación de KDIGO	Estadio 1 Estadio 2 Estadio 3 Estadio 4 Estadio 5 Cuantitativa	Estudio de laboratorio

4.7 Descripción general del estudio

Para contar con una visión sistemática de las actividades a realizar, se ha diseñado un proceso para la recolección de datos dentro de la investigación. A continuación, se muestra la siguiente figura:

Figura No. 2 Proceso de recolección de datos en el estudio



Fuente: Diseño propio, junio, 2024.



A continuación, se realiza la descripción de cada uno de los puntos que se realizaron en la investigación:

1. Se solicitaron los expedientes clínicos que cumplieron con los criterios de selección durante el periodo de enero de 2022 a enero de 2023; previa autorización por el Comité de Ética e Investigación. (ver Anexo No.1)
2. Al verificar que los expedientes clínicos contaron con el consentimiento informado firmado por el paciente. (ver Anexo No. 2)
3. Mediante la clasificación de KDIGO, se verificó si el expediente del paciente cumplió con los criterios de selección para iniciar la terapia de hemodiálisis en el servicio de hemodiálisis del Hospital General del ISSSTE.
4. En caso de haber presentado lesión renal crónica, se estadificó bajo los criterios ya descritos de KDIGO.
5. La información se recolectó por el investigador realizando el llenado de las tablas diseñadas para captar la información.
6. Se registró la información en tablas y graficas en programa Excel durante el proceso de investigación. (ver Anexo No.5)
7. Se identificaron los expedientes de pacientes que presentaron infecciones asociadas a los diferentes accesos vasculares.
8. Al finalizar se realizó el análisis de datos y se presentó un informe final de los resultados.



4.8 Instrumento de recolección

La puntuación de la Escala de KDIGO permite confirmar el estadio de la enfermedad renal crónica; de los pacientes que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal; como se muestra en la siguiente figura:

Figura No. 3 Aplicación de la Escala KDIGO

Pronóstico de la ERC por categorías de TFG y albuminuria: KDIGO 2024				Categorías de albuminuria persistente		
				Descripción e intervalo		
				A1	A2	A3
				Normal o aumento leve <30 mg/g <3 mg/mmol	Aumento moderado 30–300 mg/g 3–30 mg/mmol	Aumento grave >300 mg/g >30 mg/mmol
Categorías de TFGe (ml/min/1,73 m²) Descripción e intervalo	G1	Normal o alto	≥90			
	G2	Levemente disminuido	60–89			
	G3a	Descenso leve-moderado	45–59			
	G3b	Descenso moderado-grave	30–44			
	G4	Descenso grave	15–29			
	G5	Fallo renal	<15			

Fuente: KDIGO 2024: Guía de práctica clínica para la evaluación y el manejo de la enfermedad crónica. (31)

5. Aspectos éticos

De acuerdo al artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, ésta investigación se clasifica como investigación sin riesgo así mismo en la Declaración de Helsinki de la asociación Médica Mundial, (ver Anexo No. 3 y No. 4) la cual considera como una investigación no experimental ya que los participantes no fueron sometidos a algún procedimiento invasivo, y a través del Consentimiento Informado los pacientes y tutores fueron previamente informados sobre los objetivos, métodos y beneficios del estudio. (ver Anexo No. 2)

6. Análisis estadístico de la información

El análisis de los datos se realizó; mediante el diseño de una hoja de Excel con las variables descritas y extraídas del expediente clínico y se fue llenando en la tabla de Excel posterior (ver el Anexo No. 5); posteriormente, se utilizó el SPSS versión 21; para la estadística de medidas de tendencia central y las variables cualitativas se resumieron por distribuciones de frecuencias con el cálculo del porcentaje. Se graficaron los datos de pacientes que presentaron enfermedad renal crónica, así como, datos de las variables seleccionadas del expediente clínico; determinando la utilidad de la clasificación KDIGO; utilizando el software específico.



7. Resultados

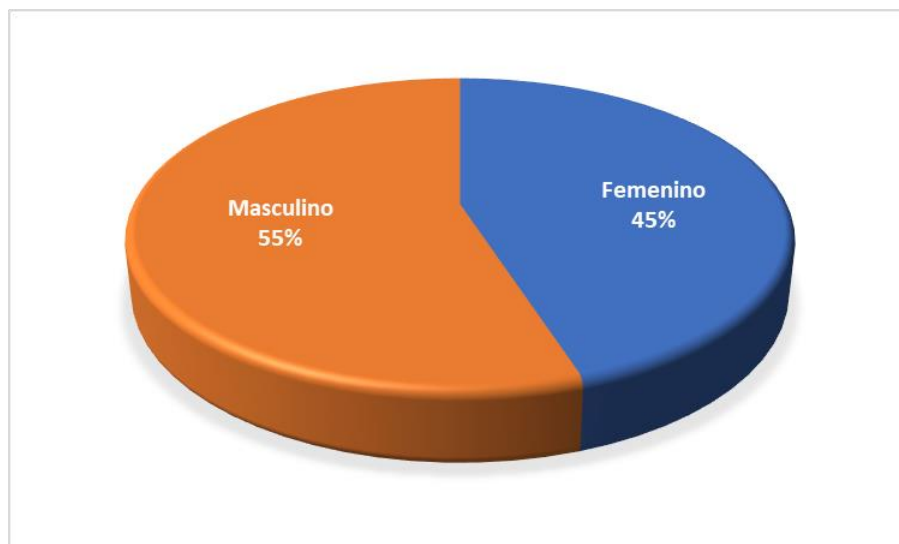
De los 120 expedientes de pacientes que se evaluaron en cumplimiento de los criterios de selección y además de confirmar el estadio de la enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva de la función renal; que fueron diagnosticados en el servicio de medicina interna y referidos al servicio de hemodiálisis del Hospital General ISSSTE “Dra. Columba Rivera Osorio” en el periodo de enero de 2022 a enero de 2023.

De los 120 expedientes clínicos que se analizaron, 60 pacientes se identificaron en el registro con complicaciones asociadas a los diferentes accesos vasculares, principalmente se identificaron infecciones asociadas con cultivos centrales; además de las variables: edad; género; tipo de acceso vascular; tipo de Infecciones; microorganismo; tipo de cultivo; a estos expedientes se les aplicó la clasificación de KDIGO.

7.1 Datos demográficos

En esta sección se describirán las variables sociodemográficas de los 60 expedientes clínicos de pacientes, con estadio de la enfermedad renal crónica; que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal en el Servicio de Hemodiálisis perteneciente al Servicio de Medicina Interna.

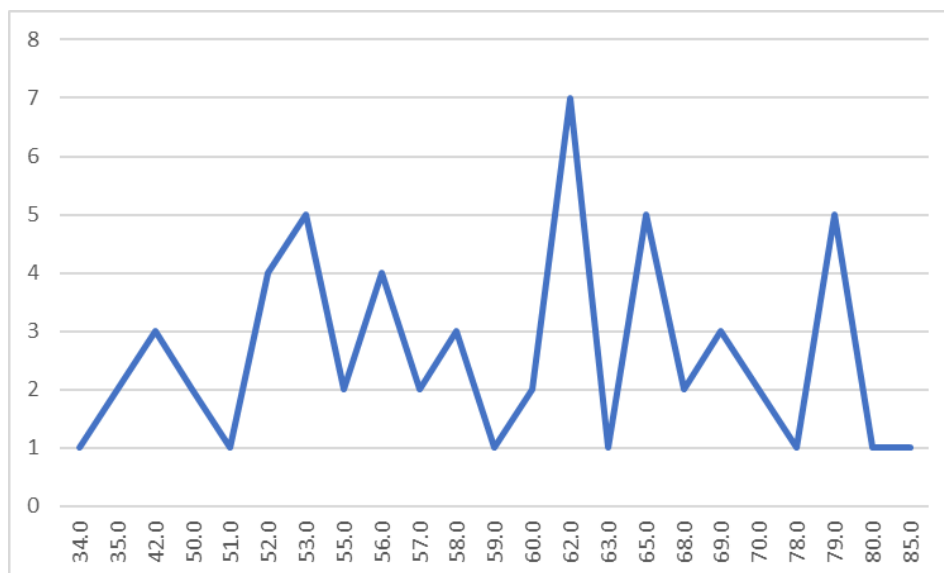


Gráfica No. 1 Género de los pacientes

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

De los 60 expedientes clínicos de los pacientes que cumplieron con infección de acceso vascular; se identificaron por género el 55% masculino y el 45% femenino.

Para el caso de la edad en los pacientes que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal, se encontró que los casos tienen desde los 34 años hasta los 85 años con una media de 59.9 y una desviación estándar de 11.43 como se muestra en la siguiente gráfica.

Gráfica No. 2 Edad de los pacientes

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023.

Para nuestro estudio, la edad de los pacientes en terapia sustitutiva de la función renal, basada en la información proporcionada: La media es el promedio de todas las edades de los pacientes en terapia sustitutiva. Para este caso, la media es de 59.9 años, lo que indica que, en promedio, los pacientes tienen alrededor de esta edad. La media se calcula sumando todas las edades de los pacientes y dividiéndolas entre el número total de pacientes.

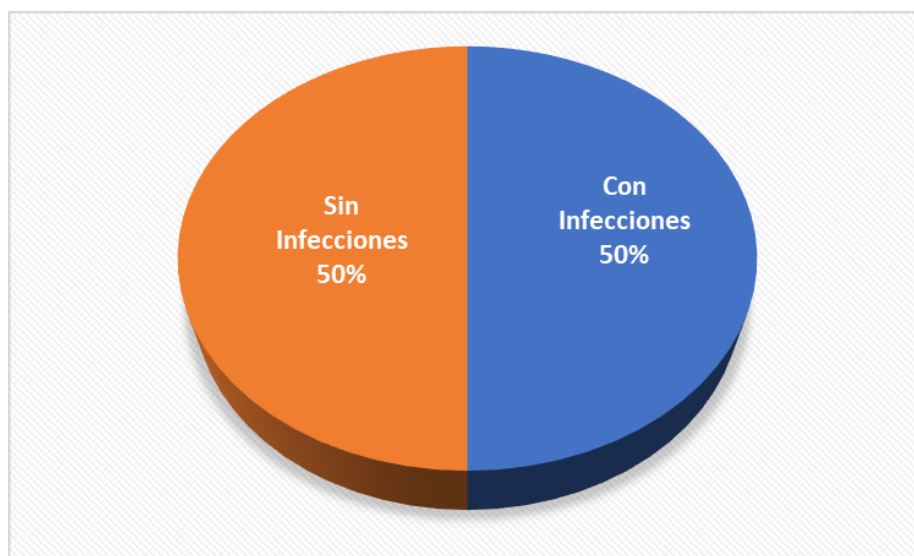
En la gráfica, vemos que el mayor número de pacientes se concentra en este rango, especialmente alrededor de los valores cercanos a los 60 años, lo cual es consistente con la media y su desviación. Los picos en las frecuencias de los 55 a 65 años representan una alta concentración de edades alrededor de la media, mientras que edades menores o mayores se presentan con menos frecuencia, como a los extremos de 34 y 85 años.

En resumen, la desviación estándar de 11.43 en la gráfica sugiere una dispersión moderada de edades, concentrando la mayoría de los pacientes en un rango relativamente cercano a los 60 años.

7.2 Infecciones asociadas en el acceso vascular

En este apartado se describen el número de infecciones encontradas en el estudio realizado con el análisis de los 120 expedientes clínicos de los pacientes de los cuales se identificaron en el registro con complicaciones asociadas a los diferentes accesos vasculares, principalmente se identificaron infecciones asociadas con cultivos centrales. Como se puede mostrar en la siguiente gráfica de los 120 expedientes clínicos; se identificó que en 60 expedientes que se identificaron con infecciones en el acceso vascular; lo que representa el 50% de los casos estudiados.

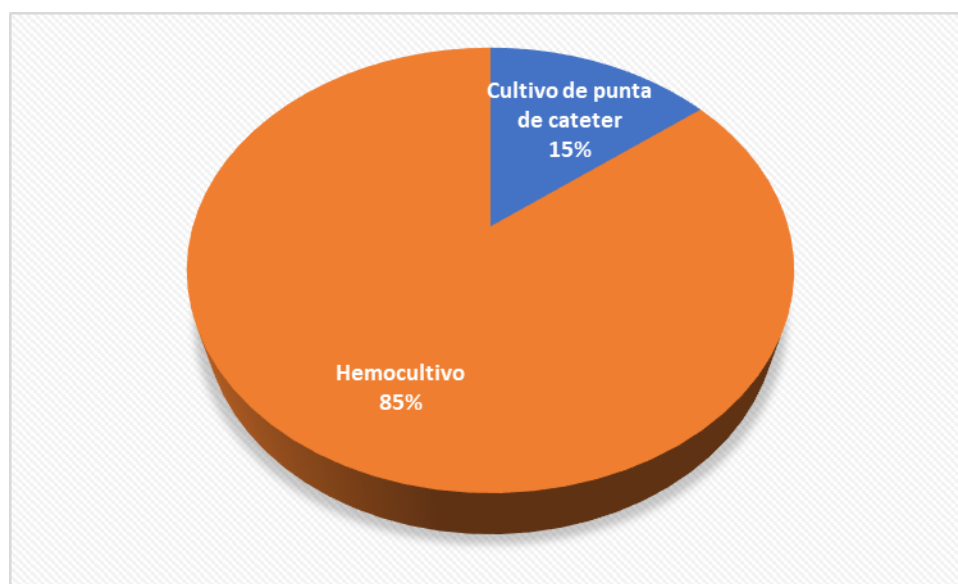
Gráfica. No. 3 Total de expedientes analizados



Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

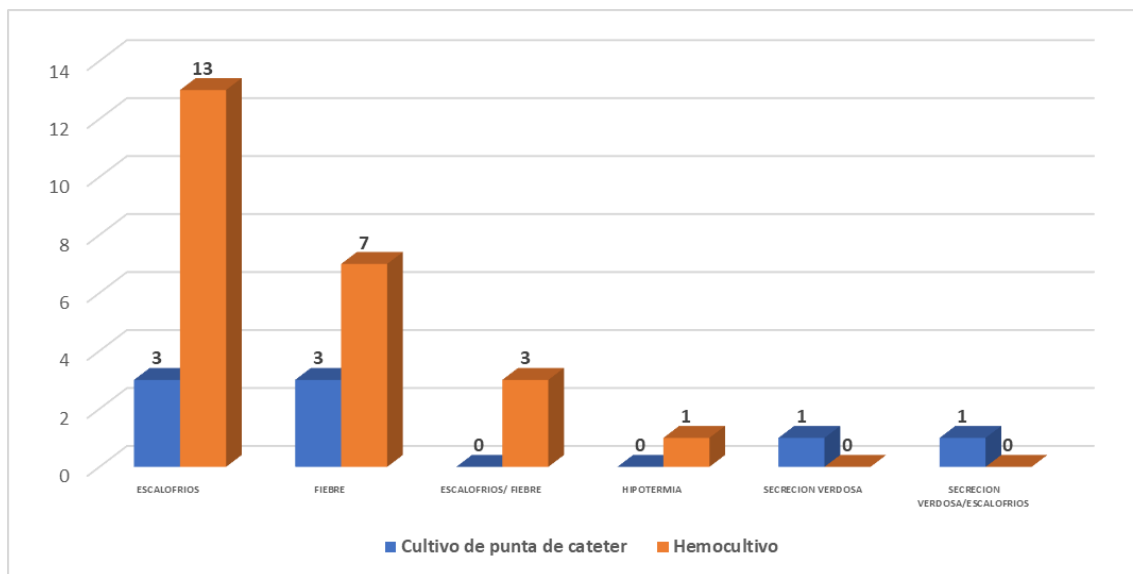
Para el caso de identificación de los pacientes que cursaron con infecciones en el acceso vascular o el catéter venoso central se identificaron que el 85% fueron por hemocultivo y el 15% por cultivo de punta de catéter; de este 15% se encontró que también se realizó la toma por hemocultivo. Como se muestra en la siguiente grafica.

