

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE NICARAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS
UNAN-LEÓN



Tesis para optar al título de especialista en Medicina Interna

“Complicaciones agudas y crónicas en pacientes con Enfermedad Renal Crónica sometidos a Hemodiálisis, atendidos en el hospital Oscar Danilo Rosales, 2021- 2023”.

Autor:

- Dr. Abner Gómez Herrera.

Tutor:

- Dr. José Luis Silva Rojas
Especialista en Medicina interna
Responsable del servicio de Nefrología
Dipl. en Nefrología

Asesor:

- Dr. Javier Zamora Carrión
Msc en Epidemiología & Salud Pública
Dipl. en Bioestadística CT.

Marzo, 2024

León, Nicaragua

“2024: 45/19 La patria, La revolución”

RESUMEN

Objetivo: Determinar las complicaciones clínicas y crónicas en paciente ERC sometidos a Hemodiálisis atendidos en Hospital Dr. Oscar Danilo Rosales, periodo 2021 a 2023.

Diseño metodológico: se realizó un estudio descriptivo de corte transversal, se estudió a 81 pacientes, se realizó un análisis univariado de frecuencias y porcentaje. Se muestran los resultados en tablas de frecuencia y porcentajes.

Resultados: la media de la edad es de 46 años. Entre las principales características sociodemográficas de los pacientes con ERC en estudio predominaron la edad entre 36 a 50 años con un 38.3%, el sexo masculino con un 81.5%, procedencia urbana con un 55.6% y el nivel de escolaridad de secundaria con un 50.6%. El estadio clínico V de la ERC predominó en un 100%. Entre las complicaciones agudas predomina la hiponatremia (43.2%), hipotensión (34.6%), el sangrado digestivo (19.8%) y las infecciones (10.8%). La hipertensión arterial fue la comorbilidad predominante (57.6%), seguido de la diabetes mellitus (26.4%), y el estado nutricional de los pacientes con ERC donde predominó fue el estado de sobrepeso (36.4%). Las complicaciones crónicas que predominaron fueron la anemia (69.6%) las artropatías de hombro (21.0%) y/o de rodillas (23.5%) respectivamente. El porcentaje de fallecidos con ERC fue del 40.7% y el año 2022 predominó con un 18.5%. La hemorragia digestiva, arritmias ventriculares y la hiponatremia tuvieron asociados a la mortalidad del paciente.

Conclusión: las complicaciones encontradas concuerdan con la literatura internacional y nacional, se recomienda continuar con estudios para analizar la prevalencia y factores de cada complicación predominante.

Palabras: enfermedad renal crónica, complicaciones.

INDICE

I. Introducción.	4
II. Antecedentes.	6
III. Justificación.	8
IV. Planteamiento del problema.	9
V. Hipótesis.	10
VI. Objetivos.	11
6.1. Objetivo General.	11
6.1. Objetivos Específicos.	11
VII. Marco teórico.	12
6.1 Definición de Hemodiálisis (HD).	12
6.2 Componente de la Hemodiálisis.	13
6.3 Técnica de hemodiálisis.	16
6.4 Elección del tipo de filtración e indicaciones.	20
6.5 Indicaciones y contraindicaciones.	20
6.6 Acceso Vasculares.	21
6.7 Complicaciones: Agudas y Crónicas.	24
a) Hipoxemia asociada a la diálisis.	24
b) Hipotensión.	25
c) Síndrome de desequilibrio.	26
d) Reacciones alérgicas.	27
e) Hemorragias.	28
f) Hemolisis.	28
g) Embolismo aéreo.	29
h) Arritmias.	29
i) Infección.	30
j) Hepatitis víricas.	32
Hepatitis C.	32
Hepatitis B.	32
k) Amiloidosis por β_2 microglobulina	33
l) Síndrome del Túnel carpiano.	33

m) Artropatía Amiloidosis.....	34
n) Espondiloartropatía.....	34
VIII. Diseño Metodológico.....	35
Tipo de estudio.....	35
Área de estudio.....	35
Periodo de estudio.....	35
Población de estudio.....	35
Muestra.....	35
Definición de Caso.....	35
Criterios de inclusión.....	35
Criterios de Exclusión.....	36
Fuente de información.....	36
Instrumento de recolección.....	36
Estrategia de recolección de datos.....	36
Análisis de la información.....	36
Consideraciones éticas.....	37
Operacionalización de las variables.....	38
IX. Resultados.....	41
X. Discusión de resultados.....	49
XII. Recomendaciones.....	54
XIII REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	55
XIV. Anexos.....	63
Instrumento de recolección de los datos.....	64

Abreviaturas.

- ALT: Alanino Amino Transferasas
- AV: Acceso Vascular.
- CO₂: Dióxido de carbono.
- ERC: Enfermedad Renal Crónica.
- FAVn: Fistula arteriovenosa nativa.
- FAVp: Fistula arteriovenosa protésica.
- FAVIs: Fistula Arteriovenosa Internas.
- HD: Hemodiálisis
- HBPM: La Heparina de bajo peso molecular
- HEODRA: Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales Arguello
- KoA: Coeficiente de transferencia de masa.
- pO₂: Presión parcial de oxígeno.
- RLDTR: Registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal.
- SLANH: Sociedad latinoamericana de Nefrología e Hipertensión.
- TRR: Terapia de Reemplazo Renal
- TFGe: Tasa de Filtración Glomerular estimada.
- TSR: Tratamiento sustitutivo renal.

I. Introducción.

La enfermedad renal crónica (ERC) representa un problema actual y creciente en Nicaragua, un informe de la organización mundial de la salud, un análisis centroamericano entre 1997 y 2013, reporta que ha habido más de 60,000 muertes por insuficiencia renal crónica; 41% personas menores 60 años de edad (1).

Nicaragua tiene la tasa más alta de mortalidad (23.85 x cada 100 mil habitantes) en centro américa (ídem), esto en consecuencia ha aumentado la afluencia de los pacientes que requieren de atención médica y tratamiento. Estos pacientes frecuentemente asociados al Golpe de calor por el trabajo agrícola; condiciones de trópico seco, ha despertado mucho interés de estudios de organizaciones nacionales e internacionales.

Según el registro Latinoamericano de Diálisis y Trasplante Renal (RLDTR), de la Sociedad latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH), en el año 2018 la prevalencia de Terapia de Reemplazo Renal (TRR) para Nicaragua fue de 520 pacientes, 150 pacientes con tratamiento Diálisis Peritoneal (DP). De esta manera la ERC representa un problema de salud pública relevante, los costos de tratamiento y atención son cada vez mayor (2) .

La ERC es una enfermedad que se divide en 5 etapas de función renal, la tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) es la prueba más frecuente para monitorear que tan bien el riñón limpia la sangre. Por ende, la ERC es una enfermedad progresiva y no tiene cura, hasta finalmente provocar insuficiencia renal y las necesidades de Diálisis o trasplante (3).

Los pacientes que son sometidos a Hemodiálisis pueden presentar complicaciones, atribuibles a las características propias del paciente y factores asociados al tratamiento. Las complicaciones intradiálisis pueden ocurrir durante la sesión o después, la más frecuentes pueden ser: Hipotensión, calambres, náuseas y vómitos, cefalea, dolor torácico y Prurito (4).

Existen muchos factores asociados a las complicaciones intradialisis, entre ellos la edad avanzada, el sexo masculino, la diabetes mellitus, el número de hemodiálisis menor de tres veces por semana, la anemia moderada-grave y el control inadecuado de la presión arterial (5)

La comorbilidad y situaciones de complicaciones crónicas suelen ser muy frecuente en los pacientes, en un estudio realizado en el Servicio de Nefrología. Universidad Virgen de las Nieves, Granada-España, en el año 2002, refiere que; *“La principal causa de ingreso fueron las infecciones, seguida de la patología del acceso vascular y en tercer lugar las enfermedades vasculares, en porcentajes similares a otros estudios”* (6). La trombosis del acceso vascular fue más frecuente en pacientes no hipertensos y en diabéticos.

El estudio de las complicaciones agudas y crónicas en el Hospital Oscar Danilo Rosales es relevante porque permitirá conocer la situación de estos pacientes y sus factores determinantes en su evolución clínica. Los eventos adversos (situación crónica) fuera de las sesiones de Hemodiálisis suele ser el principal indicador de la calidad de vida del paciente. Así mismo la calidad de vida es una prioridad para las principales organizaciones de salud internacional y nacional.

II. Antecedentes.

Existe una innumerable referencia de estudios sobre complicaciones clínicas, pero no sobre sus complicaciones agudas y crónicas. A pesar de ser una demanda de salud en Nefrología cada vez más existe la necesidad de conocer con certeza cuáles son esas características clínicas que agravan a los pacientes.

Según la organización World Kidney Day, 850 millones de personas en el mundo sufren de Enfermedad Renal Crónica, siendo esta la 11 causa de mortalidad mundial, de 2.3 a 7.1 millones de muertes por falta de acceso a diálisis, hemodiálisis y trasplante. (7)

En 2015 en la ciudad de Washington, DC (10 de marzo 2015), la organización mundial de la Salud y la Organización Panamericana de la Salud (OMS y OPS) y la Sociedad Latinoamericana e Hipertensión (SLANH) llaman a prevenir la enfermedad renal crónica y mejorar el acceso a su tratamiento. (8)

Según la SLANH; *“América Latina un promedio de 613 pacientes por millón de habitantes tuvieron acceso en 2011 a alguna de las alternativas de tratamiento para la sustitución de la función que sus riñones ya no pueden realizar: hemodiálisis (realizada por una máquina), diálisis peritoneal (utilizando fluidos en el abdomen a través de un catéter) y el trasplante de riñón. Sin embargo, la distribución de estos servicios es muy inequitativa y en algunos países esa cifra fue menor a 200”* (ídem)

En el año 2012 un estudio realizado en la Universidad Autónoma de Potosí, México sobre *“Hemodiálisis: proceso no exento de complicaciones”* (9). revelo que los principales factores etiológicos son: la diabetes Mellitus e Hipertensión Arterial con 42%. Las complicaciones intradialisis más frecuentes Calambres y escalofríos (71%), hipertensión (67%), cefalea e hipotensión (55%).