Gráfica No. 4 Tipo de toma de muestra para identificar infección



Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

Se encontraron síntomas y signos relacionados con bacteriemia y se analizaron los tipos de muestras utilizadas para identificar las infecciones en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva, como se muestra en la siguiente gráfica:

Gráfica No. 5 Síntomas y signos durante la sesión de hemodiálisis

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

Se identificaron los tipos de muestras recolectadas a los pacientes (cultivo de punta de catéter y hemocultivo) para detectar infecciones. Basándose en el análisis de 60 expedientes clínicos de los pacientes que reciben terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis. La distribución de síntomas y signos y los resultados por tipo de muestra son: escalofríos fue el síntoma más frecuente, presente en 16 casos; de los cuales 3 se identificaron en el cultivo de punta de catéter y 13 en hemocultivo.

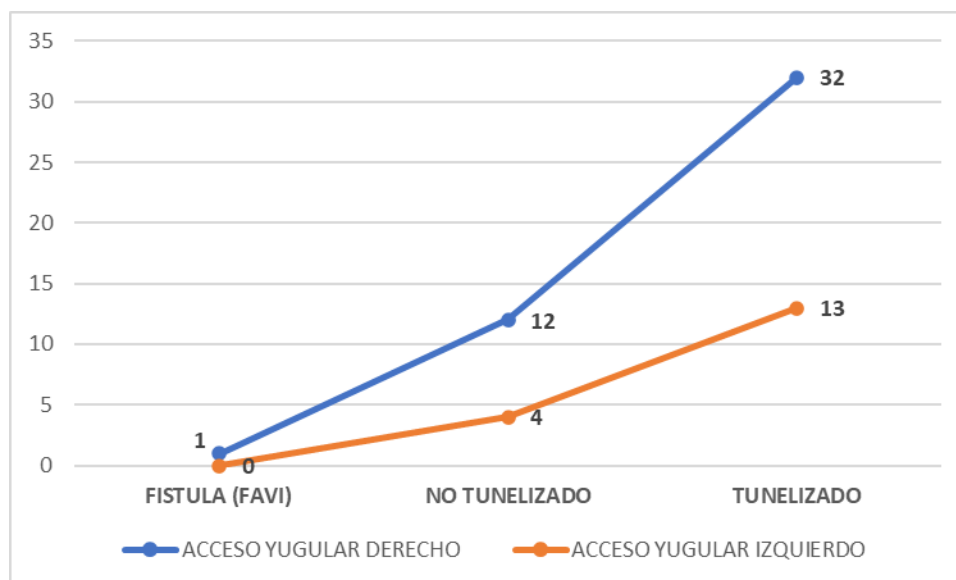
En general, los más frecuente fueron pacientes sin síntomas y signos en 31 muestras (30 de hemocultivo y 1 de cultivo de punta de catéter), lo que indica que muchos pacientes no presentaron síntomas y signos pese a la presencia de infecciones. Los síntomas específicos como **escalofríos** y **fiebre** también fueron frecuentes, lo que sugiere que estas manifestaciones están asociadas a las complicaciones en los accesos vasculares.

Para el caso, de la prueba de **chi-cuadrado de Pearson** prueba estadística que permite determinar si hay una diferencia significativa entre las frecuencias observadas y las esperadas en una o más categorías como se observó (con un valor de **19.448** y **8 grados de libertad**) tiene una **significación asintótica (2 caras) de 0.013**; lo cual es menor que el nivel de significancia común (0.05). Esto indica que existe una **asociación estadísticamente significativa** entre los síntomas y signos y los resultados del hemocultivo. Esto sugiere que ciertos síntomas y signos pueden estar asociados de manera no aleatoria con infecciones detectadas por hemocultivo.

En razón de verosimilitud: tiene un valor de **16.501** con una significación de **0.036**, también indicando una relación significativa; con respecto a la **frecuencia menor a 5**; el 83.3% de la frecuencia tiene recuentos esperados menores a 5, y el recuento mínimo esperado es **0.15**; lo cual indica que hay una baja frecuencia en algunas categorías (como secreción verdosa y secreción verdosa/escalofríos), lo que podría afectar la robustez de la prueba.

Los resultados sugieren, que hay una relación significativa entre los síntomas y signos y la probabilidad de una infección detectada mediante hemocultivo, especialmente para síntomas comunes como escalofríos. Esto es relevante para el diagnóstico y monitoreo de infecciones en pacientes que reciben terapia sustitutiva de la función renal, ya que algunos síntomas y signos (o la ausencia de ellos) parecen correlacionarse con resultados de infección en el hemocultivo.



Gráfica No. 6 Tipo de acceso y sitio de inserción

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

Se observa que el sitio más frecuente de inserción fue el yugular derecho en comparación con el izquierdo y el tipo de acceso más frecuente fue el tunelizado con 45 casos en comparación con el tipo de acceso no tunelizado con 16 casos. Destaca que, de todos los pacientes, solo un paciente tiene fistula arteriovenosa como acceso vascular para la terapia de sustitución renal con hemodiálisis.

Tabla No. 1 Relación de bacterias y tipo de acceso

No.	BACTERIAS	TIPO DE ACCESO			TOTAL
		FISTULA (FAVI)	NO TUNELIZADO	TUNELIZADO	
1	Citrobacter braakii	0	0	1	1
2	Citrobacter freundii	0	1	1	2
3	Citrobacter koseri	0	0	2	2
4	Corynebacterium amycolatum	0	1	0	1
5	Enterobacter Cloacae	0	0	4	4
6	Enterococcus faecalis	0	0	2	2
7	Enterococcus faecium	0	0	1	1
8	Escherichia coli	0	1	9	10
9	Klebsiella aerogenes	0	1	0	1
10	klebsiella ozaenae	0	0	1	1
11	Klebsiella pneumoniae	0	1	3	4
12	Pseudomonas aeruginosa	0	0	2	2
13	Pseudomonas luteola	0	0	1	1
14	Serratia marcescens	0	0	2	2
15	Staphylococcus aureus	0	3	1	4
16	Staphylococcus capitis	0	2	1	3
17	Staphylococcus cohnii	0	0	1	1
18	Staphylococcus epidermidis	1	2	9	12
19	Staphylococcus haemolyticus	0	1	0	1
20	Staphylococcus hominis	0	2	1	3
21	Staphylococcus saprophyticus	0	0	1	1
22	Staphylococcus sciuri	0	0	1	1
23	Staphylococcus simulans	0	1	0	1
24	Streptococcus salivarius	0	0	1	1
Total		1	16	45	62

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

En la tabla No.1, se observa que los casos de infecciones son más frecuentes con Staphylococcus epidermidis con un total de 12 casos de los cuales 9 se presentaron en accesos vasculares tunelizados y 2 en no tunelizados y 1 con fistula arteriovenosa.

En segundo lugar, se observa mayor frecuencia con *Escherichia Coli* con un total de 10 casos en donde también predominan los accesos tunelizados. En tercer lugar, se observan tres tipos de bacterias las cuales son: *Enterobacter Cloacae*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae* con un total de 4 casos, de las cuales en el caso de *Enterobacter Cloacae* 4 casos son tunelizados; de *Klebsiella pneumoniae* 3 son tunelizados y de *Staphylococcus aureus* 3 corresponden a accesos no tunelizados.

Otros *Staphylococcus* como el *hominis* y *capitis* se reportaron en 3 casos con predominancia en los accesos no tunelizados. Se puede observar que otras bacterias menos frecuentes son *Citrobacter freundii*, *Citrobacter koseri*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Serratia marcescens* con 2 casos en accesos tunelizados; y aun menos frecuentes con un solo caso se encuentran *Citrobacter brakii*, *Corynebacterium amycolatum*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Pseudomonas luteola*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus simulans* y *Streptococcus salivarius*.

Finalmente, la tabla de distribución de bacterias asociadas con tres tipos de acceso: Fístula Arteriovenosa (FAVI), No Tunelizado y Tunelizado. En total, se identifican 62 casos de infecciones bacterianas distribuidas entre estos accesos. Las bacterias predominantes fueron aquellas asociadas con el acceso Tunelizado, representando el 73% de los casos (45 infecciones), seguido del acceso No Tunelizado con el 26% (16 infecciones) y, finalmente, el acceso FAVI con solo el 2% (1 infección). Entre las bacterias con mayor incidencia se encuentran *Escherichia coli* (10 casos); *Staphylococcus epidermidis* (12 casos) y *Staphylococcus aureus*. (4 casos).

Realizando la estadística de la relación de bacterias con el tipo de acceso; utilizando la prueba de chi-cuadrado, la cual fue utilizada para evaluar la asociación entre el tipo de bacterias y el tipo de acceso vascular. Los resultados muestran un valor de chi-cuadrado de Pearson de 35.372 con 46 grados de libertad y una significancia asintótica bilateral de 0.872.

Dado que el valor de significancia es superior a 0.05; no se encuentra evidencia estadísticamente significativa para rechazar la hipótesis nula, sugiriendo que no existe una asociación significativa entre el tipo de bacteria y el tipo de acceso. La razón de verosimilitud presenta un resultado similar con un valor de 37.217 y un nivel de significancia de 0.819; es decir, que en algunas bacterias tienden a estar presentes en mayor número en accesos específicos; pero estadísticamente no se encontró una relación significativa entre el tipo de bacteria y el tipo de acceso vascular.

Tabla No. 2 Bacterias resistentes a antibióticos

No.	BACTERIAS	RESISTENCIA																SIN INFORMACIÓN
		AMOXICILINA	AMPIICILINA	AZITROMICINA	CEFOXITINA	CEFTRIAXONA	CEFUROXIMA	CIPROFLOXACINO	CLINDAMICINA	CLORANFENICOL	ERITROMICINA	ESTREPTOMICINA	GENTAMICINA	METICILINA	OXAICILINA	PENICILINA	TRIMETOPRIMA	
1	Citrobacter braaki	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Citrobacter freundii	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
3	Citrobacter koseri	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
4	Corynebacterium amycolatum	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
5	Enterobacter Cloacae	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
6	Enterococcus faecalis	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
7	Enterococcus faecium	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	Escherichia coli	0	7	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
9	Klebsiella aerogenes	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	Klebsiella ozaenae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
11	Klebsiella pneumoniae	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	1
12	Klebsiella Pneumoniae	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	Pseudomonas aeruginosa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
14	Pseudomonas luteola	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
15	Serratia marcescens	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
16	Staphylococcus aureus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	1
17	Staphylococcus capitis	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
18	Staphylococcus cohnii	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	Staphylococcus epidermidis	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	0	1	1	0	0	0	3
20	Staphylococcus haemolyticus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	Staphylococcus hominis	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
22	Staphylococcus saprophyticus	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
23	Staphylococcus sciuri	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
24	Staphylococcus simulans	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
25	Streptococcus salivarius	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total		1	14	1	2	1	1	1	4	2	7	1	3	1	1	1	1	20

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

En la tabla No. 2, se observan los diferentes tipos de bacterias y la resistencia que tienen a los antibióticos. Para la utilización del fármaco de la ampicilina se reportaron 14 casos de resistencia dentro de los cuales 7 corresponden a *Escherichia coli*, 3 a *Enterobacter cloacae* y el resto a *Citrobacter koseri*, *Enterococcus faecium*, *Serratia marcescens* y *Staphylococcus haemolyticus*.

En la utilización del fármaco Eritromicina se reportaron 7 casos de resistencia de los cuales 3 corresponden a *Staphylococcus epidermidis*, 2 a *Staphylococcus aureus* y 2 a *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus saprophyticus*.

La Clindamicina presento 4 casos de resistencia, 2 corresponden a *Staphylococcus epidermidis* y los otros 2 casos se presentaron en *Staphylococcus cohnii* y *capitis*. La Gentamicina tuvo solo 3 casos en los cuales se reportan *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus hominis*.

Los antibióticos Cefoxitina y Cloranfenicol tuvieron 2 casos de resistencia, del primero se reportó *Citrobacter freundii* y *Klebsiella aerogenes*; del segundo, los dos casos corresponden a *Staphylococcus epidermidis*. Otros antibióticos reportados con bacterias resistentes son, Amoxicilina, Azitromicina, Ceftriaxona, Cefuroxima, Ciprofloxacino, Estreptomicina, Meticilina, Oxacilina, Penicilina y Trimetoprima. Para la variable de “Sin información” se identificaron 20 casos sin resistencia bacteriana.

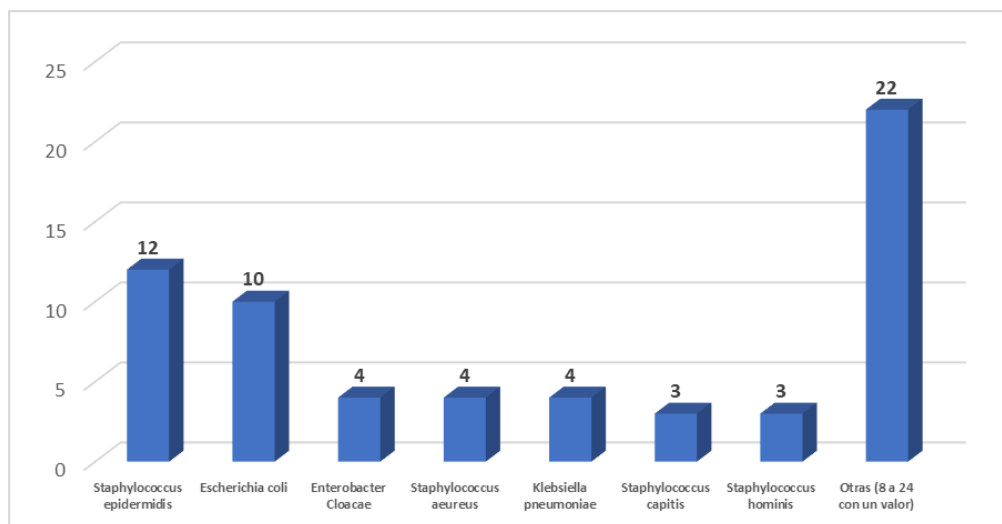


Tabla No. 3 Bacterias más frecuentes

NO.	BACTERIAS	TOTAL
1	Staphylococcus epidermidis	12
2	Escherichia coli	10
3	Enterobacter Cloacae	4
4	Staphylococcus aureus	4
5	Klebsiella pneumoniae	4
6	Staphylococcus capitis	3
7	Staphylococcus hominis	3
8	Citrobacter freundii	2
9	Citrobacter koseri	2
10	Enterococcus faecalis	2
11	Pseudomonas aeruginosa	2
12	Serratia marcescens	2
13	Citrobacter braakii	1
14	Corynebacterium amycolatum	1
15	Enterococcus faecium	1
16	Klebsiella aerogenes	1
17	klebsiella ozaenae	1
18	Pseudomonas luteola	1
19	Staphylococcus cohnii	1
20	Staphylococcus haemolyticus	1
21	Staphylococcus saprophyticus	1
22	Staphylococcus sciuri	1
23	Staphylococcus simulans	1
24	Streptococcus salivarius	1
TOTAL		62

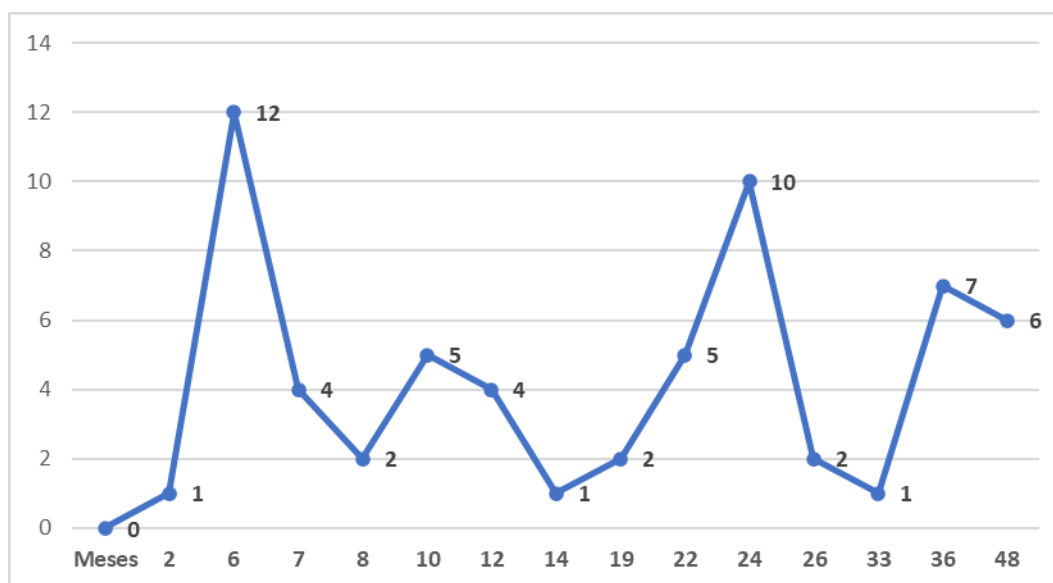
Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

Para la tabla No.3, Se observa que las bacterias más frecuentes y en primer lugar son Staphylococcus epidermidis con 12 casos, en segundo lugar, Escherichia coli con 10 casos, en tercer lugar, Enterobacter Cloacae con 4 casos, en cuarto lugar, Staphylococcus aureus con 4 casos, en quinto lugar, Klebsiella pneumoniae con 3 casos, en sexto lugar Staphylococcus capitis y en séptimo lugar Staphylococcus cohnii y Staphylococcus haemolyticus.

Gráfica No. 7 Bacterias más frecuentes

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

En la gráfica se puede observar la frecuencia de las bacterias que se presentaron con mayor repetición; esta gráfica representa a las bacterias de la tabla 3. Se puede observar que la más frecuente es *Staphylococcus epidermidis* aunque también *Escherichia coli* se presenta con un importante número de casos. Del resto podemos observar que son 22 casos los que presentan otras bacterias con menos frecuencia.

Gráfica No. 8 Meses de uso del acceso vascular

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

La gráfica No. 8; muestra la distribución de la duración del uso de catéteres en meses en una muestra de 62 casos. Se identifica en el eje de la “Y” el número de casos para cada duración específica de uso; donde se observa que la mayor frecuencia de uso de catéter corresponde a 6 meses, con 12 casos (19.4% del total), seguida de 24 meses con 10 casos (16.1%), y 36 meses con 7 casos (11.3%). Las duraciones de 10 y 22 meses también tienen una representación significativa, con 5 casos cada una (8.1%). Los periodos de uso menos comunes incluyen 2, 14 y 33 meses, con solo 1 caso cada uno (1.6%).

En general, la mayoría de los catéteres se utilizan por un período de hasta 24 meses, alcanzando un porcentaje acumulado del 74.2%. Las duraciones mayores a 24 meses representan el 25.8% restante de los casos, con un máximo de 48 meses. Esta distribución sugiere que el uso de catéteres es variado, con una tendencia hacia periodos de tiempo de 6 y 24 meses como los más utilizados.

En el caso de la descripción estadística descriptiva; se identifica como media: el tiempo promedio de uso del catéter es de 20.05 meses. Este valor representa el tiempo típico de uso, aunque la distribución muestra que hay variación considerable en los tiempos de uso; para la desviación estándar: se contó con un valor de 13.641; lo que indica, que los tiempos de uso del catéter presentan una dispersión moderada alrededor de la media.

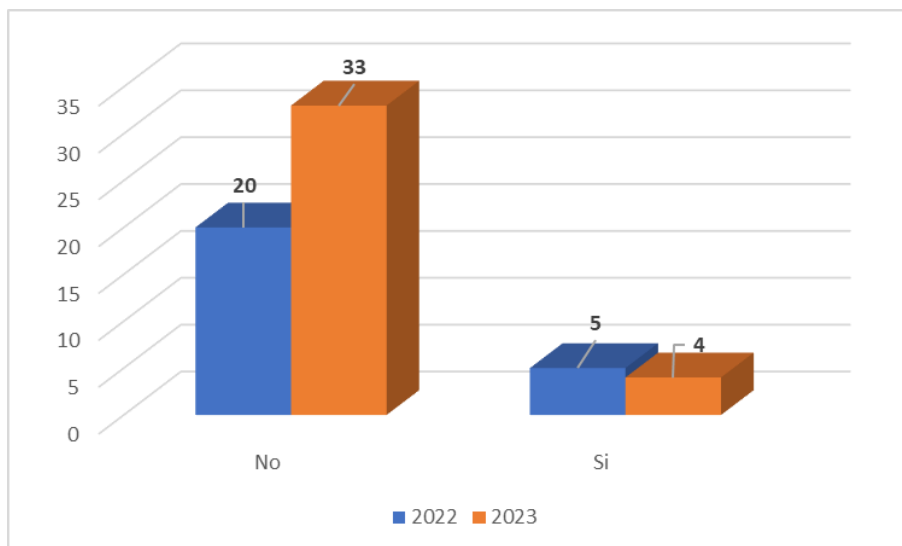
Esto sugiere que, aunque algunos pacientes tienen un uso de catéter prolongado, la mayoría están relativamente cerca de la media de 20 meses, con algunos valores más altos y más bajos.

Para el caso de la distribución de los datos, la mayoría de los pacientes tienen el catéter en períodos de 6 y 24 meses, los cuales representan el 19.4% y el 16.1% del total de los casos, respectivamente. Otros periodos comunes son los de 36 meses (11.3%) y 10 meses (8.1%). Donde se muestra que el 74.2% de los pacientes tienen un tiempo de uso de catéter de hasta 24 meses, lo cual sugiere que es más común encontrar tiempos de uso menores a dos años.

Al observar los extremos, hay casos de uso de hasta 48 meses, aunque representan una minoría del 9.7% de los casos. Este rango amplio y la desviación estándar relativamente alta reflejan una variabilidad en el tiempo de uso del catéter entre los pacientes.

La distribución del tiempo de uso de los catéteres es moderadamente dispersa, con un promedio de aproximadamente 20 meses y una tendencia de concentración en períodos específicos (como 6 y 24 meses). Estos datos sugieren que, aunque la mayoría de los pacientes tienen un uso de catéter moderado, hay una variabilidad considerable en la duración del uso de catéter en esta muestra.



Gráfica No. 9 Mortalidad por año

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

En la gráfica No.8, se identificó que, en este estudio de 60 pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis, se reportaron 9 casos de mortalidad, lo que representa el 5.4% del total. La distribución de los casos de mortalidad se presenta de la siguiente forma:

- **Año 2022:** Se registraron 20 pacientes vivos y 5 fallecidos.
- **Año 2023:** Se registraron 33 pacientes vivos y 4 fallecidos.

Esto indica una mortalidad ligeramente mayor en 2022 (5 pacientes) en comparación con 2023 (4 pacientes), aunque la diferencia entre los años es pequeña.

Análisis Estadístico (Pruebas de Chi-cuadrado)

Se realizaron pruebas de chi-cuadrado para evaluar si existe una relación estadísticamente significativa entre el año de tratamiento y la mortalidad en estos pacientes. Los resultados son los siguientes:

- **Chi-cuadrado de Pearson:** El valor obtenido es 1.015, con 1 grado de libertad y una significancia asintótica de 0.314. Este valor de significancia es mayor a 0.05, lo que indica que no se encontró una asociación estadísticamente significativa entre el año de tratamiento y la mortalidad en los pacientes.
- **Corrección de continuidad:** La corrección de continuidad también fue aplicada (con un valor de 0.410), mostrando una significancia de 0.522, confirmando la falta de asociación significativa.
- **Razón de verosimilitud:** El valor es de 0.995, con una significancia de 0.318, lo cual es consistente con los resultados anteriores.
- **Prueba exacta de Fisher:** Esta prueba muestra una significancia exacta de 0.465 para dos caras y 0.259 para una cara, lo cual tampoco sugiere una relación significativa.

Finalmente, aunque se registraron algunos casos de mortalidad en ambos años, la mortalidad general es baja (5,4%). Las pruebas de chi-cuadrado y la prueba exacta de Fisher indican que no hay una asociación estadísticamente significativa entre el año de tratamiento y la mortalidad en estos pacientes. Esto sugiere que la mortalidad observada en los pacientes en hemodiálisis no está significativamente influenciada por el año de tratamiento en esta muestra de estudio.

Particularmente, en nuestro estudio se comprueba, que la mortalidad es baja; dentro del Hospital General del ISSSTE, en Pachuca, Hidalgo; comprobando que las infecciones asociadas al acceso vascular de los pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis no generan un riesgo grave a su salud.



Tabla No. 4 Enzimas producidas por las bacterias identificadas en los hemocultivos.

No.	AGENTE AISLADO	ENZIMAS						TOTAL
		BETALACTAMASA	BETALACTAMASA A AMPLIO ESPECTRO	BETALACTAMASA A RESISTENTE A METICILINA	CARBAPENEMASA	RESISTENTE A METICILINA	SIN OBSERVACIONES	
1	CITROBACTER BRAAKII	0	0	0	0	0	1	1
2	CITROBACTER FREUNDII	0	0	0	0	0	2	2
3	CITROBACTER KOSERI	0	0	0	0	0	2	2
4	CORYNEBACTERIUM AMYCOLATUM	0	0	0	0	0	1	1
5	ENTEROBACTER CLOACAE	0	0	0	1	0	3	4
6	ENTEROCOCCUS FAECALIS	0	0	0	0	0	2	2
7	ENTEROCOCCUS FAECIUM	0	0	0	0	0	1	1
8	ESCHERICHIA COLI	0	4	0	0	0	6	10
9	KLEBSIELLA AEROGENES	0	0	0	0	0	1	1
10	KLEBSIELLA OZAENAE	0	0	0	0	0	1	1
11	KLEBSIELLA PNEUMONIAE	1	0	0	0	0	3	4
12	PSEUDOMONAS AERUGINOSA	0	0	0	0	0	2	2
13	PSEUDOMONAS LUTEOLA	0	0	0	0	0	1	1
14	SERRATIA MARCESCENS	0	0	0	0	0	2	2
15	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	2	0	0	0	0	2	4
16	STAPHYLOCOCCUS CAPITIS	0	0	1	0	0	2	3
17	STAPHYLOCOCCUS COHNII	0	0	0	0	0	1	1
18	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	0	0	3	0	0	9	12
19	STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS	1	0	0	0	0	0	1
20	STAPHYLOCOCCUS HOMINIS	0	0	0	0	0	3	3
21	STAPHYLOCOCCUS SAPROPHYTICUS	0	0	0	0	0	1	1
22	STAPHYLOCOCCUS SCIURI	0	0	0	0	1	0	1
23	STAPHYLOCOCCUS SIMULANS	0	0	0	0	0	1	1
24	STREPTOCOCCUS SALIVARIUS	0	0	0	0	0	1	1
TOTAL		4	4	4	1	1	48	62

Fuente: N=120 Expedientes clínicos con enfermedad renal crónica, 2022-2023

En esta tabla se observan el tipo de enzimas producidas por las bacterias identificadas en los hemocultivos. Las enzimas más frecuentes que se presentaron fueron betalactamasa, betalactamasa de amplio espectro y betalactamasa resistente a meticilina.

Las bacterias involucradas son Staphylococcus aureus con 2 casos, Klebsiella pneumoniae con 1 caso y Staphylococcus haemolyticus con 1 caso en el caso de la enzima betalactamasa; sin embargo, la betalactamasa con amplio espectro mostró 4 casos con Escherichia coli y la betalactamasa resistente a meticilina, presentó 3 casos de Staphylococcus epidermidis y 1 de Staphylococcus capitis.

En el caso de la enzima carbapenemasa, solo se presentó un caso en la bacteria *Enterobacter cloacae*. El resto de las bacterias no se encontraron con enzimas que modifiquen la susceptibilidad del tratamiento.