En Perú, Pérez Costa determinó las complicaciones de los pacientes en hemodiálisis en un hospital de nivel III de la ciudad de Iquitos entre 2019 - 2020 Se estudió a 86 pacientes que recibieron hemodiálisis durante su hospitalización, identificando las complicaciones que se presentaron durante y después del procedimiento. Se encontró que el 58.1% de los pacientes con ERC en hemodiálisis

intrahospitalaria presentaron alguna complicación durante o después de la hemodiálisis, principalmente complicaciones cardiovasculares (22%), seguido de las metabólicas (19%) e infecciosas (16%); la más frecuente fue la hipotensión (24%), seguido de calambres (19%), fiebre (17%), cefalea (14%) y náuseas (12%); con mayor prevalencia en pacientes de 60 a más años de edad (68%), sexo femenino (60%), con más de 24 meses en hemodiálisis (71%), y en aquellos con diabetes e hipertensión arterial (75.0%). (10)

A nivel nacional

Un estudio realizado en 2018 el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, 2018, sobre complicaciones y factores de riesgo en pacientes con hemodiálisis, encontró que los síntomas clínicos más frecuentes fueron calambres, cefaleas y mareos. Entre las complicaciones hemodinámicas la más frecuente fue la hipotensión arterial. Entre las complicaciones metabólicas las más frecuentemente observadas fueron la hipercalcemia y la hipocalcemia, seguido de hiponatremia. (11)

Los factores asociados la barrera geográfica y económico son importantes, un estudio en la ciudad de Managua, unidad de Hemodiálisis Hospital Bautista (12) encontró que el 44% de los pacientes tienen que recorrer entre 20 a 99 Km de distancia, teniendo un gasto superior a los doscientos córdobas mínimo de 3 veces por semana.

III. Justificación.

El aumento de pacientes ERC y con necesidad de tratamiento de hemodiálisis por estadio terminal es una situación frecuente en los Hospitales de Nicaragua. En el Hospital Escuela Oscar Danilo Rosales existen pocos estudios que determinen las complicaciones agudas y crónicas que presentan estos pacientes.

El sistema de atención pública necesita datos para la toma de decisiones y la reducción de estancia hospitalaria. Según la revista digital “EL 19”, el costo por sesión de HD es de 75\$, en un Hospital de la ciudad de Managua (SERMESA/Cruz Azul) que atiende a 336 pacientes, con un promedio 3,900 sesiones (13).

La presente investigación se enfocará en conocer las principales complicaciones agudas y crónicas de los pacientes que asisten al Hospital Oscar Danilo Rosales en la ciudad de León, contribuirá a caracterizar la ocurrencia de aparición de de estas complicaciones.

IV. Planteamiento del problema.

La Enfermedad Renal Crónica representa en Nicaragua la séptima (Tasa de 54.5 x cada 100 mil habitantes) enfermedad crónica de importancia en el País ¹. La causa de egreso a nivel Nacional representa la sexta de importancia (Tasa de 2.7 x cada 100mil Habitantes), convirtiéndose en problema de salud pública. En el departamento de León representa la tercera enfermedad crónica de importancia (137 x cada 100 mil habitantes).

La Hemodiálisis hoy en día está consolidada como la técnica de elección cuando los pacientes han perdido un porcentaje considerable de su función renal, planteando un desafío a nivel logístico y económico por el gasto público.

Planteando lo anterior y considerado que no se cuenta con un estudio sobre aquellas complicaciones que ocurren en el procedimiento y después, se ha planteado la siguiente pregunta de investigación:

¿Cuáles fueron las complicaciones agudas y crónicas en pacientes sometidos a hemodiálisis, atendidos en el hospital Oscar Danilo Rosales en el periodo 2021-2023?

V. Hipótesis.

Las complicaciones agudas más frecuentes en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis atendidos en el HEODRA son la sepsis y las afectaciones cardiovasculares, y entre las complicaciones crónicas predomina la anemia y las artropatías.

VI. Objetivos.

6.1. Objetivo General.

Determinar las complicaciones clínicas y crónicas en paciente ERC sometidos a Hemodiálisis atendidos en Hospital Dr. Oscar Danilo Rosales, periodo 2021 a 2023.

6.1. Objetivos Específicos.

1. Caracterizar socio demográficamente a los pacientes en estudio.
2. Identificar las principales complicaciones agudas que presenta los pacientes en la unidad de hemodiálisis en la corte de tiempo establecida.
3. Describir las complicaciones crónicas que desarrollan los pacientes en estudio.
4. Analizar las complicaciones más frecuentes con la mortalidad de los pacientes en estudio.

VII. Marco teórico.

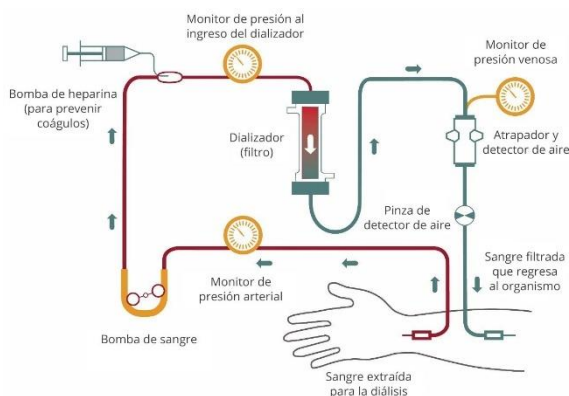
6.1 Definición de Hemodiálisis (HD).

La hemodiálisis es un proceso de intercambio bidireccional de agua y solutos entre dos soluciones de diferente composición y que están separadas entre sí por una membrana semipermeable. Esta membrana permite el paso del agua y moléculas de pequeño y mediano peso molecular (Hasta 5,000 Daltons), pero impide el paso de la Albúmina (69,000 Daltons) o moléculas de mayor peso y peso. (14)

Durante la diálisis del paciente, la sangre entra en contacto con una membrana, cuya superficie circula un líquido de diálisis. La composición del líquido favorece la depuración de las sustancias acumuladas en la sangre, a la vez aporta al paciente otros elementos, como el bicarbonato. (15)

Al comienzo del tratamiento una persona de enfermería o técnico de Diálisis colocara dos agujas en el brazo del paciente. Los elementos principales son el dializador, el circuito extracorpóreo de sangre y el circuito de diálisis de sangre. La máquina de diálisis bombea la sangre a través del filtro y la devuelve al organismo, durante el proceso la maquina verifica la presión arterial y controla que tan rápido; fluye la sangre a través del filtro y se extrae el líquido del organismo. (16) Ver imagen

Imagen 1. Diagrama de la hemodiálisis. ²



6.2 Componente de la Hemodiálisis.

a) El dializador.

El proceso de la diálisis se da a través de una maquina llamado dializador. Está formado por un recipiente que contiene los sistemas de conducción, por lo que circula la sangre del paciente y el líquido de diálisis. El dializador está diseñado para lograr un área de membrana adecuada por cada tipo de diálisis (entre 0.45- 2.4m²) en el minino espacio disponible, manteniendo un flujo constante y homogéneo de la sangre y el líquido de diálisis. (17)

Los dializadores utilizan ácido peracético con peróxido de hidrógeno, otros; los menos, utilizan soluciones hipertónicas de cloruro de sodio y ácido acético. Hay centros que usan el vapor y la radiación porque son inicuos para el paciente.

b) El circuito extracorpóreo.

La sangre proveniente del acceso vascular es conducida mediante un círculo flexibles de plásticos (línea arterial) hasta el dializador, donde una vez realizado se retorna la paciente (línea venosa), el volumen extracorpóreo oscila entre 150 y 290 ml. El flujo de sangre se genera por una bomba peristáltica en forma de rodillo, ajustándose entre 200 y 450 ml/min, aunque puede variar 50 y 500 ml/min (técnica lenta o de alta eficacia). (ídem)

c) El líquido de diálisis (LD).

Constituido principalmente por agua, iones (Na, K, Cl, Ca, Mg), glucosa y un alcalizante (acetato o bicarbonato) a 27⁰C, durante la hemodiálisis se genera en soluciones concentraciones que se diluye en agua previamente tratada y des ionizada mediante osmosis inversa.

El sistema de aporte de solutos para la producción de LD pueden ser individuales, un monitor de HD o centralizados para un grupo de monitores.

El agua utilizada para la fabricación del concentrado de diálisis de cumplir al menos las normas exigidas para el agua purificada. Ver Tabla 1.

Tabla 1. Estándares de calidad de contaminación microbiológica.³

	Microbiología	Endotoxinas LAL test (UE/ml)
Agua estándar o purificada	≤ 100 UFC/ ml	≤ 0,25
Concentrados	≤ 100 UFC/ ml	≤ 0,25
Agua ultrapura	≤ 10 UFC/ 100ml	≤ 0,03
Líquido de diálisis ultrapuro	≤ 10 UFC/ 100ml	≤ 0,03

Los componentes químicos de los concentrados están sujetos a especificaciones de calidad.

El concentrado ácido, es una solución de sales concentradas que pueden tener dextrosa cuando se une con el agua purificada y con el bicarbonato produce el LD. Los pacientes pueden dializarse con concentraciones iónicas estandarizadas del concentrado ácido, aunque es sugerible individualizar según cada paciente.

El concentrado de bicarbonato, es una solución concentrada de bicarbonato sódico, que cuando se diluye con el agua purificada y con el concentrado ácido se obtiene el LD. La forma de bicarbonato en polvo es actualmente el sistema recomendado para la fabricación del LD. (18)

d) Anticoagulación.