8. Discusión

La enfermedad renal crónica tiene una prevalencia global de 9.1% de acuerdo con las estadísticas del “Global Burden of Disease” desde 1990 hasta 2017. En cuanto a la incidencia de pacientes en terapia sustitutiva de la función y trasplante renal esta fue de 1.47 veces mayor en hombres que en mujeres. (9)

Específicamente en México, la prevalencia fue de 13.8% en 2019. (11) En este estudio de 120 pacientes evaluados, se encontró que 60 pacientes presentaron infecciones asociadas a accesos vasculares que corresponde al 72% de los pacientes. De estos el 55% fueron hombres y el 45% mujeres por lo que de acuerdo con los estudios mencionados coincide que la enfermedad y por lo tanto las infecciones como consecuencia es mayor en hombres que en mujeres.

En relación con la edad, los casos de enfermedad renal crónica reportados por el Sistema de Vigilancia de los Centros para el Control de Enfermedades en Estados Unidos fueron en pacientes de 20 años o más. (11)

Específicamente en pacientes con enfermedad renal crónica en terapia sustitutiva de la función renal, la mayoría de casos con infecciones de accesos vasculares se presentaron en hombres de 64 años según un estudio retrospectivo realizado en Estambul, Turquía. (12)

En otro estudio de cohorte realizado en Brasil, la mayoría de los pacientes con infecciones de accesos vasculares fueron hombres de 54 años. Para nuestro estudio, la media de edad de los pacientes fue de 59.9 años, lo que indica que en promedio los pacientes tienen esta edad. Además, se observó que la frecuencia de casos va desde los 55 a los 65 años alrededor de la media y que las edades menos



frecuentes son 34 y 85 años. De acuerdo con los estudios, nuestros resultados corresponden con la edad de presentación de 64 años.

De las infecciones asociadas a accesos vasculares en la hemodiálisis, en el mismo estudio retrospectivo realizado en Estambul, Turquía mencionado anteriormente, se encontró que, de 111 pacientes estudiados, 69 presentaron infecciones lo cual corresponde al 15.5% de los casos. (12)

Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil, concluyó que, de 69 pacientes estudiados, 8 presentaron infección los cuales corresponden al 11.5% de los casos; además se aisló más de un microorganismo y requirieron de más de un recambio de acceso vascular. (13)

En Irlanda se realizó un estudio de cohorte durante 2015 y 2016 en el cual se estudiaron 235 pacientes de los cuales 47 presentaron bacteriemia los cuales corresponden al 20%. (14) En otro estudio realizado en “Wolfson Medical Center”, se encontró que de 251 pacientes el 17.5% desarrolló bacteriemias. (29)

En nuestro estudio encontramos que, de 120 expedientes clínicos analizados de pacientes que se encuentran en terapia sustitutiva de la función renal; de estos; 60 expedientes clínicos de pacientes presentaron infecciones de accesos vasculares que corresponde al 50% de la muestra. Comparado con los estudios retrospectivos y de cohorte, se puede observar que en este caso más de la mitad de los pacientes presentaron infecciones de accesos vasculares; esta frecuencia es elevada para una unidad de hemodiálisis, ya que puede resultar en una Infección Asociada a la Atención de la Salud (IAAS).

De estas infecciones, 29 pacientes presentaron síntomas y signos relacionados con bacteriemia que corresponden al 17.4%, el síntoma más frecuente fue escalofríos,



presente en 16 casos de los cuales 13 se identificaron con hemocultivos centrales y 3 con cultivos de punta de catéter.

Los 13 casos restantes presentaron fiebre con escalofríos, secreción verdosa con escalofríos y fiebre y secreción verdosa por si solas. De estos casos, 31 no presentaron síntomas ni signos relacionados con bacteriemia y las muestras tomadas fueron de hemocultivos centrales y solo una de punta de catéter.

En relación con el tipo de acceso vascular y sitio de inserción, en Irlanda se encontró que, de 235 pacientes, 47 presentaron bacteriemia relacionada con el uso de accesos vasculares, en este caso el catéter venoso central se asoció con una tasa mayor de infecciones en comparación con los pacientes con fístula arteriovenosa y específicamente la mayor tasa fue en pacientes con accesos femorales. El ratio de infecciones de los pacientes con accesos tunelizados fue de 4.98 entre catéter femoral y no femoral. (14)

De acuerdo con el estudio retrospectivo del “Wolfson Medical Center” en donde se estudiaron a los 251 pacientes, el acceso vascular utilizado con mayor frecuencia para la terapia sustitutiva fue el catéter venoso central en un 56.1%, seguido de la fístula arterio venosa en un 39% y por último el injerto venoso en un 4.9%. (29)

De acuerdo con las guías internacionales, el sitio de elección para la colocación de un acceso vascular es la vena yugular interna derecha tanto para tunelizados y no tunelizados. Cuando este acceso no se puede utilizar, puede ser necesaria la colocación de la vena yugular interna izquierda. La colocación del lado izquierdo es más difícil y tiene mayor incidencia de disfunción del catéter. (27)

Los catéteres no tunelizados, generalmente se utilizan cuando el periodo de hemodiálisis requerido es corto, es decir, que no exceda más de dos semanas, sin



embargo, cuando el uso de esta terapia es crónico, se debe colocar un catéter tunelizado a menos que el riesgo de infecciones sea muy alto. (23)

En nuestro estudio podemos observar que el sitio más frecuente de inserción fue el yugular derecho en comparación con el izquierdo y el tipo de acceso más frecuente fue el tunelizado con 45 casos en comparación con el tipo de acceso no tunelizado con 16 casos. Solo un paciente tiene fistula arteriovenosa.

Esto quiere decir que, de los 60 pacientes, el 75% de los pacientes utilizaron el acceso yugular derecho tunelizado que corresponde con las guías internacionales; es importante, resaltar que a pesar de que los pacientes tuvieron en su mayoría accesos tunelizados, estos fueron también los más infectados en comparación con los no tunelizados de los cuales se ha descrito que tienen más riesgo de infección.

Las patógenos aislados más frecuentes son: *S. Epidermidis* en 7 pacientes que corresponde al 50%, *S. Aureus* en 5 pacientes, igual al 35%, *Enterococci* en 1 paciente, el 7% y *Pseudomonas aeruginosa* en 1 paciente, el 7% de un estudio retrospectivo realizado en 111 pacientes con 14 infecciones en Estambul, Turquía. (12)

En otro estudio de cohorte realizado en Irlanda en 235 pacientes, 47 con infecciones, los patógenos identificados fueron estafilococos en un 85%, la mayoría coagulasa negativo con *S. aureus* en un 23.4%. (14) En el estudio llevado a cabo en 251 pacientes en el “Wolfson Medical Center” en donde el 17.5% desarrolló bacteriemias, el patógeno más frecuente fue *Klebsiella pneumoniae* en un 22.2%, seguido de *S. aureus* en un 18.5%, *S.aureus* coagulasa negativo en un 14.8%, *Escherichia coli* en 14.8% y *Pseudomonas aeruginosa* en 9.36%. (29)



Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil; concluyó que, de un total de 69 pacientes, 8 desarrollaron infecciones con los siguientes patógenos: cocos gram positivos, entre estos, *S. aureus*, 4; *S. coagulasa* negativo, 2; *S. epidermidis*, 1; *E. fecalis*, 1 y *E. agalactiae*, 1. Otros patógenos encontrados fueron cocos gram negativos, 1; *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasa, 1; *Acinetobacter baumannii*, 1 y *Serratia marcescens*, 1. (13)

En nuestro estudio se puede observar que las bacterias más frecuentes son en primer lugar, *Staphylococcus epidermidis* con 12 casos, en segundo lugar, *Escherichia coli* con 10 casos, en tercer lugar, *Enterobacter Cloacae* con 4 casos, en cuarto lugar, *Staphylococcus aureus* con 4 casos, en quinto lugar, *Klebsiella pneumoniae* con 3 casos, en sexto lugar *Staphylococcus capitis* y en séptimo lugar *Staphylococcus cohnii* y *Staphylococcus haemolyticus*.

También se encontró que de los 12 casos presentados con *Staphylococcus epidermidis*, 9 se presentaron en accesos vasculares tunelizados y 2 en no tunelizados y 1 con fistula arteriovenosa. En segundo lugar, se observa que de los casos con *Escherichia Coli* predominan los accesos tunelizados. En tercer lugar, se observan tres tipos de bacterias las cuales son *Enterobacter Cloacae*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae* con un total de 4 casos, de los cuales en el caso de *Enterobacter Cloacae* 4 casos son tunelizados, de *Klebsiella pneumoniae* 3 son tunelizados y de *Staphylococcus aureus* 3 corresponden a accesos no tunelizados.

Es importante mencionar que, a pesar del uso de catéteres tunelizados en su mayoría, los cuales tienen clorhexidina para disminuir el riesgo de infecciones, se están reportando con mayor frecuencia bacterias gram negativas.



Otros *Staphylococcus* como el *hominis* y *capitis* se reportan en 3 casos con predominancia en los accesos no tunelizados. Se puede observar que otras bacterias menos frecuentes son *Citrobacter freundii*, *Citrobacter koseri*, *Enterococcus faecalis*, *Pseudomonas aeruginosa* y *Serratia marcescens* con 2 casos en accesos tunelizados; y aun menos frecuentes con un solo caso se encuentran *Citrobacter brakii*, *Corynebacterium amycolatum*, *Enterococcus faecium*, *Klebsiella aerogenes*, *Klebsiella ozaenae*, *Pseudomonas luteola*, *Staphylococcus cohnii*, *Staphylococcus haemolyticus*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Staphylococcus sciuri*, *Staphylococcus simulans* y *Streptococcus salivarius*.

En relación con las resistencias bacterianas, en nuestro estudio se encontró que en el caso del fármaco que se utilizó como la ampicilina, se reportaron 14 casos de resistencia dentro de los cuales 7 corresponden a *Escherichia coli*, 3 a *Enterobacter cloacae* y el resto a *Citrobacter koseri*, *Enterococcus faecium*, *Serratia marcescens* y *Staphylococcus haemolyticus*.

En el caso de la Eritromicina se reportaron 7 casos de resistencia de los cuales 3 corresponden a *Staphylococcus epidermidis*, 2 a *Staphylococcus aureus* y 2 a *Staphylococcus haemolyticus* y *Staphylococcus saprophyticus*. La Clindamicina presento 4 casos de resistencia, 2 corresponden a *Staphylococcus epidermidis* y los otros 2 casos se presentaron en *Staphylococcus cohnii* y *capitis*.

La Gentamicina tuvo solo 3 casos en los cuales se reportan *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus hominis*. Los antibióticos Cefoxitina y Cloranfenicol tuvieron 2 casos de resistencia, del primero se reporta *Citrobacter freundii* y *Klebsiella aerogenes*; del segundo, los dos casos corresponden a *Staphylococcus epidermidis*. Otros antibióticos reportados con bacterias resistentes son, Amoxicilina, Azitromicina, Ceftriaxona, Cefuroxima, Ciprofloxacino,



Estreptomicina, Meticilina, Oxacilina, Penicilina y Trimetoprima. No se encontró información de resistencia bacteriana de 20 casos.

En comparación con los estudios internacionales, podemos observar que el patógeno más frecuente es el *Staphylococcus epidermidis* el cual coincide con nuestros resultados. Sin embargo, el orden de frecuencia de patógenos varía en seguimiento a este porque en nuestro estudio se presentó más la bacteria *Escherichia Coli* que es una bacteria gram negativa al igual que otras que se mencionan en los estudios.

Por otro lado, no fue la más frecuente reportada en estos en comparación con nuestro estudio en donde ocupa el segundo lugar. Otro de los gram positivos que se reportaron en este estudio y que ocupan el tercer lugar es *Enterobacter Cloacae* el cual no se reportó en los estudios internacionales como bacteria frecuente en las infecciones de accesos vasculares.

Sorprendentemente podemos observar que en nuestro estudio los casos reportados por *Klebsiella pneumoniae*, quedaron en cuarto lugar en comparación con algunos estudios internacionales en donde fue la bacteria más frecuente. También podemos ver que hay solo 2 casos de *Pseudomonas aeruginosa* reportados en nuestro estudio y que en estudios internacionales quedó en quinto lugar de frecuencia.

Ligado a las resistencias bacterianas se observan diferentes tipos de enzimas producidas por las bacterias identificadas en los hemocultivos. Las enzimas más frecuentes que se presentaron fueron betalactamasa, betalactamasa de amplio espectro y betalactamasa resistente a meticilina.

Las bacterias involucradas son *Staphylococcus aureus* con 2 casos, *Klebsiella pneumoniae* con 1 caso y *Staphylococcus haemolyticus* con 1 caso en el caso de la



enzima betalacatamsa; sin embargo, la betalactamasa con amplio espectro mostró 4 casos con *Escherichia coli* y la betalactamasa resistente a meticilina, presentó 3 casos de *Staphylococcus epidermidis* y 1 de *Staphylococcus capitis*. En el caso e la enzima carbapenemasa, solo se presentó un caso en la bacteria *Enterobacter cloacae*. El resto de las bacterias no se encontraron con enzimas que modifiquen la susceptibilidad del tratamiento.

Al observar el tiempo de uso de los accesos vasculares en meses; se identificó una distribución del tiempo de uso de los catéteres siendo moderadamente dispersa, con un promedio de aproximadamente 20 meses y una tendencia de concentración en períodos específicos (como 6 y 24 meses). Estos datos sugieren que, aunque la mayoría de los pacientes tienen un uso de accesos vasculares, hay una variabilidad considerable en la duración del uso de accesos vasculares en esta muestra.

Al observar los extremos, hay casos de uso de hasta 48 meses, aunque representan una minoría del 9.7% de los casos. Este rango amplio y la desviación estándar relativamente alta reflejan una variabilidad en el tiempo de uso de los accesos vasculares entre los pacientes. Lo que significa, que el tiempo del uso del acceso vascular no es una variable dependiente de presentar una infección.

Finalmente, en este estudio se identificó una mortalidad baja, donde se presentaron 9 casos de los 60 pacientes que corresponde al 5.4% de los casos en los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis.

Por otro lado, en el estudio llevado a cabo en 251 pacientes en el “Wolfson Medical Center”, se encuentra una tasa de mortalidad y morbilidad alta de infecciones del torrente sanguíneo; en pacientes que desarrollan sepsis como complicación la cual representa una mortalidad anual de 50 a 100 veces mayor que la población general.

(29)



Las guías internacionales indican la importancia que tiene la realización de las fístulas arteriovenosas es que tienen menor morbilidad y mortalidad con respecto a los CVC. Los CVC se asocian a un incremento en la mortalidad del 18 al 53%, además de que tienen una mayor tasa de infecciones. (17)

Para el caso de nuestro estudio, se comprueba que se identificó una mortalidad baja; comprobando que las infecciones asociadas en el acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis, no genera un riesgo grave a su salud; sin embargo, pueden presentarse complicaciones asociadas a la infección, como el retiro del acceso vascular que llevaría al paciente a no recibir terapia de hemodiálisis; lo que a largo plazo puede llevar a que no se depuren las toxinas de los riñones y esto puede causarle la muerte.



9. Conclusiones

Al describir en el marco teórico los posibles hemocultivos que se tomarían centrales y periféricos; en los resultados de este estudio encontramos que en el Servicio de Hemodiálisis; solo se realizan toma de muestras centrales; debido a que de manera general los pacientes en tratamiento sustitutivo de la función renal presentan con menos frecuencia síntomas relacionados con bacteriemia.

Dando respuesta a los objetivos planteados en el estudio, se llegaron a las siguientes conclusiones:

1. Frecuencia de infecciones asociadas al acceso vascular

El estudio realizado sobre pacientes en terapia sustitutiva de la función renal mediante hemodiálisis mostró que el 72% de los 120 pacientes evaluados presentaron infecciones asociadas al acceso vascular. Esta tasa es considerablemente alta en comparación con otros estudios internacionales, como los realizados en Estambul y Brasil, donde las tasas de infección fueron más bajas (15,5% y 11,5%, respectivamente). Sin embargo, el porcentaje observado en nuestro estudio resalta la necesidad urgente de reforzar las estrategias de prevención en este grupo de pacientes.

2. Tipo de acceso vascular y sitio de inserción

En relación con el tipo de acceso vascular, los catéteres tunelizados fueron los más utilizados (45 casos), seguidos por los accesos no tunelizados (16 casos). Este hallazgo concuerda con las guías internacionales que sugieren el acceso yugular derecho como el sitio de inserción preferido para los catéteres, debido a su menor incidencia de complicaciones. Sin embargo, los catéteres femorales fueron asociados con tasas más altas de infecciones en



otros estudios, aunque en nuestra investigación no se encontraron casos de este tipo de acceso.

3. Microorganismos bacterianos aislados

Los patógenos más frecuentes en las infecciones asociadas al acceso vascular fueron *Staphylococcus epidermidis* (12 casos), seguido por *Escherichia coli* (10 casos), la primera bacteria mencionada refleja una distribución similar a la reportada en estudios internacionales, sin embargo, la segunda no se había reportado con una frecuencia alta, aunque si una mayor frecuencia de bacterias gram negativas en comparación con estudios previos. Este patrón de infecciones subraya la importancia de realizar hemocultivos para una identificación temprana y tratamiento adecuado de los patógenos ya que puede ser variable el tipo de patógenos de acuerdo a cada servicio hospitalario. Además de que a pesar de que la mayoría de los pacientes tienen accesos vasculares tunelizados, esto no los exime de tener una mayor frecuencia de infecciones como lo reportado en este estudio, por lo que es importante revisar las técnicas de lavado de manos y técnica para la conexión y desconexión de los pacientes a la máquina de hemodiálisis para mejorar la calidad de vida del paciente libre de infección.

4. Tratamientos utilizados y resistencias bacterianas

En cuanto al tratamiento de las infecciones, se identifican varios casos de resistencia a antibióticos, siendo la ampicilina, eritromicina y clindamicina los fármacos con mayores índices de resistencia. Estos resultados son preocupantes, ya que indican que las infecciones pueden ser más difíciles de tratar y requieren un enfoque más personalizado en el uso de antibióticos, especialmente para los microorganismos multirresistentes. El seguimiento y control de estas resistencias serán clave para mejorar la gestión de infecciones en pacientes con accesos vasculares.



5. Impacto de las infecciones sobre la mortalidad y morbilidad

La mortalidad observada en nuestro estudio fue baja (5.4% de los pacientes con infecciones), lo que sugiere que las infecciones asociadas al acceso vascular en este grupo no conllevaron un riesgo grave de muerte, una diferencia de lo reportado en otros estudios con tasas de mortalidad mucho más altas. Sin embargo, esto resalta la importancia de un manejo adecuado para evitar complicaciones graves, especialmente en pacientes con acceso vascular central, que tienen una mayor tasa de morbilidad.

Viabilidad del estudio y recomendaciones futuras

El estudio fue viable y proporcionó una valiosa visión sobre la frecuencia de infecciones asociadas al acceso vascular en pacientes en hemodiálisis. Sin embargo, se recomienda ampliar el estudio a una población mayor y durante un período más largo. Además, sería beneficioso investigar la relación entre la duración de la terapia y la aparición de infecciones, así como evaluar la efectividad de nuevas estrategias de prevención, como el uso de dispositivos de acceso vascular más avanzados o tecnologías que reduzcan la tasa de infecciones.

Se recomienda reforzar la educación sobre el manejo adecuado del acceso vascular, así como optimizar las técnicas de inserción y el seguimiento de los pacientes para reducir el riesgo de infecciones. Además, la implementación de protocolos más estrictos para la prevención de infecciones podría disminuir la frecuencia de complicaciones. Es fundamental seguir investigando sobre los factores que contribuyen a la resistencia bacteriana y cómo estos afectan a los tratamientos, para poder mejorar los resultados a largo plazo en pacientes en terapia sustitutiva de la función renal.



10. Bibliografía

1. Lorenzo Sellarés V, Luis Rodríguez D. Enfermedad Renal Crónica [Internet]. 2023. Available from: www.nefrologiaaldia.org/es
2. Turner J. A Disease and its Device [Internet]. Leeds; 2000 [cited 2024 Jun 30]. Available from: <https://www.escholar.manchester.ac.uk>
3. Cameron JS (John S. A History of the treatment of renal failure by dialysis. Oxford University Press; 2002. 353 p.
4. Graham T. X Liquid Diffusion applied to Analysis. 2024 [cited 2024 Jun 29]. p. 183–224 JSTOR Home. Available from: <https://www.jstor.org/>
5. Tratamiento y enfermedades, divulgación [Internet]. 2015. Historia de la hemodiálisis desde sus inicios.
6. Pradana AR, Royani A, Zulfikri K, Tuffahati N, Azzahra RZ, Amini TQ, et al. Review: Synthesis of Urea in Several Methods. Mediterranean Journal of Chemistry. 2021 Mar 12;11(2):146.
7. Duranton F, Jankowski J, Wiecek A, Argilés À. On the discovery of UREA. Identification, synthesis and observations that let to establishing the first uraemic retention solute. 2016.
8. Cusumano AMRDG. Apuntes para la historia de la diálisis en el mundo y en la argentina. Primera parte: los inicios de la hemodiálisis en el mundo. Rev Nefrol Dial Traspl. 2020; 02:150–60.
9. Bikbov B, Purcell C, Levey AS, Smith M, Abdoli A, Abebe M, et al. Global, regional, and national burden of chronic kidney disease, 1990–2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. The Lancet. 2020 Feb 29;395(10225):709–33.
10. Hill NR, Fatoba ST, Oke JL, Hirst JA, O'Callaghan CA, Lasserson DS, et al. Global prevalence of chronic kidney disease - A systematic review and meta-analysis. Vol. 11, PLoS ONE. Public Library of Science; 2016.
11. Argaiz ER, Morales-Juárez L, Razo C, Ong L, Rafferty Q, Rincón-Pedrero R, et al. The burden of chronic kidney disease in Mexico. Data analysis



- based on the Global Burden of Disease 2021 study. *Gac Med Mex.* 2023;159(6):501–8.
12. Demirci R, Sahtiyancı B, Bakan A, Akyuz O. The predictors of catheter-related bloodstream infections in patients undergoing hemodialysis: A single center experience. *Journal of Vascular Access.* 2023 Jan 1;24(1):76–81.
 13. Schwanke AA, Danski MTR, Pontes L, Kusma SZ, Lind J. Central venous catheter for hemodialysis: incidence of infection and risk factors. *Rev Bras Enferm.* 2018 May 1;71(3):1115–21.
 14. Mohamed H, Ali A, Browne LD, O'Connell NH, Casserly L, Stack AG, et al. Determinants and outcomes of access-related blood-stream infections among Irish haemodialysis patients; A cohort study. *BMC Nephrol.* 2019 Feb 26;20(1).
 15. Chen TK, Hoenig MP, Nitsch D, Grams ME. Advances in the management of chronic kidney disease. *BMJ.* BMJ Publishing Group; 2023.
 16. Eknoyan G, Lameire N, Winkelmayer W, Jadoul M, Grams M. SUPPLEMENT TO KIDNEY INTERNATIONAL KDIGO. *Kidney Int.* 2024 Apr;105(4): A1.
 17. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología.* 2017 nov; 37:1–191.
 18. Carlos E, Hinojosa A, Javier B, Anaya E, Hugo A, Escareño L, et al. Acciones a favor de los accesos vasculares para hemodiálisis en México. 2018.
 19. Haridian R, Barrios S, Burguera Vion V, Gomis Couto A. *Accesos Vasculares Percutáneos: Catéteres.* Madrid; 2021 Aug.
 20. Kovesdy CP. Epidemiología de la enfermedad renal crónica: una actualización 2022. *Kidney Int Suppl (2011).* 2022;12(1).

21. Romagnani P, Remuzzi G, Glasscock R, Levin A, Jager KJ, Tonelli M, et al. chronic kidney disease. Vol. 3, Nature Reviews Disease Primers. Nature Publishing Group; 2017.
22. Singh S, Padovani D, Leslie RA, Chiku T, Banerjee R. Relative contributions of cystathionine β -synthase and γ -cystathionase to H₂S biogenesis via alternative trans-sulfuration reactions. *Journal of Biological Chemistry*. 2009 Aug 14;284(33):22457–66.
23. Al-Balas A, Lee T, Young CJ, Kepes JA, Barker-Finkel J, Allon M. The clinical and economic effect of vascular access selection in patients initiating hemodialysis with a catheter. *Journal of the American Society of Nephrology*. 2017 Dec 1;28(12):3679–87.
24. Silverstein DM, Trerotola SO, Clark T, James G, Ng W, Dwyer A, et al. Clinical and regulatory considerations for central venous catheters for hemodialysis. *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2018 Dec 7;13(12):1924–32.
25. Vesely TM, Ravenscroft A. Hemodialysis catheter tip design: Observations on fluid flow and recirculation. *Journal of Vascular Access*. 2016 Jan 1;17(1):29–39.
26. Singh S, Padovani D, Leslie RA, Chiku T, Banerjee R. Systematic review of antimicrobials for the prevention of haemodialysis catheter-related infections. *Journal of Biological Chemistry*. 2009 Aug 14;284(33):22457–66.
27. Shingarev R, Barker-Finkel J, Allon M. Natural history of tunneled dialysis catheters placed for hemodialysis initiation. *Journal of Vascular and Interventional Radiology*. 2013 Sep;24(9):1289–94.
28. Freeman BM, Tinggen JS, Cull DL, Carsten CG. The inside-out technique for tunneled dialysis catheter placement with central venous occlusion. *J Vasc Surg Cases Innov Tech*. 2019 Sep 1;5(3):350–5.



29. Schamroth Pravda M, Maor Y, Brodsky K, Katkov A, Cernes R, Schamroth Pravda N, et al. Blood stream Infections in chronic hemodialysis patients - characteristics and outcomes. BMC Nephrol. 2024 Dec 1;25(1).
30. González D, Bonachea R, Cardoso D, Gómez R, Reyes AC, Obdulia M. Morbilidad en pacientes hemodializados. Revistaamc. 2020; 4:512–24.
31. KDIGO 2024: Guía de práctica clínica para la evaluación y el manejo de la enfermedad crónica.



Anexo No. 1 Oficio de autorización

 **GOBIERNO DE MÉXICO** |  **NUEVO ISSSTE**
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES
DEL ESTADO
HOSPITAL GENERAL "DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"
COMITÉ DE INVESTIGACIÓN
DICTAMEN DE APROBACIÓN

Pachuca, Hidalgo a 24 de Octubre 2024.

C. VILLASEÑOR GÓMEZ MARÍN ESTEFANIA
P R E S E N T E

Por medio del presente se notifica que el protocolo de investigación titulado:

"FRECUENCIA DE INFECCIONES ASOCIADAS A LA PRESENCIA DE ACCESO VASCULAR DE PACIENTES EN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCION RENAL TIPO HEMODIALISIS "

Se sometió a consideración para evaluación de este comité, de acuerdo con las recomendaciones de sus integrantes y de los revisores, cumple con la metodología científica y los requerimientos de ética y de investigación.

Por lo que se establece el dictamen de **APROBADO**.

NUMERO DE REGISTRO INSTITUCIONAL: **CI-014-24**

Sin más por el momento.

ATENTAMENTE



DR. OCIEL RODRÍGUEZ JUÁREZ
PRESIDENTE DEL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN

 **ISSSTE**
INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS TRABAJADORES DEL ESTADO
HOSPITAL GENERAL
"DRA. COLUMBA RIVERA OSORIO"
COORDINACIÓN DE ENSEÑANZA E INVESTIGACIÓN
COMITE DE INVESTIGACIÓN

 **2024**
Felipe Carrillo
PUERTO

Anexo No. 2 Consentimiento informado para expediente clínico



Hospital General ISSSTE
“Dra. Columba Rivera Osorio”
Subdirección de Enseñanza e Investigación



IDENTIFICAR LA FRECUENCIA EN QUE SE PRESENTAN LAS INFECCIONES ASOCIADAS EN EL ACCESO VASCULAR DE PACIENTES EN TERAPIA SUSTITUTIVA DE LA FUNCIÓN RENAL TIPO HEMODIÁLISIS.

Pachuca Hidalgo a _____

Yo _____ por medio del presente acepto participar en el estudio de investigación titulado “identificar la frecuencia en que se presentan las infecciones asociadas en el acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis”.

El objetivo, de Identificar la frecuencia en que se presentan las infecciones asociadas al acceso vascular de pacientes en terapia sustitutiva de la función renal tipo hemodiálisis; en el Hospital General del ISSSTE durante el periodo de enero de 2023 a enero 2024.

Se me ha explicado que mi participación en el presente estudio es el uso de mis datos obtenidos durante el proceso de politraumatismo, sin tener esto riesgo para la vida y la función.

Entiendo que el presente estudio es para evaluar factores de riesgo que pueden evitarse en las atenciones futuras en este Hospital.