Durante la circulación extracorpórea de la sangre se activa la vía intrínseca de la coagulación, por lo que es necesario mantener anticoagulado al

³ Fuente: sitio web: Nefrología al día. Sociedad Española de nefrología
<https://www.nefrologiaaldia.org/>

paciente. En otras palabras, está dirigido a la trombosis del circuito con los mínimos riesgos posibles por lo que habitualmente se utiliza la heparina. Los objetivos son utilizar la menor dosis posible para que el dializador y la cámara venosa queden limpios de restos hemáticos y al finalizar la sesión se pueda hacer hemostasia de los puntos de punción del acceso vascular en un tiempo prudencial.

Hay que tener en cuenta que una anticoagulación insuficiente puede producir pérdidas hemáticas y de hierro, condicionando el rendimiento depurativo de diálisis. La dosis que se recomienda suele ser menor de la necesaria para anticoagulación del paciente, si bien la heparina suele ser muy variable de acuerdo a las características del paciente.

La heparina de bajo peso molecular (HBPM) se ha incorporado al uso rutinario como alternativo a la heparina convencional o no fraccionada, con el propósito de mejorar la eficacia y seguridad, reducir efectos secundarios y el manejo de administración y dosificación de la misma.

Según el Dr. José Herrero Calvo del Servicio de Nefrología. Hospital Clínico San Carlos Madrid.: *“La comodidad de administración, el precio más elevado, la persistencia de la acción anticoagulante varias horas después de finalizar la sesión de HD, el riesgo de acumulación con dosis altas y frecuentes y la complejidad del ajuste de la dosificación mediante controles de laboratorio son también factores a tener en cuenta en la prescripción de la HBPM frente a la HNF. Así, mientras que las guías europeas recomiendan el empleo de HBPM como el anticoagulante de elección en HD, en la práctica real, no hay un acuerdo general para el empleo de uno u otro tipo de heparina”.* (19)

6.3 Técnica de hemodiálisis.

Difusión, convección y adsorción son los principios físicos que regulan la eliminación de sustancias de diálisis extracorpórea. Los solutos de pequeño tamaño y gran movilidad se transfieren por difusión, las medianas y grandes moléculas con poca movilidad se eliminan mejor por convección. La capacidad de absorción de un dializador es muy limitada, para eliminar las toxinas hay que recurrir a procedimientos que utilizan cartuchos con sustancia de gran capacidad adsorbtivas. (20) .

Existe diversas modalidades en función de la permeabilidad, eficiencia y biocompatibilidad del dializador utilizado. La eficiencia del dializador está supeditada a la capacidad de eliminación de pequeñas moléculas y se mide por coeficiente de transferencia de masa para la urea (KoA)(ídem). El KoA es nivel máximo de aclaramiento esperado, dado por un flujo infinito de líquido de diálisis y sangre. Existe una clasificación usada en EEUU (poca usada en Europa):

- HD Baja: KoA < 500 ml/min.
- HD moderada: KoA 500 a 700ml/min
- HD alta eficiencia: KoA > 700 ml/min.

La permeabilidad del dializador se mide por su capacidad para la transferencia de agua (coeficiente de ultrafiltración, Kuf) y para depuración de β_2 microglobulina, ambas suelen ser paralelas se utiliza el coeficiente de ultrafiltración como índice de permeabilidad. De acuerdo a este coeficiente se puede clasificar:

- Bajo flujo: Kuf < 20 ml x h x mmHg
- Alto flujo: Kuf > 20 ml x h x mmHg

La tendencia es utilizar la HD de alto flujo cuando el Kuf es superior a 40 ml x h x mm Hg.

La HD de bajo flujo se subdivide en:

1. Variedad de baja eficiencia: Kuf < 10 ml x h x mmHg y KoA < 600 ml/min.
2. Variedad de alta eficiencia: Kuf 10-20 ml x h x mmHg y KoA > 600ml/min.

- **Convencional**

Es la técnica más extendida durante años. Utiliza dializadores de baja permeabilidad (celulósicos) y superficie media (1,2-1,6m²) flujos de sangre de sangre entre 200 a 300 ml/min, flujo de líquido de diálisis 500ml/min y bicarbonato como alcalinizantes. (17)

No requiere monitores sofisticados, ni cuidados especiales en tratamiento del agua, sin embargo, la tolerancia del paciente es mejorable y la eficiencia depuradora, especialmente las moléculas medianas, es limitada, lo que ha llevado al desarrollo de otras modalidades.

- **Alta eficacia.**

El concepto ha evolucionado al largo del tiempo, en la época de HD con aión de acetato se refiere a aquella era capaz de transferir acetato mayor a la capacidad hepática de la metabolización de la misma a bicarbonato, permitiendo muchos síntomas de intolerancia al acetato. (21)

En la actualidad se pretende alcanzar u mayor aclaración de solutos para así acortas las sesiones de diálisis. Para ello se aumenta la superficie de la membrana de diálisis (1, 8-2.2 m²), el flujo sanguíneo (300 a 400 ml/min) y, en ocasiones el flujo de líquido de diálisis (700 a 1000 ml/min). Se requiere control preciso de la ultrafiltración y emplea el bicarbonato como alcalinizantes, para que sea efectivo debe permitir un flujo elevado y tener escasa recirculación.

- **HD de alto flujo.**

Se caracteriza por empleo de dializadores de alta permeabilidad y aclaramiento para mejorar la eficacia de la HD. Se utiliza membranas biocompatibles para favorecer el aclaramiento de las moléculas, de peso molecular medio y alto, debido a que en parte el proceso es colectivo, por la alta presión transmembrana durante la entrada de la sangre al dializador.

Se emplean membranas biocompatibles con flujos elevados de sangre y líquido de diálisis, se usa bicarbonato como alcalinizante. Se necesita un control estrecho de ultrafiltración, un acceso vascular adecuado y medidas que esterilicen el líquido de la diálisis, debido a la presencia de retro filtración, fenómeno que permite el paso de pirógeno y bacteria a la sangre. Un inconveniente agregado es el alto costo del dializador.

- **Hemofiltración.**

La transferencia de agua y solutos se realiza exclusivamente mediante transporte colectivo, dado que no hay líquido de diálisis, por lo tanto, hay transporte difusivo; no hay líquido de diálisis circulando en sentido contrario a la sangre. Para que convección sea adecuada debe haber una aclaración ultrafiltración de plasma elevado 120-150ml/min. (Ídem)

Como alcalinizante se usa el lactato que se metaboliza a bicarbonato a nivel hepático y muscular. La reposición del líquido puede ser pre-dilucional, antes del hemofiltro o post-dilucional, precisando unos 30 litros de líquido de reinfusión. Esta técnica permite que la depuración de moléculas medio y alto sea excelente, pero no así con las de bajo peso molecular. A pesar de ello, los pacientes tienen una buena situación clínica y una tolerancia cardiovascular superior a la Hemodiálisis convencional. Suele ser solo aplicable a pacientes con accesos vasculares adecuados, tiene un costo elevado. (22)

Hemodiafiltración

Es un modo postdilucional, es el procedimiento que consigue los mejores resultados en la depuración de todo tipo de moléculas, el volumen de ultrafiltración y de re infusión mínimo de 15 litros, se recomienda superior a los 20 litros (Hemofiltración de alto Volumen postdilucional). (20)

Una fracción mayor del 30% puede ocasionar problemas de rendimiento de dializador con aumento de la presión transmembrana y aparición de alarmas. Para evitar estos problemas, los monitores regulan de forma automática la tasa de ultrafiltración en función del flujo de sangre y la presión transmembrana. El volumen del líquido dependerá de dos variables; el flujo de la sangre y el tiempo de la sesión. Se recomienda un volumen coactivo adecuado con 4 horas de duración, flujo mínimo de sangre de 350 ml/min, se debe extender el tiempo hasta conseguir este flujo de sangre. (Ídem)

La libre disposición de líquido de reposición ha permitido el desarrollo de diferentes modos de hemofiltración para el empleo con pacientes con hematocrito altos y las que el flujo no alcance las altas tasas requeridas. La infusión del líquido de reposición antes de entrar a la sangre en el dializador (modo predilucional) disminuye los problemas derivados de la hemoconcentración y polarización.

Para evitar los problemas de presión tras membrana en el postdilucional, se han desarrollado diferentes variantes, describimos las más frecuentes:

- Modalidad mixta simultánea: el líquido de reposición es infundido pre y post dializador de forma simultánea.
- Modalidad secuencial: modo postdilucional y paso al predilución cuando la presión de la transmembrana alcance un determinado valor.

Modalidad “mid- dilution”: utiliza un dializador especial, con dos haces capilares, central y anillos periféricos. La sangre circula por ambos haces en recorrido ida y vuelta, y entre ambos se realiza la infusión del líquido de reposición. La primera parte se da como un proceso postdilucional y la segunda como predilucional. (Ídem)

6.4 Elección del tipo de filtración e indicaciones.

Según la sociedad española de Nefrología⁴, la hemodiálisis de alto flujo y la Hemodiafiltración son las técnicas de referencia en el tratamiento con diálisis en la enfermedad renal crónica. Existe mayor supervivencia con la Hemodiafiltración sobre todo cuando se consigue un alto volumen colectivo.

Para determinar el tipo de diálisis hay que tener en cuenta muchos factores como el estilo de vida del paciente. Frecuente se recomiendan la hemodiálisis en las personas con heridas o intervenciones quirúrgicas abdominales recientes. (23)

6.5 Indicaciones y contraindicaciones.

A las personas con uremia grave sintomática, hiperpotasemia no controlable con medicación, la acidosis metabólica grave y sobrecarga de volumen con edema agudo de pulmón o hipertensión arterial refractaria se consideran como indicaciones claras para iniciar tratamiento con hemodiálisis. Por otra parte, también se decide en base al porcentaje de función del riñón (10 a l 15%). (24)

Actualmente las indicaciones de tratamiento con este método suelen ser con mayor anticipación para reducir las complicaciones e ingreso hospitalaria, a corto y mediano plazo.