Nombre y firma del participante
o familiar responsable

Nombre y firma del investigador

Testigo1 nombre-completo
y-firma

Testigo 2 nombre-completo
y- firma

Anexo No. 3 Ley General de Salud

Nueva Ley publicada en el Diario Oficial de la Federación el 7 de febrero de 1984

TEXTO VIGENTE

Última reforma publicada DOF 24-04-2013

Al margen un sello con el Escudo Nacional que dice: Estados Unidos Mexicanos – Presidencia de la Republica. Miguel de la Madrid Hurtado, Presidente Constitucional de los Estados Unidos Mexicanos, a sus habitantes, sabe: Que el H. Congreso de la Unión se ha servido dirigirme el siguiente: DECRETO. “El Congreso de los Estados Unidos Mexicanos, secreta:

LEY GENERAL DE SALUD

TÍTULO PRIMERO

Disposiciones Generales

CAPITULO ÚNICO

Artículo 2.- El derecho a la protección de la salud, tiene las siguientes finalidades:

1. El bienestar físico y mental del hombre, para contribuir al ejercicio pleno de sus capacidades;
2. La prolongación y mejoramiento de la calidad de la vida humana;
3. La protección y el acrecentamiento de los valores que coadyuven a la creación, conservación y disfrute de condiciones de salud que contribuyan al desarrollo social;
4. La extensión de actitudes solidarias y responsables de la población en la preservación, conservación, mejoramiento y restauración de la salud;
5. El disfrute de servicios de salud y de asistencia social que satisfagan eficaz y oportunamente las necesidades de la población;
6. El conocimiento para el adecuado aprovechamiento y utilización de los servicios de salud, y
7. El desarrollo de la enseñanza y la investigación científica y tecnológica para la salud.

Artículo 96.- La investigación para la salud comprende el desarrollo de acciones que contribuyan:

1. Al conocimiento de los procesos biológicos y psicológicos en los seres humanos;
2. Al conocimiento de los vínculos entre las causas de enfermedad, la práctica médica y la estructura social;
3. A la prevención y control de los problemas de salud que se consideren prioritarios para la población;
4. Al conocimiento y control de los efectos nocivos del ambiente en la salud;
5. Al estudio de las técnicas y métodos que se recomienden o empleen para la prestación de servicios de salud, y
6. A la producción nacional de insumos para la salud.

Artículo 99.- La Secretaría de Salud, en coordinación con la Secretaría de Educación Pública, y con la colaboración del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y de las instituciones de educación superior, realizará y mantendrá actualizando un inventario de la investigación en el área de salud del país.

Artículo 100. La investigación en seres humanos se desarrollará conforme a las siguientes bases:

1. Deberá adaptarse a los principios científicos y éticos que justifican la investigación médica, especialmente en lo que se refiere a su posible contribución a la solución de problemas de salud y al desarrollo de nuevos campos de la ciencia médica;
2. Podrá realizarse sólo cuando el conocimiento que se pretenda producir no pueda obtenerse por otro método idóneo;
3. Podrá efectuarse sólo cuando exista una razonable seguridad de que no expone a riesgos ni daños innecesarios al sujeto en experimentación;
4. Se deberá contar con el consentimiento por escrito del sujeto en quien se realizará la investigación, o de su representante legal en caso de incapacidad legal de aquél, una vez enterado de los objetivos de la experimentación y de las posibles consecuencias positivas o negativas para su salud;
5. Sólo podrá realizarse por profesionales de la salud en instituciones médicas que actúen bajo la vigilancia de las autoridades sanitarias competentes.

6. La realización de estudios genómicos poblacionales deberá formar parte de un proyecto de investigación;
7. El profesional responsable suspenderá la investigación en cualquier momento, si sobreviene el riesgo de lesiones graves, invalidez o muerte del sujeto en quien se realice la investigación, y
8. Las demás que establezca la correspondiente reglamentación.



Anexo No. 4 Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial

Recomendaciones para guiar a los médicos en la investigación.

Biomédica en personas Adoptada por la 18 Asamblea Médica Mundial, Helsinki, Finlandia, junio de 1964 y enmendada por la 29 Asamblea Médica Mundial, Tokio, Japón, octubre de 1975, la 35 Asamblea Médica Mundial, Venecia, Italia, octubre de 1983 y la 41 Asamblea Médica Mundial, Hong Kong, septiembre de 1989.

I. Principios básicos

1. La investigación biomédica que implica a personas debe concordar con los principios científicos aceptados universalmente y debe basarse en una experimentación animal y de laboratorio suficiente y en un conocimiento minucioso de la literatura científica.
2. El diseño y la realización de cualquier procedimiento experimental que implique a personas debe formularse claramente en un protocolo experimental que debe presentarse a la consideración, comentario y guía de un comité nombrado especialmente, independientemente del investigador y del promotor, siempre que este comité independiente actúe conforme a las leyes y ordenamientos del país en el que se realice el estudio experimental.
3. La investigación biomédica que implica a seres humanos debe ser realizada únicamente por personas científicamente cualificadas y bajo la supervisión de un facultativo clínicamente competente. La responsabilidad con respecto a las personas debe recaer siempre en el facultativo médicamente cualificado y nunca en las personas que participan en la investigación, por mucho que éstas hayan otorgado su consentimiento.
4. La investigación biomédica que implica a personas no puede llevarse a cabo lícitamente a menos que la importancia del objetivo guarde proporción con el riesgo inherente para las personas.
5. Todo proyecto de investigación biomédica que implique a personas debe basarse en una evaluación minuciosa de los riesgos y beneficios previsibles tanto para las personas como para terceros. La salvaguardia de los intereses de las personas deberá prevalecer siempre sobre los intereses de la ciencia y la sociedad.
6. Debe respetarse siempre el derecho de las personas a salvaguardar su integridad. Deben adoptarse todas las precauciones necesarias para



- respetar la intimidad de las personas y reducir al mínimo el impacto del estudio sobre su integridad física y mental y su personalidad.
7. Los médicos deben abstenerse de comprometerse en la realización de proyectos de investigación que impliquen a personas a menos que crean fehacientemente que los riesgos involucrados son previsibles. Los médicos deben suspender toda investigación en la que se compruebe que los riesgos superan a los posibles beneficios.
 8. En la publicación de los resultados de su investigación, el médico está obligado a preservar la exactitud de los resultados obtenidos. Los informes sobre experimentos que no estén en consonancia con los principios expuestos en esta Declaración no deben ser aceptados para su publicación.
 9. En toda investigación en personas, cada posible participante debe ser informado suficientemente de los objetivos, métodos, beneficios y posibles riesgos previstos y las molestias que el estudio podría acarrear. Las personas deben ser informadas de que son libres de no participar en el estudio y de revocar en todo momento su consentimiento a la participación. Seguidamente, el médico debe obtener el consentimiento informado otorgado libremente por las personas, preferiblemente por escrito.
 10. En el momento de obtener el consentimiento informado para participar en el proyecto de investigación, el médico debe obrar con especial cautela si las personas mantienen con él una relación de dependencia o si existe la posibilidad de que consientan bajo coacción. En este caso, el consentimiento informado debe ser obtenido por un médico no comprometido en la investigación y completamente independiente con respecto a esta relación oficial.
 11. En el caso de incompetencia legal, el consentimiento informado debe ser otorgado por el tutor legal en conformidad con la legislación nacional. Si una incapacidad física o mental imposibilita obtener el consentimiento informado, o si la persona es menor de edad, en conformidad con la legislación nacional la autorización del pariente responsable sustituye a la de la persona. Siempre y cuando el niño menor de edad pueda de hecho otorgar un consentimiento, debe obtenerse el consentimiento del menor además del consentimiento de su tutor legal.
 12. El protocolo experimental debe incluir siempre una declaración de las consideraciones éticas implicadas y debe indicar que se cumplen los principios enunciados en la presente Declaración.



II. Investigación médica combinada con asistencia profesional (Investigación clínica)

1. En el tratamiento de una persona enferma, el médico debe tener la libertad de utilizar un nuevo procedimiento diagnóstico o terapéutico, si a juicio del mismo ofrece una esperanza de salvar la vida, restablecer la salud o aliviar el sufrimiento.
2. Los posibles beneficios, riesgos y molestias de un nuevo procedimiento deben sopesarse frente a las ventajas de los mejores procedimientos diagnósticos y terapéuticos disponibles.
3. En cualquier estudio clínico, todo paciente, inclusive los de un eventual grupo de control, debe tener la seguridad de que se le aplica el mejor procedimiento diagnóstico y terapéutico confirmado.
4. La negativa del paciente a participar en un estudio jamás debe perturbar la relación con su médico.
5. Si el médico considera esencial no obtener el consentimiento informado, las razones concretas de esta decisión deben consignarse en el protocolo experimental para conocimiento del comité independiente (v. Principios básicos, punto 2).
6. El médico podrá combinar investigación médica con asistencia profesional, con la finalidad de adquirir nuevos conocimientos médicos, únicamente en la medida en que la investigación médica esté justificada por su posible utilidad diagnóstica o terapéutica para el paciente.

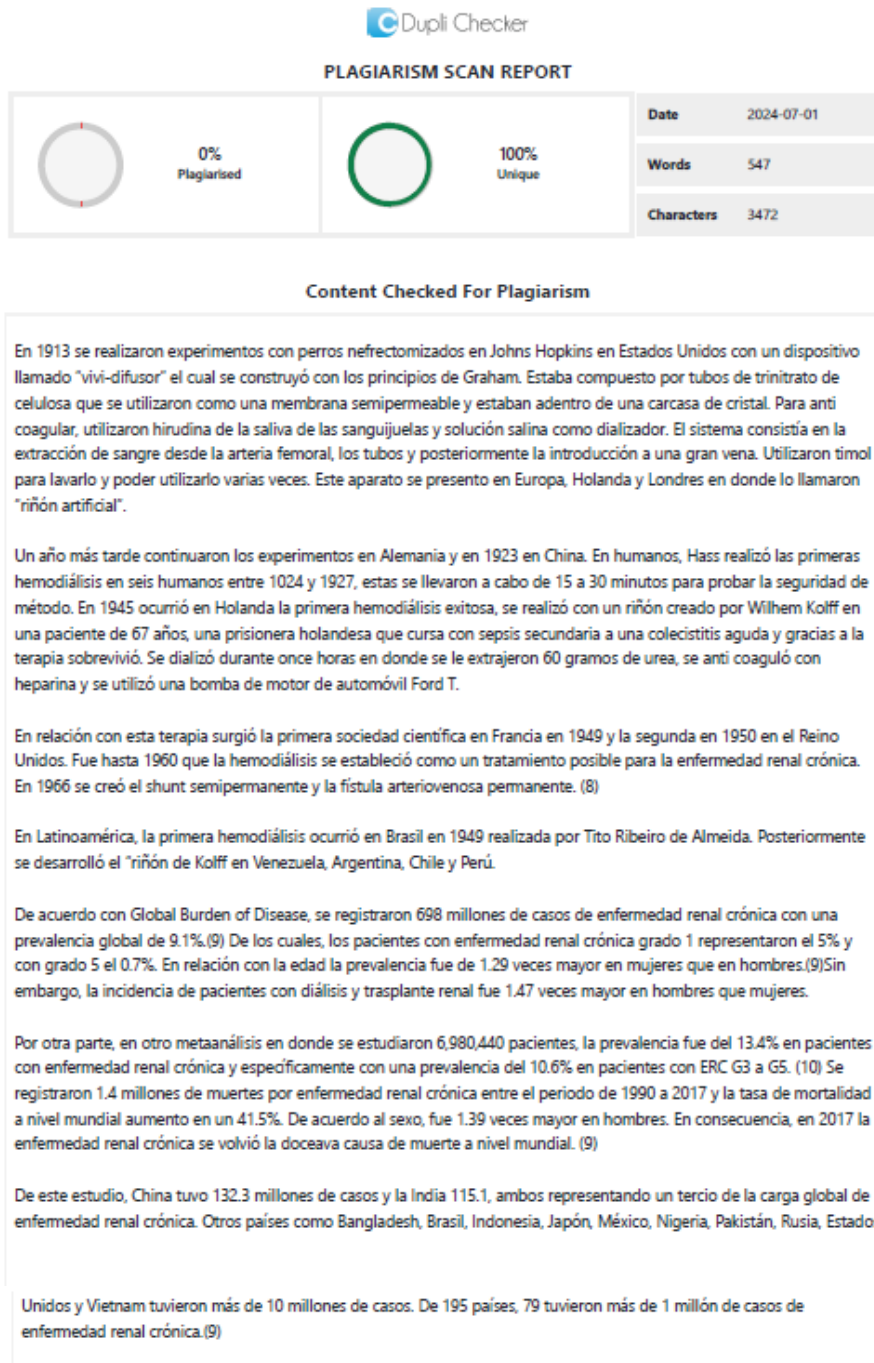


Anexo No. 5 Hoja de Excel para el registro de la información

No. Exp	NOMBRE	CEJULA	EDAD	GENERO	ERC	TIPO DE ACCESO	INFECCION	MICROORGANISMO	NOMBRE DEL MICROOR	TIPO DE CULTIVO- HEMOCULTIVO CENTRAL	AÑO	TIPO DE CULTIVO- PERIFERICO	FECHA	CULTIVO DE PUNTA	FECHA
1	JUAREZ ESCUDERO IRVING	JUE680104/10	34	MASCULINO		TUNELIZADO	SI	BACTERIA/HONGO	ENTERO BACTER CLOACAE		2023				
2											2024				
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															



Anexo No. 6 Evidencia de NO PLAGIO



Matched Source

No plagiarism found

Check by:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT

0% Plagiarised	100% Unique	<table><tr><td>Date</td><td>2024-07-01</td></tr><tr><td>Words</td><td>582</td></tr><tr><td>Characters</td><td>3821</td></tr></table>	Date	2024-07-01	Words	582	Characters	3821
Date	2024-07-01							
Words	582							
Characters	3821							

Content Checked For Plagiarism

De este estudio, China tuvo 132.3 millones de casos y la India 115.1, ambos representando un tercio de la carga global de enfermedad renal crónica. Otros países como Bangladesh, Brasil, Indonesia, Japón, México, Nigeria, Pakistán, Rusia, Estados Unidos y Vietnam tuvieron más de 10 millones de casos. De 195 países, 79 tuvieron más de 1 millón de casos de enfermedad renal crónica.(9)

En el caso de América Central y Asia, la tasa de mortalidad por edad ha ido en aumento en un 60.9%, ocupando el segundo y quinto lugar como causa principal de muerte. En el caso de América del Norte la tasa es de 57.3%.(9) De acuerdo con el Sistema de Vigilancia de los Centros para el Control de Enfermedades en Estados Unidos, la prevalencia de enfermedad renal crónica fue del 14.2% correspondiente a 31-34 millones de residentes civiles de 20 años o más, de los cuales 15-18 millones presentaban enfermedad renal crónica G3 o G4. (11)

América Latina tiene la tasa de mortalidad más alta de la enfermedad renal crónica según la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión y sugieren que la diabetes podría ser la causa principal del 36 al 70% en México y Puerto Rico.(9) Un estudio transversal de una población de 3961 pacientes mexicanos, estimó una prevalencia de enfermedad renal crónica G1 de 80.788 casos por millón de habitantes Y G5 en 1142 casos por millón (pmp). (11)

Un estudio retrospectivo realizado en 2016 en Estambul, Turquía concluyó que de 111 pacientes que recibieron hemodiálisis por lesión renal aguda o por enfermedad renal crónica, 14 presentaron infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis. De los cuales la mayoría fueron hombres con una edad media de 64 años. Se inició tratamiento con vancomicina 15mg/kg/iv posterior a la toma de cultivos. Los patógenos aislados fueron *S. Epidermidis* en 7 pacientes que corresponde al 50%, *S.Aureus* en 5 pacientes, igual al 35%, *Enterococci* en 1 paciente, el 7% y *Pseudomonas aeruginosa* en 1 paciente, el 7%. (12)

Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil concluyó que, de un total de 69 pacientes, 8 desarrollaron infecciones asociadas a catéter lo que corresponde a una incidencia del 9.1%. Estos pacientes requirieron varios recambios de accesos vasculares y se aislaron mas 1 microorganismo.