No existe una contraindicación absoluta para la diálisis crónica. A continuación, se resumen de acuerdo el manual MSD (25)

Terapia de reemplazo renal	Indicaciones	Contraindicaciones
	Insuficiencia renal o crónica	
	Sobrecarga hídrica incluyendo insuficiencia cardiaca refractaria	
	Hipercalcemia	

⁴ Revista Nefrología al Día. (20)

Hemodiálisis	Acidosis metabólica	<ul style="list-style-type: none"> • Cirrosis avanzada • Demencia • Enfermedades diseminadas o metastásicas
	Pericarditis	
	Síntomas urémicos	
	Algunas intoxicaciones	
	TFG* < 10 mL/min/1,73 m2 área de superficie corporal (enfermedad renal crónica, sin diabetes)	
	TFG* < 10 mL/min/1,73 m2 área de superficie corporal (enfermedad renal crónica, con diabetes)	

6.6 Acceso Vasculares.

Cuales quiera que sea la elección de la técnica para diálisis, es necesario realizar el acceso vascular (AV) con 1 o 2 meses de anticipación para facilitar el acceso venoso. En pacientes de edad avanzada y diabéticos, debido a la lenta maduración de los accesos vasculares se realiza con 3 meses de anticipación.

Según la guía Clínica Española del acceso Vascular para Hemodiálisis, los servicios de nefrología deben disponer de un programa renal crónica avanzada, para brindar información a los pacientes y sus familiares acerca de los sistemas integrados de tratamiento sustitutivo renal (TSR), así como una propuesta en función de las características clínicas. La morbilidad y mortalidad tiene una relación con el AV, tanto al inicio como en el seguimiento del TSR. (26)

El riesgo de complicaciones infecciosas al inicio de la HD se multiplica por 4, cuando se utiliza un catéter venoso central (CVC) comparado con la fistula arteriovenosa (FAV), nativa (FAVn) o protésica (FAVp) y hasta por 7 cuando el CVC es el AV prevalente. (Ídem)

Por tanto, es relevante un manejo del paciente de forma interdisciplinario involucrando a las especialidades relacionadas; nefrología, cirugía vascular, radiología intervencionista, enfermería y enfermedades infecciosas.

Un adecuado conocimiento de los factores asociados al paciente ayuda a evitar complicaciones de AV, es sumamente importante la revisión de la historia clínica para valorar los antecedentes patológicos. La presencia de comorbilidad asociada es un pronóstico negativo de AV, a continuación, las mencionamos:

- Edad avanzada
- Diabetes mellitus
- Arteriopatía periférica
- Tabaquismo
- Obesidad

Para crear un FAV se ha de disponer de un lecho vascular adecuado, tanto arterial como venoso. precisando la integridad arterial como venoso de ambos lechos. La arterial dependerá de la comorbilidad del paciente y esta menos expuesta que el venoso. El lecho venoso superficial por estar expuesto plantea medidas de protección. La ausencia de estas condiciones es causa para que al momento de la realización de la primera HD no este madura para su uso. (26)

Las venas superficiales de las extremidades superiores son el punto de acceso venoso más habitual en el ámbito hospitalario. Los pacientes con múltiples ingresos hospitalario tengan agotamiento en la red venosa, fruto de traumatismo de múltiples punciones y administración de medicación que provoca inflamaciones a nivel de la vena (flebitis química).

Las recomendaciones para la preservación de la red venosa en el paciente candidato a hemodiálisis son:

- Evitar venopunciones innecesarias y accesos venosos periféricos en la extremidad superior destinada a la creación del AV
- Favorecer el uso de las venas del dorso de la mano para muestras de sangre, inyecciones y transfusiones

- Evitar la inserción de CVC en venas subclavias, planteando como alternativa su colocación en venas yugulares o femorales.
- Evitar la colocación de CVC de inserción periférica (PICC, del inglés peripheric insertion central catheter)
- Evitar en todo caso la punción de la vena cefálica del brazo y antebrazo no dominante.

En resumen, existe tres tipos de accesos vasculares que se pueden establecer para hemodiálisis:

1. La fistula: Según la “National Kidney Foundation” (27) la mejor opción para la diálisis es la fistula. Se prefiere este tipo de acceso porque generalmente dura más y presenta menos complicaciones como la formulación de coagulo e infecciones.

Para crear la fistula se emplea un procedimiento menor de cirugía, este consiste en unir una vena a una arteria cercana, generalmente en el brazo esto crea un vaso sanguíneo grande con flujo rápido de sangre. El lugar preferido es la muñeca o el codo. Tarda unos 4 meses en madurar o agrandarse. (Ídem)

La ecografía Doppler en la planificación de la fistula juega un papel relevante previo a la cirugía. Por una parte, la exploración venosa; vena cefálica visible tras la colocación de un torniquete, trayecto venoso superficial visible y/o palpable en tejido subcutáneo y ausencia de tortuosidad significativa. La exploración arterial; pulso radial palpable, permeabilidad del arco palmar (test de Allen), y ausencia de una presión arterial sistólica > 15 mmHg entre extremidades superiores. (26)

2. El Injerto: es la segunda más usada para el acceso vascular, mediante un procedimiento de cirugía menor se coloca un tubo artificial entre una vena y una arteria cercana. El injerto se pone en la parte interna del codo o el brazo. En algunas ocasiones se coloca en la pierna o la pared torácica. después del procedimiento se puede usar en dos semanas. (ídem)

3. El catéter: es un procedimiento para los accesos vasculares transitorios. Cuando se utiliza en personas que necesitan iniciar la diálisis antes que su fistula esté listo, este se quitara cuando la fistula haya madurado. Frecuentemente esto no sucede y el catéter se sigue usando.
- Los catéteres están fabricados de tubos de plástico, contiene dos partes uno para extraer la sangre y el otro para llevar la sangre limpia nuevamente al cuerpo. Una facilidad es que se colocan en el momento de hacer la diálisis, colocándola en una vena grande, unas veces en el cuello o en la parte superior del pecho.
- Se recomienda que la longitud del catéter venoso central tunelizado colocado en las venas centrales superiores sea la adecuada para situar la punta en la aurícula derecha, y en las inferiores para colocar la punta menos en el interior de la vena cava inferior.

6.7 Complicaciones: Agudas y Crónicas.

La hemodiálisis no restituye todas funciones fisiológicas del riñón y en si el procedimiento de diálisis es fuente de nuevas complicaciones. Algunas son derivadas del proceso de acceso vascular que conlleva a complicaciones tales como la estenosis venosa o arterial, otras complicaciones no relacionadas directamente con la permeabilidad como la infección, la hipoperfusión distal, los aneurismas o los seudo aneurismas y las derivadas del alto flujo sanguíneo.

a) Hipoxemia asociada a la diálisis.

Se define como nivel bajo oxígeno en la sangre, inferior al normal, especifico en las arterias (por debajo de 80 mm Hg). Las causas más frecuentes en hemodiálisis son; alcalosis metabólica con diálisis con bicarbonato, perdida del CO₂ por el líquido de diálisis depresión de centro respiratorio. (28)

Los pulsioxímetros miden la saturación de oxígeno en la sangre de la hemoglobina arteria, este se basa en el principio de las diferentes longitudes de onda que

componen la luz, son absorbida de manera diferente por los diferentes componentes de la sangre arterial. (29)

La mayoría de los pacientes que se someten a hemodiálisis al inicio del proceso tienen una disminución de la presión parcial de oxígeno (pO₂) pudiendo ser sintomática en el caso que presente hipoxia basal o con historia de enfermedad cardiovascular previa.

A continuación, se clasifica según el Dr. Javier Hernández Laforet del servicio de anestesia y tratamiento del hospital de valencia (28):

	PaO ₂ (mmHg)	SpO ₂ (%)	PaO ₂ /FiO ₂
Hiperoxia	<100		>500
Normal	80-100	>95%	400-500
Hipoxemia leve	60-80	90-95%	300-400
Hipoxemia moderada	40-60	75-90%	200-300
Hipoxemia severa	< 40	< 75%	<

b) Hipotensión.

Se define como una disminución de la presión arterial sistólica, se presenta de un 10 a 30 % y es asociada una elevada morbimortalidad y múltiples complicaciones. Conlleva tres elementos esenciales; caída mayor de 20 mm Hg de la tensión arterial sistólica (TAS) o de más de 10 mmHg de la presión arterial media (TAM), la presencia de isquemia de diferentes órganos e intervenciones por parte del personal de diálisis. (28)

En relación a su patogenia, existe un desequilibrio entre la hipovolemia y las respuestas hemodinámicas, aumentando la resistencia vascular periférica en los lechos esplénicos y de la piel, aumentar la contractibilidad y frecuencia cardiaca. (ídem)

Son muchas las complicaciones asociadas a la hipotensión:

- Síntomas de disconfort; nauseas, vómitos, calambres, debilidad y mareos.

- Cardíacas; arritmia, infarto, isquemia miocárdica asintomática.
- Isquemia mesentérica.
- SNC; accidentes isquémico transitorio, accidente cerebro vascular, convulsiones y sincopa.
- Hipertensión intradialisis.
- Trombosis del acceso vascular.

La principal causa de Hipotensión es la eliminación de líquidos, si son eliminados demasiado rápido o se elimina demasiada cantidad, el volumen sanguíneo disminuye y el cuerpo reacciona. Las personas pueden tolerar el 25% de la pérdida de volumen sanguíneo pero los pacientes dializados son menos tolerantes. (31)

La hipotensión es un predictor independiente de la mortalidad y morbilidad cardiovascular por episodios hipoxia tisular, isquemia subendocárdica, translocación bacteriana a nivel intestinal y daño isquémico del cerebro. Siendo la patogenia multicausal. (32)

c) Síndrome de desequilibrio.

El síndrome de desequilibrio postdiálisis, es un fenómeno clínico de signos y síntomas neurológico agudos debido al edema cerebral que ocurre durante o luego del tratamiento de la hemodiálisis. Es un síndrome que no ocurre frecuentemente, pero resulta una complicación seria, porque puede provocar desorientación, convulsiones, obnubilación y coma. (33)

Ocurre hasta 48 horas después de la Hemodiálisis por excesiva depuración de solutos con descenso brusco de la osmolaridad plasmática y aumento de agua intracraneal (edema cerebral difuso), dado que en el cerebro disminuye más lento que la periférica. La diálisis que es agresiva puede provocar este síndrome, suele aparecer en pacientes crónicos o pacientes con primeras diálisis o hemodiálisis de alta eficacia en pacientes agudos, es decir por una sesión de diálisis rápida o hipoosmolar. (idem)

Su prevención pasa por que las primeras sean relativamente cortas y eficaces, reducción de la urea plasmática <30%. En los pacientes dializados crónicamente se puede manifestar de forma leves con cefaleas, náuseas y vómitos pos diálisis. (11)

d) Reacciones alérgicas.

Son muchas las reacciones alérgicas que aparecen en la sesión de HD, no necesariamente a mecanismo alérgicos, sino por la interacción de la sangre con los componentes del circuito sanguíneo extracorpóreo, entendiéndose como una manifestación de mecanismo extracorpóreo, una manifestación de la incompatibilidad, frecuentemente corregido por el equipo médico. (34)

Un estudio multicéntrico retrospectivo en 9 hospitales españoles reporto que el 2.37 de pacientes presentaron reacciones de hipersensibilidad. De las reacciones alérgicas más frecuentes son las asociadas al uso de membranas sintéticas (RAMS), siendo precoces tardías, la forma de presentación de más a menos frecuente; disnea, hipotensión, bronco espasmo, tos, vómito y otros síntomas digestivos, dolor precordial, prurito, urticaria, fiebre, cefalea y confusión. (35)

Las reacciones anafilácticas y anafilactoide producto del uso de óxido de etileno utilizado como esterilizante de material, desechos de productos de limpieza, rara vez a la heparina y la generación de niveles de braquinina en relación de uso de membranas de carga negativa principalmente AN69, en paciente tratados con inhibidores de encima de conversión. (36)

También puede haber reacciones alérgicas por reusó de sustancias utilizada en la desinfección como el formaldehido, glutaraldehido y renalina. Existen reacciones leves cuando e usan membranas nuevas, de origen celulósica, durante las primeras diálisis y desaparecen con la reutilización de dializador, sucede a los 10 o 20 minutos iniciada la diálisis, los síntomas son dolor de espalda y torácico. (Idem)

e) Hemorragias.

Los episodios de sangrados son frecuentes en la HD, la disfunción plaquetaria del paciente urémico se une al uso de anticoagulante provocando complicaciones tales como la trombopenia, sangrado gingival, epistaxis, suele ser las situaciones no graves, pero si frecuentes asociadas. (37)

Existe una alta probabilidad de morbimortalidad vascular de los pacientes en Hemodiálisis, en un estudio realizado en España encontró que el 14.7% de los pacientes en hemodiálisis (Hospital de especialidades de Jaén) desarrollaron complicaciones hemorrágicas digestivas, intracraneal y pulmonar. (38)

En caso de que se realice una Fistula Arteriovenosa Internas (FAVIs) puede provocar hemorragias, estas se clasifican en tres tipos de hemorragias, atendiendo a la causa que las produce; hemorragia producida por obstinación en la punción de la misma, segundo, la ocasionada por mala canalización de la vena o desgarró por consiguiente extravasión de sangre, siendo una complicación grave. La tercera se da por una mala técnica de hemostasia del vaso, donde a la vista exterior no existe, pero a nivel interno continua la extravasión de sangre. (39)

En un estudio de casos *“Hemorragia digestiva por angiodisplasia en pacientes en hemodiálisis. Tratamiento con estrógenos conjugados”* en el año 2005 en España, reportó que los pacientes en estudio presentaron hemorragias digestivas en forma de melena con anemia severa y todos los casos ameritaron transfusiones de sangre en repetidas veces. (40)

f) Hemolisis.

Según la enciclopedia medica Medlineplus, es una afección que se presenta cuando se destruye grandes cantidades de glóbulos rojos en un periodo corto de tiempo, la pérdida sucede más rápido de lo que el cuerpo puede producirlos. (41)

En el caso de los pacientes sometidos a HD suele suceder por la contaminación del líquido de diálisis por agentes oxidantes y por alteraciones de la osmolaridad o

temperatura, e han encontrado casos de Hemolisis con dolor abdominal, producidas por fallas mecánicas a angulaciones en la línea de diálisis. (42)

Los síntomas que se pueden producir. (43)

- Dolor en la vena al recibir la sangre Hemolizada.
- Malestar general.
- Dolores lumbares
- Opresión torácica
- Dolores lumbares y abdominales
- Cefaleas
- Agitación
- Convulsiones, inclusive llegando al estado como y fallecimiento.

Las causas más frecuentes. (ídem)

- Anomalías en el Circuito Sanguíneos:
- Anomalía en el dializado.

g) Embolismo aéreo.

Se define como la entrada de aire al sistema extracorpóreo en el sistema vascular, son casi venosos y se producen cuando se manipula el catéter para hemodiálisis o al final de la misma. La clínica depende de la posición en ese momento; si está sentado podría causar al SNC por vía venosa; aumento de la presión intracraneal, convulsiones, coma, y la muerte. Si el paciente esta acostado puede experimentar embolia arterial en el cerebro, circulación coronaria y otra localización (44)

h) Arritmias.

La arritmia supra ventriculares y ventriculares son frecuentes en los procesos de HD, la taquicardia supraventricular destaca, la fibrilación auricular refleja una enfermedad cardiaca subyacente y constituye un factor de riesgo de un accidente vascular.

Los pacientes que son sometidos a HD pueden tener los siguientes factores de riesgo de acuerdo a:

Dependencia del paciente	Cambios intradialisis o intradialisis
Edad avanzada	Hipopotasemia intradialisis
Hipertrofia del ventrículo izquierdo	Hipercalcemia intradialisis
Dilatación de aurícula izquierda	Alcalosis intradialisis
Calcificaciones cardiacas	Hipomagnesia intradialisis
Cardiopatía isquémica	Calcio bajo en liquido de diálisis
Inflamación	Ultrafiltraciones vigorosas
Difusión ventricular	Hipotensión intradialisis
Hipertensión arterial	Hipotasemia intradialisis

(43)

Las arritmias intradialisis son de corta duración, al final de la sesión, limitadas, suelen estar asociadas a síntomas como dolor torácico, palpitaciones, inestabilidad hemodinámica y alteraciones mentales. Cuando la arritmia se presenta en la sesión de diálisis debe interrumpirse la misma y dejar accesible una vía venosa, monitorear el ritmo y estar preparado para preparado para resucitación cardiopulmonar. (Idem)

i) Infección.

Las infecciones son las principal causa y segunda de morbilidad en los pacientes en diálisis, según el Dr. José Manuel Gil⁵, muchos pacientes le prescriben uso de catéter no programado multiplicándose el riesgo de bacteriemia y mortalidad. Un factor importante para la aparición de infección es el estado del paciente al inicio de la HD, es decir su estado previo de salud. (46)

A nivel de FAVp suele ser de 2 a 3 más frecuente que en la FAVn de la extremidad inferior. El cuadro clínico se caracteriza por dolor local, exposición del injerto, aparición de un trayecto fistuloso con drenaje con material purulento o de una masa

⁵ Servicio de Nefrología, Complejo Hospitalario de Jaén, Jaén, Jaén, España,

fluctuante sobre el trayecto protésico de acceso vascular, también podría haber eritema localizado. En los casos de duda diagnóstica o infecciones subagudas se indica la realización de gammagrafía con leucocitos marcados para detectar la presencia de la infección. (47)

La infección de FAV se debe principalmente a unas inadecuadas técnicas asépticas para el manejo de AV. La infección puede presentarse como una zona con dolor, calor y enrojecimiento o un acceso en la zona de punción. En las pruebas de laboratorio muestran con mucha frecuencia que los estafilococos son la causa asociada a la infección AV, relacionado el aseo personal y colonización nasal y/o cutánea *Staphylococcus aureus*. (ídem)

En resumen, hay que tomar en cuenta para la aparición de infección, los siguientes ítems:

- Elevada proporción de catéteres transitorios y no transitorios.
- Diálisis no programadas.
- Riesgo según la ubicación del catéter, siendo localización femoral la más frecuente.

El origen de la infección de catéteres en HD más frecuente es la colonización endoluminal que se produce a través de conexiones externas por manipulación, hasta un 26%. Esto debido a la migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina

El origen de la infección de los catéteres utilizados para la hemodiálisis más frecuente es la colonización endoluminal que se produce a través de las conexiones externas por manipulación (26%). La colonización extraluminal por migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter es más frecuente en catéteres con menos de 10 días de inserción. Menos comunes son las infecciones producidas por vía hematogena desde otro punto de infección (3-10%) o por la contaminación de los líquidos de infusión. (48)

j) Hepatitis víricas.

Hepatitis C.