La mayoría fueron hombres caucásicos con una edad media de 54 años. También reportaron comorbilidades asociadas como hipertensión arterial en un 58% y diabetes tipo 2 en un 42%. Sin embargo, de estos pacientes, la mayoría estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos con una estancia de 25 días y el motivo principal de hospitalización fue el requerimiento de hemodiálisis por lesión renal aguda.

Los patógenos aislados fueron predominantemente cocos gran positivos, entre estos, *S. aureus*, 4; *S. coagulasa* negativo, 2; *S. epidermidis*, 1; *E. fecalis*, 1 y *E. agalactiae*, 1. Otros patógenos encontrados fueron cocos gram negativos, 1; *Klebsiella pneumoniae* Carbapenemasa, 1; *Acinetobacter baumannii*, 1 y *Serratia marcescens*, 1. (13)

Otro estudio de cohorte realizado en Irlanda en el periodo de 2015 a 2016, concluyó que, de 235 pacientes en

hemodiálisis, 47 presentaron bacteriemia relacionada al uso de accesos vasculares. Los accesos vasculares como el catéter venoso central se asociaron a una tasa mayor de infecciones que los que usaron fistula arteriovenosa. La mayor tasa, 8.50, se asoció con los accesos centrales femorales. De los pacientes con accesos tunelizados, el ratio de infecciones entre el catéter femoral y no femoral fue de 4.98. De los patógenos aislados, se identificaron estafilococos en un 85%, la mayoría coagulasa negativo con *S. aureus* en un 23.4%. (14)

Matched Source

No plagiarism found

Check by:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT

0% Plagiarised	100% Unique	<table><tr><td>Date</td><td>2024-07-01</td></tr><tr><td>Words</td><td>731</td></tr><tr><td>Characters</td><td>4666</td></tr></table>	Date	2024-07-01	Words	731	Characters	4666
Date	2024-07-01							
Words	731							
Characters	4666							

Content Checked For Plagiarism

La enfermedad renal crónica, es un problema de salud pública que va en crecimiento a nivel mundial, se ha estimado una prevalencia de 7.2%. La prevalencia puede alcanzar hasta el 40% en pacientes con hipertensión arterial sistémica o diabetes tipo 2 (Lorenzo, 2021). La enfermedad renal crónica se define por la presencia de alteración estructural o de la función renal comprobada por sedimento urinario, estudio de imagen o por histología que persiste por más de 3 meses con deterioro de la función renal o un filtrado glomerular <60 ml/min/1.73m². (Lorenzo 2021). Se caracteriza por anomalías persistentes en la estructura o función del riñón durante más de tres meses, manifestada por una tasa de filtración glomerular baja o la presencia de un marcador de daño renal. (15)

El diagnóstico se realiza con 1 o más de los siguientes criterios: albuminuria, relación albúmina creatinina mayor o igual a 30mg por gramo de creatinina o excreción de albúmina mayor o igual a 30 mg por día, una tasa de filtración glomerular menor a 60 ml/min/1.73m², anomalías en el sedimento urinario, histología o imágenes, electrolitos o trastornos tubulares o antecedente de trasplante de riñón. (15)

De acuerdo con las guías KDIGO, la enfermedad renal crónica se clasifica en 5 categorías o grados de acuerdo con la función glomerular, además se incluyen 3 categorías de albuminuria para valorar la gravedad de la enfermedad renal crónica. (16)

Estos grados se dividen en grado 1 en el cual el filtrado glomerular es mayor a 90ml/min y se considera que esta normal o elevado, en grado 2 el cual tiene un filtrado glomerular de 60 a 89 ml/min y se establece que se encuentra ligeramente disminuido, en grado 3 el cual se subdivide en A y B, el A corresponde a una tasa de filtrado glomerular de 45-59 ml/min y se encuentra ligera o moderadamente disminuida, y el B corresponde a una tasa de filtrado glomerular de 30-44 ml/min y se encuentra moderada o gravemente disminuida. Por último, el grado 5 corresponde a una tasa <15 ml/min e indica que el paciente se encuentra en falla renal. (16)

En relación con la albuminuria, el grado 1 corresponde a una cifra < 30 mg/24 hrs y se considera normal o elevada, en el grado 2 se encuentra una cifra de 30-300 mg/24 hrs y se clasifica como moderadamente elevada y en el grado 3 es mayor a 300mg/24 hrs y se encuentra muy elevada. (16)

Para poder estadificar al paciente se debe realizar la medición del filtrado glomerular, para esto existen diferentes fórmulas para calcularlo, las más utilizadas son la de MDRD y la ecuación CKD-EPI la cual es más exacta y precisa.

Cuando los pacientes se encuentran en un grado 4 es importante que se preparen para iniciar la sustitución ya sea con diálisis peritoneal, hemodiálisis o trasplante renal.

Antes de iniciar la terapia sustitutiva renal es importante dar a conocer a los pacientes y familiares las diferentes técnicas que se encuentran. Existen tres tipos de accesos vasculares los cuales son: fistula arteriovenosa íntima, injerto habitualmente sintético de politetrafluoroetileno y catéter venoso central. (17)

En general se dividen como tunelizados, no tunelizados y fistula arteriovenosa. En el caso de la fistula arteriovenosa se recomienda que la creación de acceso vascular sea cuando la FG se $< 20\text{ml/min/1.73M}^2$ de acuerdo con las guías japonesas y canadienses. En cambio, las guías KDOQUI, las guías europeas y las británicas mencionan que se debe crear a partir de un FG $< 20\text{ML/MIN/1.73M}^2$.

El tiempo recomendado entre la creación y el inicio de la hemodiálisis es de entre 4 y 6 meses según las guías españolas, sin embargo, las guías KDOQUI sugieren un intervalo de 2-3 meses y las británicas entre 3 meses y 1 año.

En el caso de las japonesas se recomiendan 2-4 semanas. Además, es importante considerar los aspectos clínicos para la realización de la misma, los cuales son tener una vena cefálica visible tras la colocación de un torniquete, un trayecto venoso superficial visible y/o palpable en tejido subcutáneo y ausencia de tortuosidad significativa.

Por otra parte, a la exploración arterial debe estar el pulso radial fácilmente palpable, presentar permeabilidad del arco palmar y ausencia de una diferencia de tortuosidad significativa; por otra parte, a la exploración arterial debe estar el pulso radial fácilmente palpable, presentar permeabilidad del arco palmar y ausencia de una diferencia de PAS $> 15\text{ MMHG}$ entre extremidades superiores.

Matched Source

No plagiarism found

Check by:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT

0% Plagiarised	100% Unique	<table><tr><td>Date</td><td>2024-07-01</td></tr><tr><td>Words</td><td>675</td></tr><tr><td>Characters</td><td>4431</td></tr></table>	Date	2024-07-01	Words	675	Characters	4431
Date	2024-07-01							
Words	675							
Characters	4431							

Content Checked For Plagiarism

La importancia que tiene la realización de las fistulas arteriovenosas es que tienen menor morbilidad y mortalidad con respecto a los CVC. Los CVC se asocian a un incremento en la mortalidad del 18 al 53%, además de que tienen una mayor tasa de infecciones (17).

Las fistulas arteriovenosas pueden presentar complicaciones como infecciones, trombosis, sangrado en los lugares de punción, hipertensión venosa distal, síndrome de robo, aneurismas verdaderos y pseudoaneurismas, linfocelos o colecciones serosas periprotésicas, insuficiencia cardíaca por alto gasto y disfunción. (18)

En relación con el catéter venoso central, las indicaciones son diferentes, en este caso se recomienda colocarlo en pacientes con enfermedad renal crónica agudizada cuando es de forma urgente, otra de las indicaciones es la presencia de trombosis de la fistula arteriovenosa no recuperable y cuando esta contraindicada la fistula por el estado cardiovascular. (19)

Las complicaciones que pueden presentarse son agudas o tardías. Dentro de las complicaciones tardías que podemos encontrar, las infecciones son las más frecuentes y se asocian mas a estafilococos coagulasa negativos y staphylococcus aureus, también se puede presentar trombosis, estenosis, hemotórax y dificultades asociadas con el catéter como ruptura, desconexiones accidentales y dificultad para la extracción.(19)

Epidemiología

La enfermedad renal crónica afecta al 10% de la población mundial y se asocia a una morbilidad y mortalidad importante. Se estima que más de 700 millones de personas padecen esta enfermedad y se presenta mayormente en países de ingresos bajos y medios. La prevalencia aumenta con la edad y es mayor en personas mayores de 70 años. (20)

En Estados Unidos las personas de raza negra tienen tasas más altas seguidos por los nativos americanos, las personas de etnia hispana y de ascendencia asiática. Estos pacientes tienen riesgo de presentar insuficiencia renal, lesión renal aguda, insuficiencia cardíaca, enfermedades cardiovasculares e ingresos hospitalarios.

En otros países como Sri Lanka, Egipto y la India se han presentado casos de causa desconocida. Taiwán, Estados Unidos y Singapur son los países que tuvieron mayor incidencia de falla renal en el 2020 y los países con mayor prevalencia fueron Taiwán, República de Corea y Japón.

En México, se realizó un estudio entre 1998 y 2014 en el cual se encontró que de las muertes en México el 4.8% se relacionó con enfermedad renal crónica. De este resultado, el 47.9% se debía a nefropatía diabética. (11)

En 2019 10% de los adultos en el mundo tenían enfermedad renal crónica de acuerdo con el estudio Global Burden of Disease, en consecuencia, hubo 1.4 millones de muertes y los años de vida saludable perdidos fueron 41.5 millones. De

acuerdo con este estudio la prevalencia de esta enfermedad en México fue de 13.8% en 2019, formando parte de la tercera causa de muerte.

En relación con los resultados del "Global Burden Disease", la prevalencia fue de 5% por cada 100,000 habitantes en personas de diferentes edades y sexos en el 2021. En la Ciudad de México la prevalencia fue mayor en comparación de otros estados con 10% de los casos por 100,000 habitantes. (11)

El estado que mostró menor prevalencia fue Quintana Roo con 7% por 100,000 habitantes. Se registraron causas no especificadas y por diabetes la cual cumplió con el mayor número de casos. La prevalencia fue mayor en mujeres con 8936.13 casos que corresponde al 95% en comparación con hombres que fue del 5%.

En ese mismo año se registraron 69,052 muertes en diferentes edades de todo el país con una tasa de mortalidad de 53.41 por 100,000 personas a nivel nacional. La mortalidad fue mayor en hombres que en mujeres con un 6% con 54.96 muertes por 100,00 habitantes. Dentro de las causas de muerte, fue la quinta causa después de la diabetes, cardiopatía isquémica, COVID 19 Y complicaciones del COVID-19.

México ocupó el lugar 17 en todo el mundo de mortalidad ajustada por edad y el lugar 11 en diferentes grupos de edad por enfermedad renal crónica. Se reportó que, de todas las localidades a nivel mundial, 25 fueron de mayor mortalidad y entre estas 9 son estados de la República Mexicana. (11)

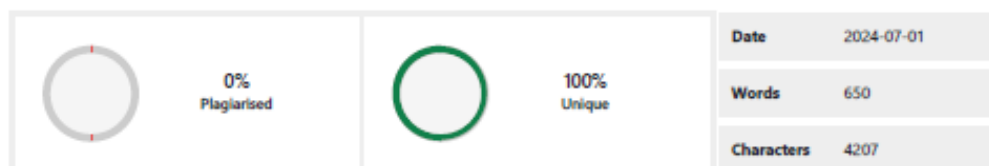
Matched Source

No plagiarism found

Check by:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT



Content Checked For Plagiarism

En 2019 10% de los adultos en el mundo tenían enfermedad renal crónica de acuerdo con el estudio Global Burden of Disease, en consecuencia, hubo 1.4 millones de muertes y los años de vida saludable perdidos fueron 41.5 millones. De acuerdo con este estudio la prevalencia de esta enfermedad en México fue de 13.8% en 2019, formando parte de la tercera causa de muerte.

En relación con los resultados del "Global Burden Disease", la prevalencia fue de 5% por cada 100,000 habitantes en personas de diferentes edades y sexos en el 2021. En la Ciudad de México la prevalencia fue mayor en comparación de otros estados con 10% de los casos por 100,000 habitantes. (11)

El estado que mostró menor prevalencia fue Quintana Roo con 7% por 100,000 habitantes. Se registraron causas no especificadas y por diabetes la cual cumplió con el mayor número de casos. La prevalencia fue mayor en mujeres con 8936.13 casos que corresponde al 95% en comparación con hombres que fue del 5%.

En ese mismo año se registraron 69,052 muertes en diferentes edades de todo el país con una tasa de mortalidad de 53.41 por 100,000 personas a nivel nacional. La mortalidad fue mayor en hombres que en mujeres con un 6% con 54.96 muertes por 100,00 habitantes. Dentro de las causas de muerte, fue la quinta causa después de la diabetes, cardiopatía isquémica, COVID 19 Y complicaciones del COVID-19.

México ocupó el lugar 17 en todo el mundo de mortalidad ajustada por edad y el lugar 11 en diferentes grupos de edad por enfermedad renal crónica. Se reportó que, de todas las localidades a nivel mundial, 25 fueron de mayor mortalidad y entre estas 9 son estados de la República Mexicana. (11)

Los diferentes estados con mayor tasa de mortalidad fueron Veracruz, Tabasco, Ciudad de México, Oaxaca y Tlaxcala. Los que tuvieron menor tasa de mortalidad fueron Quintana Roo, Baja California Sur, Sinaloa, Sonora y Baja California. En relación con las causas, la glomerulonefritis tuvo la tasa de mortalidad más alta con 13.19 muertes por 100,000 habitantes, la diabetes tipo 2; 12.78 muertes y etiología no especificada con 12.52 muertes. La diabetes tipo 1 tuvo la menor tasa de mortalidad con 3.15 muertes.