Según la OMS el Virus de la hepatitis C (VHC) es una enfermedad del hígado (inflamación) causada por el virus con el mismo nombre. Puede ser aguda o crónica, aproximadamente el 30% de las personas lo eliminan el virus en un plazo de 6 meses, el 70% restante se convierte en crónicos. (49)

El periodo de incubación de la Hepatitis C oscila entre 2 a 6 semanas y puede ser asintomática, la sintomatología aguda puede incluir fiebre, cansancio, inapetencia náuseas, dolor abdominal, color oscuro de las heces y orina, ictericia y vómitos. (ídem)

En la HD el cuadro clínico de la Hepatitis puede evolucionar de forma sub clínica, acompañado de un aumento de Alanina Amino Transferasas (ALT), las pruebas serológicas han ayudado a reportar las altas prevalencias en Anti-VHC seropositivas en pacientes con IRC en diálisis, se ha demostrado una frecuencia de mortalidad del 35% en pacientes con diálisis y cirrosis, aunque solo el 2% se encuentra en estos pacientes en diálisis VHC en estados Unidos. (50)

En un estudio descriptivo longitudinal realizado en Cuba sobre Pacientes en HD y que padecían VHC, los pacientes del sexo masculino y del grupo etario de 50 a 69 años fueron los más frecuentes y la fuente de infección más común fue por catéter. (49)

Hepatitis B.

Los pacientes que están sometidos a mecanismo de transfusión de sangre son vulnerables para las infecciones nosocomiales, vulnerables a la infección de Hepatitis B (VHB), esta última tiene un potencial de variabilidad genética mayor que las de los virus de ADN en general permitiendo la aparición de mutantes generadas por sustituciones puntuales., por reordenamiento de genes o por genotipos, la variabilidad podría estar dada por las diferentes vías de trasmisión. (50)

Existe varias fases de Hepatitis crónica B; Antígeno e NEGATIVO, caracterizado por poseer un DNA-HBV sérico de 2,000-20,000 UI/ml con ALT persistente o

intermitentes elevadas, la actividad necroinflamatoria son variables con tendencias a avanzadas, un tercio de los pacientes pueden llegar a cirrosis al momento del diagnóstico (ídem).

6.8 complicaciones crónicas.

k) Amiloidosis por β_2 microglobulina .

El depósito de Amiloidosis por β_2 microglobulina está asociada en pacientes crónicos de HD, la posibilidad se incrementa a mayor tiempo de tratamiento, así que en la medida que pasan los años el 50% de los pacientes ya tendrán algún signo. Se plantea que este surge por el estímulo inflamatorio crónico, asociado al tipo de membrana usada en el proceso de HD, induciendo a la producción de la citoquina y activación complementaria. Los síntomas más frecuentes son; dolores óseos, y aumento de volumen de las articulaciones del hombro. (52)

La Amiloidosis asociada a diálisis (AAD) se considera que solo afecta a un pequeño grupo de pacientes, la Administración de Medicamento y Medicamento de los estados unidos (FDA) aprobó el uso de medicamento de absorción de β_2 microglobulina conocida también como columna de Lixelle, este lo elimina por aféresis, lo cual puede ser útil para aquellas personas que no tienen acceso a terapia prolongadas de diálisis o sin los requisitos para trasplante de riñón. (53)

l) Síndrome del Túnel carpiano.

El síndrome del Túnel Carpiano (STC) es una complicación que surge a lo largo de la diálisis, como posibles causas son la isquemia y el edema secundario la neuropatía urémica. También se ha hecho referencia al hallazgo frecuente de depósito de colágeno y β_2 microglobulina, de esta manera se presiona el nervio mediano. Clínicamente se manifiesta por dolor intenso de los dedos 1^o a 3^o y en la cara 4^o, siendo ms intenso en la noche y más fuerte en el momento de la diálisis. (54)

En un electrocardiograma es característico observar un incremento del tiempo de latencia a nivel distal, tras la estimulación del nervio mediano. El tratamiento

consiste en la liberación quirúrgica mediante la sección del nervio mediante sección del ligamento transverso. (ídem)

m) Artropatía Amiloidosis.

El uso crónico de membranas celulósicas en HD, en promedio de 6.5 años, da lugar a la Artropatía crónica por sinovitis amiloidea, los síntomas más frecuentes son; dolor tumefacción y limitaciones de los hombros, rodillas, síndrome del nervio mediano hasta progresar un cuadro articular (89% de los casos). La evolución clínica suele revelar que existe tendencias a afectar nuevas articulaciones. (55)

El estudio del sedimento del líquido articular es de gran importancia para el diagnóstico, la presencia de infiltración amiloidea extraarticular, también geodas y erosiones de tamaño variables, en los huesos de las articulaciones afectadas (Hombro, muñecas, caderas y rodillas). (ídem)

n) Espondiloartropatía.

Conocida como Espondiloartropatía destructiva, caracterizada cervicalgia, pinzamiento discal y lesiones destructiva a nivel C5-C6 y C6-C7 (criterios radiológicos para Kuntz espondiloartropatía). También puede haber calcificaciones discales y otras con manifestaciones clínicas como rigidez cervical y topografía cervical baja asociadas a cervicalgia. (56)

La β_2 microglobulina tiene su roll, se deposita en los discos intervertebrales y forma cuerpo en los quistes en los cuerpos vertebrales, la columna vertebral se afecta mucha más frecuencia, siendo el dolor cervical y lumbar, síntomas de la Amiloidosis, en algunos casos puede haber filtración en el hígado, pulmón, tubo digestivo, glándulas adrenales y testículo, en pacientes sometidos a más de 10 años a HD, con una frecuencia de 10 a 25%, al inicio el paciente suele ser asintomático. El 50% de los pacientes con artropatía amiloidea desarrollan Espondiloartropatía. (57)

VIII. Diseño Metodológico.

Tipo de estudio.

Estudio descriptivo transversal.

Área de estudio.

Servicio de Hemodiálisis, departamento de medicina interna del Hospital Oscar Danilo Rosales (Primer piso). Este cuenta con 7 máquinas de HD, ubicados en el ala sur oeste del Hospital, en la ciudad de León.

Periodo de estudio.

Enero 2021 a enero 2023

Población de estudio.

Fueron los 81 pacientes que han sido ingresado (Enfermedad Renal Crónica) en tratamiento para HD, asistieron en el periodo de estudio. Estos pacientes tienen 2 sesiones semanales de cuatro horas en tres turnos.

Muestra.

En el presente estudio no se realizó tamaño de la muestra, dado que se incluyó el total de la muestra, en la cohorte de tiempo establecida.

Definición de Caso.

Paciente con enfermedad renal crónica que ha sido elegido para tratamiento con HD.

Criterios de inclusión.

- Pacientes con diagnóstico de enfermedad renal crónica y haya sido referido a tratamiento de HD.
- Pacientes con expediente clínico completo y que tenga los datos completos de interés de la investigación.
- Pacientes que hayan persistido en el tratamiento el tiempo de cohorte establecido en este estudio.

- Pacientes que abandonaron el tratamiento por fallecimiento debido a una complicación médica.

Criterios de Exclusión.

- Pacientes que no cumplan con la cohorte de tiempo por abandono del tratamiento.
- Pacientes que no tenga el expediente clínico completo.

Fuente de información.

La fuente de información fue secundaria. El expediente clínico fue la fuente de los datos que se recolectaron en base a nuestra ficha de recolección de datos (ver anexos).

Instrumento de recolección.

Se utilizó un formulario prediseñado que cuenta con 32 Items.

Estrategia de recolección de datos.

Se solicitó al departamento de estadística del Hospital Oscar Danilo Rosales los expedientes de los pacientes que cumplieron con los requisitos de inclusión del estudio. Una vez que se realice un escrutinio exhaustivo se procedió a clasificar y a excluir de acuerdo con los requisitos previos de este estudio. Se llenó el formulario prediseñado dentro de la oficina de resguardo, no se realizó ninguna corrección o utilización inadecuada de la información presentada. En caso de haber una duda por inadecuado llenado de la información en el expediente clínico se procedió a consultar con el equipo de HD y el médico de cabecera del paciente.

Análisis de la información.

Los datos fueron analizados con el paquete estadístico SPSS versión 25, se realizó análisis estadísticos descriptivo, calculando las frecuencias relativas y absolutas, medidas de tendencias central. Se determinó el chi cuadrado con su expresión estadística del valor de P para la relación de las complicaciones y la mortalidad, tomando como asociación y significancia estadística entre las variables si este es menor de 0.05. Los datos procesados son presentados y resumidos mediante gráficos y tablas, descrita en la sección de resultados del estudio.

Consideraciones éticas.

Este estudio no se realizó técnicas invasivas y no manipulará material biológico, de acuerdo a las normas internacionales de ética en investigación. El principio de “Beneficencia y Justicia” se respetó, el proceso de los resultados y discusión se omitió el nombre de los participantes o cualquier dato que conlleve a la identificación del mismo. (56)

La revisión de los expedientes fue bajo la supervisión del encargado de los expedientes y por ninguna circunstancia fueron manipulados y /o extraídos del recinto de resguardo.

Operacionalización de las variables

Dimensión	Definición operacional	Variable	Tipo de variable	Categorías
Características epidemiológicas	Datos personales de los pacientes obtenida a través del cuestionario	Edad	Cuantitativa continua	Numero de edad
		Sexo	Cualitativa nominal	Masculino Femenino
		Escolaridad	Cualitativa ordinal	Analfabeto (a) Primaria incompleta Primaria completa Secundaria incompleta Secundaria completa Universitario / Técnico superior
		Procedencia	Cualitativa nominal	Urbano Rural
Complicaciones agudas	Agravamiento con una patología intercurrente, que aparece espontáneamente en el proceso de la HD	Hipoxemia	Cualitativa ordinal	Hiporexia (mmhg >100) Normal (mmhg 80-100) Hipoxemia Leve (mmhg 60-80) Hipoxemia Moderada (mmhg 40-60) Hipoxemia severa (mmhg <40)
		Hipotensión	Cualitativa dicotómica	Si No
		Hipotensión asociada a algún síntoma	Cualitativa nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Síntomas de disconfort; náuseas, vómitos, calambres, debilidad y mareos. • Cardíacas; arritmia, infarto,

				<p>isquemia miocárdica asintomática.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isquemia mesentérica. • SNC; accidentes isquémico transitorio, accidente cerebro vascular, convulsiones y sincopa. <ul style="list-style-type: none"> ➤ Hipertensión intradialisis. ➤ Trombosis del acceso vascular.
		<p>El síndrome de desequilibrio postdialisis, manifestado por síntomas:</p> <p><u>Leves</u> (Cefaleas, náuseas, vómitos, intranquilidad, visión borrosa y espasmo musculares.</p> <p><u>Graves</u> (Desorientación, convulsiones y estado estuporoso</p>	<p>Cualitativa Dicotómica</p>	<p>Leve : Si No</p> <p>Grave: Si No</p>
		<p>Reacciones alérgicas</p>	<p>Cualitativa Dicotómica</p>	<p>Reacciones alérgicas al óxido de Etileno Sí ___ No___</p> <p>Síndrome del primer uso Sí ___ No___</p> <p>Reacción a la Heparina Sí ___ No___</p>

		Hemorragias	Cualitativa Nominal	Leves : Trombopenia____ Sangrado Gingival____ Epistaxi____ Graves: Digestiva____ Intracraneal____ Pulmonar____ Fistula Arteriovenosa Internas____
		Hemolisis	Cualitativa Dicotómica	Sí __ No__
		Embolismo Aéreo	Cualitativa Dicotómica	Sí __ No__
		Arritmia		<ul style="list-style-type: none"> • Ventriculares • Supra ventriculares
		Infecciones	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • FAV • Catéter
		Hepatitis Víricas	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Hepatitis B • Hepatitis C
Complicaciones Crónicas	Son aquellas complicaciones asociadas a HD que surgen con el transcurso de los años.	Amiloidosis por β_2 microglobulina	Cualitativa Dicotómica	Si____ No____
		El síndrome del Túnel Carpiano	Cualitativa Dicotómica	Si____ No____
		Artropatía Amiloidosis	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Dolor tumefacción • Limitaciones de los hombros • Limitaciones Rodillas
		Espondiloartropatía destructiva	Cualitativa Nominal	<ul style="list-style-type: none"> • Cervicalgia • Pinzamiento Discal • Lesiones destructiva nivel C5-C6, C6-C7 • Rigidez cervical

IX. Resultados

Se realizó un estudio descriptivo, corte transversal sobre la prevalencia de complicaciones en pacientes con Enfermedad Renal Crónica sometidos a hemodiálisis. Se estudiaron a 81 pacientes con dicho diagnóstico en el período de estudio comprendido entre enero 2021 a diciembre 2023. En esta sección se muestran los resultados en tablas de frecuencias y porcentajes, así como gráficos de barras horizontales y verticales.

Tabla 1: Distribución porcentual de las principales características sociodemográficas en los pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis, servicio de medicina interna, HEODRA, 2021-2023.

Variable	Frecuencia n=81	Porcentaje %
Grupo etario		
• Menor de 35 años	21	25.9
• 36 a 50 años	31	38.3
• 51 a 65 años	21	25.9
• 66 a 80 años	08	9.9
Sexo		
• Masculino	66	81.5
• Femenino	15	18.5
Procedencia		
• Urbana	45	55.6
• Rural	36	44.4
Nivel de escolaridad		
• Primaria	37	46.7
• Secundaria	41	50.6
• Universidad	03	3.7

Fuente: expediente

La tabla 1, muestra las principales características sociodemográficas de los pacientes con ERC en estudio, donde predominaron la edad entre 36 a 50 años con un 38.3%, el sexo masculino con un 81.5%, procedencia urbana con un 55.6% y el nivel de escolaridad de secundaria con un 50.6%.

La edad promedio fue de 46 años, la mediana y moda así mismo con un valor de 46 años. La desviación estándar de la media fue de 13.6, la cantidad mínima de edad fue de 15 años y la edad mayor fue de 74 años.

Tabla 2: Estadio de la ERC en pacientes sometidos a hemodiálisis, servicio de medicina interna, HEODRA, 2021-2023.

Variable	Frecuencia n=81	Porcentaje %
Estadio de ERC		
• Estadio V	81	100
Creatinina (mg/dL)		
• ≤ a 5 mg/dL	15	18.5
• 5 a 10	43	53.1
• 11 a 15	18	22.2
• 16 a 20	03	3.7
• ≥ 20 mg/dL	02	2.5
Tasa de Filtración Glomerular (TFG)		
• ≤ a 15 ml/min	75	92.6
• 15 a 30 ml/min	06	7.4

Fuente: expediente

La tabla 2, muestra los estadios que estaban los pacientes con ERC, un 92.6% predominante estaba en estadio V con una tasa de filtración glomerular menor a 15 ml/min.

La tabla 3, muestra las complicaciones agudas que presentaron los pacientes en el tiempo de estudio, entre las que fueron relevantes predomina la hipotensión (34.6%), el sangrado digestivo (19.8%), las infecciones (10.8%), y la hiponatremia (43.2%)

Tabla 3: Complicaciones agudas de la ERC en pacientes sometidos a hemodiálisis, servicio de medicina interna, HEODRA, 2021-2023. (n=81)

Variable	Frecuencia	Porcentaje
Hipotensión		
• Síntomas de Disconfort (náuseas y vómitos).	28	34.6
• Convulsiones/ Sincope.	02	2.5
Hemorragias		
Leves		
• Trombosis	03	3.7
• Epistaxis	01	1.2
• Sangrado gingival	02	2.5
Graves		
• Digestivas	16	19.8
• Pulmonar	01	1.2
• Intracraneal	01	1.2
Arritmias		
• Ventriculares	08	9.6
• Supraventriculares	01	1.2
Infecciones		
• Catéter con Estafilococos aureus	09	10.8
• Catéter Estafilococos coagulasa	01	1.2
• Hepatitis B	02	2.5
• Hepatitis C	01	1.2
Trastornos hidroelectrolíticos		
• Hiponatremia	36	43.2
• Hipernatremia	02	2.5
• Hipokalemia	33	39.6
• Hiperkalemia	09	10.8
• Hipocalcemia	12	14.4
• Hipomagnesemia	02	2.5
• Hiperfosfatemia	10	12.0
Trastornos endocrinos		
• Hiperglicemia	13	15.6

Fuente: expediente

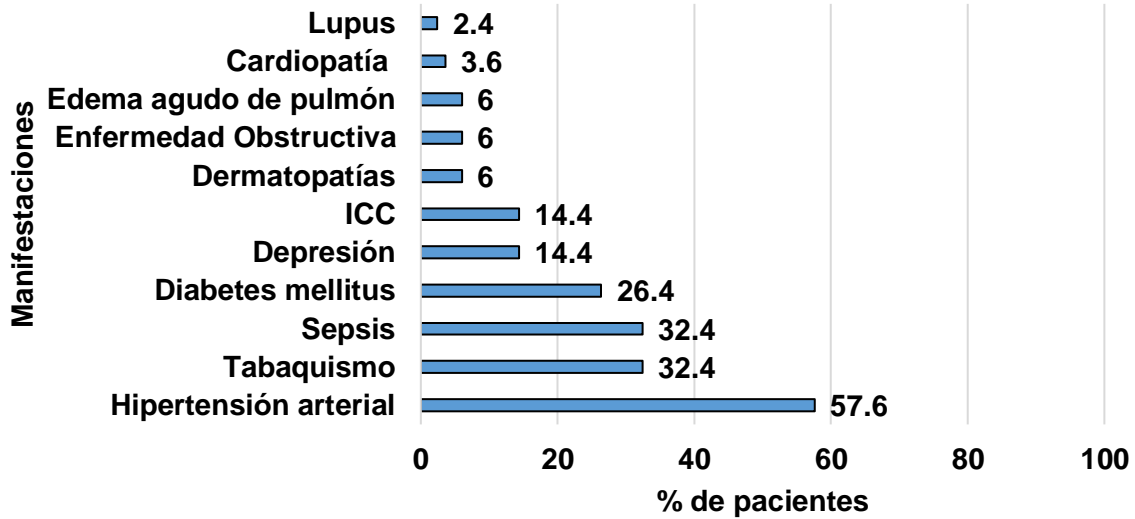
Tabla 4: Media y desviación estándar (DE) de resultados de exámenes de laboratorio en pacientes con ERC en hemodiálisis, HEODRA, 2021-2023.

Parámetros de laboratorio	Media	DE	Mínima	Máximo
Biometría				
• Hematocrito	27.7	7.9	16	54.0
• Hemoglobina	8.9	2.3	5.2	15.8
• Leucocitos	11,050	9,434	2150	45,000
• Segmentados	72.6	12.7	42.0	94.0
• Linfocitos	18.6	8.8	3.8	35
• Plaquetas	260,845	95,639	49,500	597,000
Electrolitos (mEq/L)				
• Sodio (Na)	137.6	12.9	125	158
• Potasio (K)	4.7	2.1	2.3	19.0
• Calcio (Ca)	8.2	1.2	4.0	12.8
• Fosforo (P)	5.3	5.1	2.0	45.0
• Cloro (Cl)	97.3	5.3	89	115
Química (mg/dL)				
• Glicemia	106.7	49.0	51.0	362
• Creatinina	7.7	3.9	3.06	23.4
• Ácido Úrico	4.2	2.4	1.03	15.78
• Urea	120	64.3	10.5	324
• BUN	44.4	29.0	11	152
Transaminasas (U)				
• AST	7.3	3.7	3.7	9.4
• ALT	11.1	19.4	3.0	21.5

Fuente: expediente

Con respecto a los exámenes de laboratorio, se observa pacientes con resultados de exámenes bastante elevados, y otros bien disminuidos oscilando rangos exagerados según los reportes de laboratorio que contienen los expedientes. Si es notable la presencia de una baja de la media en algunos exámenes como el hematocrito (μ :27.7) y el Sodio (μ :137.6); por otro lado, un aumento de la media en exámenes como la creatinina (μ :7.8), la urea (μ :120) y el BUN (μ :44), todo esto característico de la enfermedad renal crónica en estadios avanzados.