Principales manifestaciones clínicas

El primer signo de daño renal es la albuminuria, la prevalencia en pacientes con diabetes es del 32% y de 22% con hipertensión arterial; en comparación con pacientes que no tienen comorbilidades como la diabetes tipo 2, presión arterial y enfermedades cardiovasculares. (15)

Etiología

La enfermedad renal crónica es causada más comúnmente por la presencia de la diabetes y la presión arterial alta. La diabetes significa que la persona tiene glucosa sanguínea demasiado alto, y esto puede dañar los riñones; además de estas causas también se asocia a alteraciones genéticas, efectos adversos a medicamentos y procesos autoinmunes; Sin embargo, el daño renal se produce lentamente durante muchos años.

Nadie se puede contagiar la enfermedad renal crónica, no es contagiosa. Pero es posible que alguno de tus seres queridos tenga enfermedad renal crónica, debido a que comparten un estilo de vida que lleva al aumento de peso y la presión sanguínea alta. Los miembros de la familia también pueden compartir genes.

Cuando se sospecha esta enfermedad, el paciente debe realizarse un análisis de sangre y orina. Las personas con enfermedad renal crónica tienen una esperanza de vida reducida, con una pérdida promedio de 25 años en etapas avanzadas en comparación con las personas con una función renal normal. (7) Los sistemas cardiovascular, renal y metabólico están tan estrechamente relacionados que un sistema puede afectar directamente a otro.

Las variantes que aumenten el riesgo de enfermedad son el APOL1 y HBB, estas variantes se presentan mayormente en personas con ascendencia africana. Una de las causas genéticas más comunes es la enfermedad renal poliquística autosómica dominante. La nefropatía por IgA es el tipo más común de glomerulonefritis en todo el mundo.

Matched Source

No plagiarism found

Check By:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT

 0% Plagiarised	 100% Unique	Date 2024-07-01
		Words 866
		Characters 5803

Content Checked For Plagiarism

Fisiopatología

La tasa de filtración glomerular disminuye con la edad, pero también puede disminuir con lesión renal y personas con obesidad aumentando la pérdida de nefronas. Las nefronas remanentes se hipertrofian por elevaciones persistentes en la tasa y aumento de la presión de filtración provocando en consecuencia la hiperfiltración y la hipertensión glomerular inducen la expresión del factor de crecimiento transformante α y del receptor del factor de crecimiento epitelial.

Secundariamente, existe una alteración de la filtración, la angiotensina II es una hormona que forma parte de la renina-angiotensina que provoca vasoconstricción y secreción de aldosterona, la aldosterona afecta la filtración inhibiendo la expresión de la proteína nefrina de los podocitos.(21)

Posteriormente existe una remodelación estructural del glomérulo que provoca la expresión de proteinuria como marcador de daño y predice la progresión de la enfermedad renal. Posteriormente hay respuestas de cicatrización de heridas que incluyen fibrosis intersticial, además de que otras células inmunitarias activan las células epiteliales tubulares proximales provocando la secreción de mediadores inflamatorios y fibróticos que provocan inflamación y fibrosis. (21)

Diagnóstico

La recolección de orina de 24 horas es el estándar de oro para evaluar la albuminuria. Otra prueba que se puede utilizar es la evaluación de proteínas con una tira reactiva sin embargo es insensible en las categorías A1 y A2. La tasa de filtración glomerular es otra medida a evaluar. El estándar de oro para medirla es el marcador de filtración exógeno como el iohexol o el iotalamato, sin embargo, no es cómodo de realizar durante la práctica. La tasa de filtración se estima utilizando las concentraciones séricas de los marcadores endógenos de filtración como la creatinina y la Cistatina C.

Existen diferentes ecuaciones como la MDRD y la CKD-EPI que utilizan la edad, sexo, raza y marcadores para estimar la tasa de filtración glomerular. La ecuación que incluye cistatina C, tiene diferentes factores de confusión en comparación con la creatina, es más precisa la ecuación que mide las dos, la cistatina C y la creatinina que solo la creatinina. (15,22)

Para determinar la causa de la enfermedad se evalúan las manifestaciones clínicas, imágenes y biopsia renal y se clasifica dependiendo de la presencia de alguna enfermedad sistémica como obesidad, hipertensión, diabetes y enfermedad autoinmune.

Tratamiento

Para iniciar la terapia sustitutiva de la función renal con hemodiálisis se requiere un acceso a las venas centrales que puedan proporcionar un flujo sanguíneo extracorpóreo rápido, este flujo varía de 300 a 400 ml/min durante tres veces por semana. (23)

Existen diferentes tipos de catéteres, los no tunelizados generalmente se utilizan cuando el periodo de hemodiálisis requerido es corto, es decir, que no exceda más de dos semanas, sin embargo, cuando el uso de esta terapia es crónico, se debe colocar un catéter tunelizado a menos que el riesgo de infecciones sea muy alto. (23)

Los catéteres están compuestos de poliuretano, policarbonato uretano o silicona; el poliuretano está diseñado para ser más suave debido a los tiempos de permanencia dentro del paciente.

Los catéteres no tunelizados se conocen como catéteres temporales y estos tienen una punta cónica y pueden tener dos o tres lúmenes. Los tunelizados están diseñados para insertarse en la vena y posteriormente tunelizarse por vía subcutánea en el sitio yugular interno o en el muslo para el sitio femoral. (24)

Está formado por un manguito de poliéster que proporciona el crecimiento del tejido dentro del túnel subcutáneo para fijarlo y así evitar el desplazamiento y disminuir el riesgo de infecciones. (23)

Estos catéteres tienen dos lúmenes unidos a un puerto rojo que identifica la luz arterial que es donde se extrae la sangre del paciente y el azul que identifica la luz venosa para devolver la sangre de la máquina hacia el paciente. (24)

Los catéteres no tunelizados miden entre 8-14 Fr y los tunelizados van de 10 a 16 Fr. (25)

Existen catéteres recubiertos con antimicrobianos como clorhexidina, rifampicina y minociclina para prevenir infecciones. A pesar de que están recubiertos por antimicrobianos, un estudio que evaluó 29 ensayos con 2886 pacientes y 3005 catéteres de hemodiálisis reportó que la incidencia de bacteriemia relacionada fue similar con los catéteres no recubiertos. (26)

Para la colocación del catéter, el sitio de elección es la vena yugular interna derecha tanto para tunelizados y no tunelizados. Cuando este acceso no se puede utilizar, puede ser necesaria la colocación de la vena yugular interna izquierda.

La colocación del lado izquierdo es más difícil y tiene mayor incidencia de disfunción del catéter. (27) Es más difícil la colocación de este lado porque el recorrido que realiza pasa por angulaciones durante la transición de la vena yugular interna izquierda a la vena braquiocéfálica izquierda y luego a la vena cava superior. (28)

Los catéteres no tunelizados varían en tamaño, los que se colocan en la yugular derecha miden de 12 a 15 cm. Los yugulares internos izquierdos varían de 20 a 24 cm y los que se colocan vía femoral miden de 12 a 20 cm o hasta 24 cm para poder alcanzar la vena cava inferior.

Los catéteres tunelizados deben ser más largos, el yugular interno derecho mide de 19 a 23 cm y el yugular interno izquierdo de 23 a 31 cm y el femoral de 35 cm o más.

Matched Source

No plagiarism found

Check By:  Dupli Checker



PLAGIARISM SCAN REPORT

0% Plagiarised	100% Unique	<table><tr><td>Date</td><td>2024-07-01</td></tr><tr><td>Words</td><td>1000</td></tr><tr><td>Characters</td><td>6869</td></tr></table>	Date	2024-07-01	Words	1000	Characters	6869
Date	2024-07-01							
Words	1000							
Characters	6869							

Content Checked For Plagiarism

Manejo Farmacológico

En el manejo farmacológico, su principal objetivo consiste, en tratar la causa y corregir los factores de riesgo que involucran la progresión de la enfermedad renal crónica. Uno de estos objetivos es controlar la presión arterial para reducir la albuminuria y riesgos cardiovasculares como infarto de miocardio, síndrome coronario agudo, accidente cerebrovascular, insuficiencia cardíaca o muerte relacionada. El control glucémico es muy importante porque reduce el riesgo del aumento de albuminuria y la progresión de la enfermedad renal crónica. (15)

Los antihipertensivos de elección son los inhibidores del sistema renina-angiotensina-aldosterona porque juegan un papel importante en la prevención de enfermedades cardiovasculares. Los inhibidores de enzima convertidora de angiotensina reducen el 30% del riesgo de falla renal o el aumento de creatinina al igual que el infarto agudo al miocardio, en pacientes con alto riesgo cardiovascular, incluyendo a los pacientes con diabetes y albuminuria.

Los inhibidores del SGLT2 reducen el 30% el riesgo de progresión de falla renal en pacientes con diabetes y sin diabetes, esta familia de hipoglucemiantes. Actúan en el túbulo proximal bloqueando la reabsorción de glucosa y sodio. En pacientes con nefropatía tipo IgA la Dapaglifozina se asoció a un menor riesgo (71%) de desarrollo de falla renal. (15)

Otros hipoglucemiantes que mejoran el desenlace de la enfermedad renal crónica en pacientes diabéticos son los agonistas receptores de GLP1, en un estudio se estimó que reducen la presencia de albuminuria en un rango del 15-36%, además mejoran el control glucémico, disminuyen el peso, aumentan la natriuresis y reducen la inflamación y el estrés oxidativo.

Otras estrategias nefroprotectoras y cardioprotectoras incluyen la administración de estatinas y un cambio del estilo de vida. La Ezetimiba y la Simvastatina en pacientes con enfermedad renal crónica moderada a grave redujo el colesterol de baja densidad y el riesgo de presentar un primer evento aterosclerótico en un 17% en pacientes que no necesitaron diálisis de mantenimiento.

Otras modificaciones en el estilo de vida son realizar ejercicio y dieta, en el caso de los pacientes obesos, perder peso reduce el riesgo de progresión de la enfermedad renal crónica. En relación con la dieta, es importante limitar el consumo de proteínas y ácidos en la dieta porque el consumo de proteínas incrementa la presión intraglomerular y provoca la hiperfiltración glomerular.

Otra estrategia importante es dosificar fármacos de acuerdo a la tasa de filtración para prevenir nefrotoxinas, algunos de los fármacos más comunes que requieren del ajuste son los antibióticos, agentes virales, anticoagulantes orales directos, fármacos para la diabetes tipo 2 y los agentes quimioterapéuticos. Los fármacos que deben evitarse o minimizarse son los antiinflamatorios no esteroideos especialmente si hay uso de inhibidores del sistema renina angiotensina aldosterona y diuréticos, otros fármacos que se debe evitar son los inhibidores de la bomba de protones que pueden provocar nefritis

intersticial aguda o crónica y se asocia con progresión de la enfermedad.

Infecciones Bacterianas

Los pacientes con enfermedad renal crónica en hemodiálisis tienen tasas de mortalidad y morbilidad altas de infecciones del torrente sanguíneo. (29) Estos pacientes desarrollan sepsis como complicación la cual representa una mortalidad anual de 50 a 100 veces mayor que la población general. (29)

Los patógenos más comunes son *Staphylococcus aureus* resistentes a la meticilina y estafilococos coagulasa negativos, además de otros patógenos gram positivos. (29)

El riesgo que tienen estos pacientes se asocia a una variedad de factores los cuales incluyen las propias comorbilidades de la enfermedad renal crónica, el deterioro de la inmunidad y la necesidad de un acceso vascular para iniciar la terapia sustitutiva de la función renal. (29)

En un estudio retrospectivo de 251 pacientes en hemodiálisis realizado en el "Wolfson Medical Center" se reportó que la causa más frecuente de enfermedad renal crónica grado 5 es la diabetes tipo 2 en un 45.5%, seguida de la hipertensión en un 26.4% y glomerulonefritis en un 8.2%. De estos pacientes, el acceso vascular utilizado con mayor frecuencia para la terapia sustitutiva fue el catéter venoso central en un 56.1%, seguido de la fistula arterio venosa en un 39% y por último el injerto venoso en un 4.9%. (29)

De las infecciones del torrente sanguíneo en estos pacientes, el 17.5% desarrolló 54 eventos de bacteriemia y de estos 3.9% desarrollaron eventos recurrentes de bacteriemia. De los 54 eventos de bacteriemia, el patógeno más frecuente fue *Klebsiella pneumoniae* en un 22.2%, seguido de *S. aureus* en un 18.5%, *S. aureus* coagulasa negativo en un 14.8%, *Escherichia coli* en 14.8% y *Pseudomonas aeruginosa* en 9.36%. (BS 2024). De estos eventos el 31.4% fueron causados por bacterias resistentes, bacterias gram negativas en un 46.3%. (29)

Un estudio retrospectivo realizado en 2016 en Estambul, Turquía; concluyó que de 111 pacientes que recibieron hemodiálisis por lesión renal aguda o por enfermedad renal crónica, 14 presentaron infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis. De los cuales la mayoría fueron hombres con una edad media de 64 años. Se inició tratamiento con vancomicina 15mg/kg/iv posterior a la toma de cultivos. Los patógenos aislados fueron *S. Epidermidis* en 7 pacientes que corresponde al 50%, *S. aureus* en 5 pacientes, igual al 35%, *Enterococci* en 1 paciente, el 7% y *Pseudomonas aeruginosa* en 1 paciente, el 7%. (12)

Otro estudio de cohorte realizado en Curitiba, Brasil; concluyó que, de un total de 69 pacientes, 8 desarrollaron infecciones asociadas a catéter lo que corresponde a una incidencia del 9.1%. Estos pacientes requirieron varios recambios de accesos vasculares y se aislaron mas 1 microorganismo. La mayoría fueron hombres caucásicos con una edad media de 54 años. También reportaron comorbilidades asociadas como hipertensión arterial en un 58% y diabetes tipo 2 en un 42%. Sin embargo, de estos pacientes, la mayoría estuvieron hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos con una estancia de 25 días y el motivo principal de hospitalización fue el requerimiento de hemodiálisis por lesión renal aguda. Los patógenos aislados fueron predominantemente cocos gram positivos, entre estos, *S. aureus*, 4; *S. coagulasa* negativo, 2; *S. epidermidis*, 1; *E. fecalis*, 1 y *E. agalactiae*, 1. Otros patógenos encontrados fueron cocos gram negativos, 1; *Klebsiella pneumoniae* *Carbapenemasa*, 1; (13)

Matched Source

No plagiarism found

Check By:  Dupli Checker