Gráfica 1: Comorbilidades en pacientes con ERC que reciben hemodiálisis atendidos en el HEODRA, 2021-2023 (n=81)

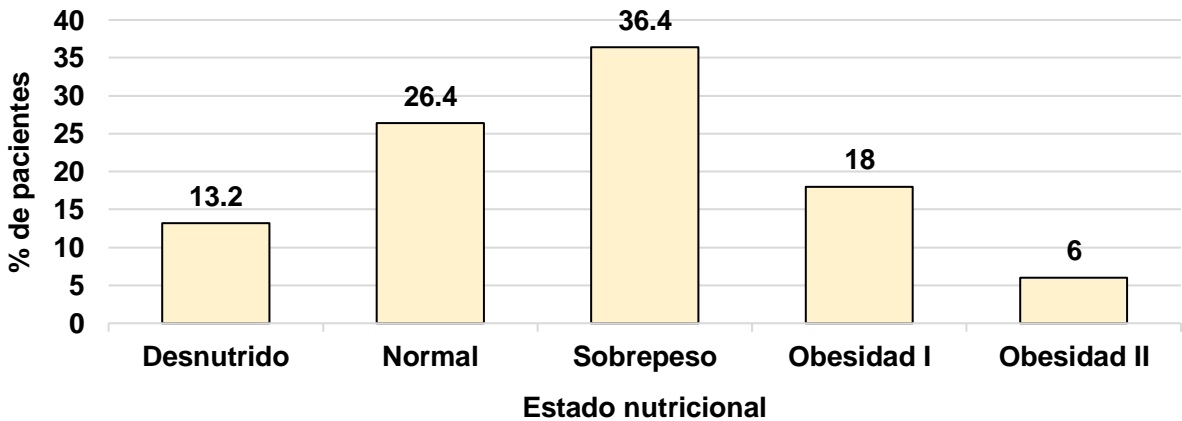


Fuente: expediente

La gráfica 1, muestra que la hipertensión arterial es la comorbilidad predominante con un 57.6%, seguido de la diabetes mellitus con un 26.4%.

La gráfica 2, muestra el estado nutricional de los pacientes con ERC donde predominó el estado de sobrepeso con un 36.4%.

Gráfica 2: Estado nutricional de pacientes con ERC que reciben hemodiálisis atendidos en el HEODRA, 2021-2023 (n=81)



Fuente: expediente

Tabla 5: Complicaciones crónicas de la ERC en pacientes sometidos a hemodiálisis, servicio de medicina interna, HEODRA, 2021-2023.

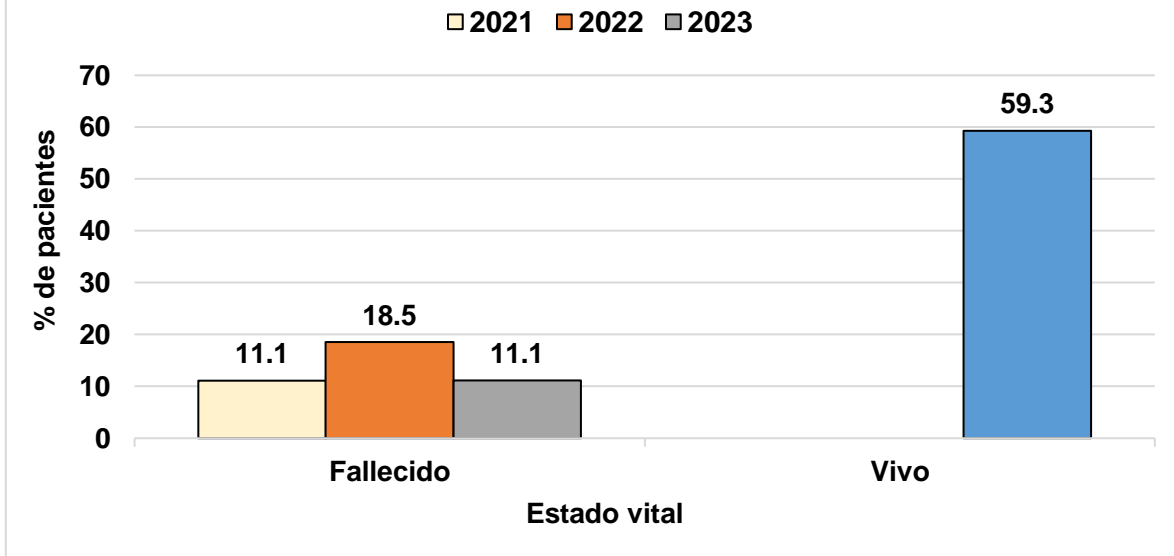
Complicaciones	Frecuencia n=81	Porcentaje %
Amiloidosis por β 2 microglobulina	01	1.2
Síndrome del túnel del carpo	02	2.5
Artropatía		
• Artropatía de hombros	17	21.0
• Artropatía de rodillas	19	23.5
Cervicalgia	11	13.6
Pinzamiento discal	02	2.5
Lesiones destructiva nivel C5-C6, C6-C7	03	3.7
Rigidez cervical	02	2.5
Hernias	02	2.5
Trastornos hematológicos		
• Anemia	58	69.6
• Reticulocitosis	01	1.2
• Trombosis	02	2.5

Fuente: expediente

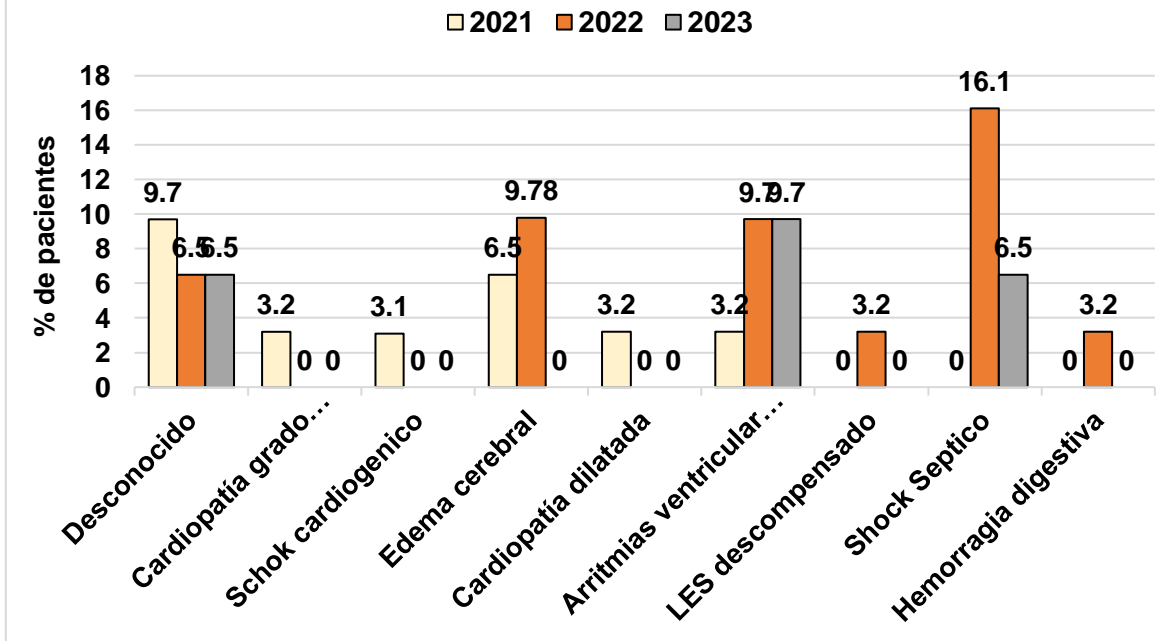
La tabla 5, muestra las complicaciones crónicas que desarrollaron en los pacientes con ERC, entre ellas predominan los trastornos musculoesqueléticos principalmente las artropatías de hombro (21.0%) y de rodillas (23.5%) respectivamente. En esta tabla se observa también la presencia de la anemia como efecto crónico en el paciente con ERC con un 69.6%.

La gráfica 3, muestra el porcentaje de fallecidos con ERC con un 40.7%, de los cuales predominó el año 2022 con un 18.5%.

Gráfica 3: Mortalidad de pacientes con ERC que reciben hemodialisis atendidos en el HEODRA, 2021-2023 (n=81)



Gráfica 4: Causas de Mortalidad de pacientes con ERC que reciben hemodialisis atendidos en el HEODRA, 2021-2023 (n=31)



La gráfica 4, muestra que la primera causa de muerte fue el choque séptico con 16.1% de los 31 fallecidos.

Tabla 6: Complicaciones asociadas a la mortalidad en pacientes con ERC sometidos a hemodiálisis, servicio de medicina interna, HEODRA, 2021-2023.

Complicaciones	Frecuencia	Porcentaje %	Valor de P
• Anemia	25	30.0	0.20
• Sepsis	18	21.6	0.25
• Hemorragia digestiva	10	12.0	0.0001
• Arritmias ventriculares	08	9.6	0.0001
• Arritmias supraventriculares	02	2.5	0.06
• Hiponatremia	01	1.2	0.0001
• ACV	01	1.2	0.73
• Edema intracraneal	01	1.2	0.20

Fuente: expediente

En la tabla 6, se muestra que la hemorragia digestiva, arritmias ventriculares y la hiponatremia tuvieron asociados a la mortalidad del paciente (< 0.05), el resto de complicaciones a pesar de su frecuencia no se obtuvo significancia estadística.

X. Discusión de resultados

El presente trabajo de investigación muestra las principales características clínicas de las complicaciones agudas y crónicas dadas en pacientes con enfermedad renal crónica que fueron sometidos diálisis como terapia sustituta de las funciones que el riñón hace en el cuerpo humano en el período del 2021 al 2023. En muchas ocasiones, hay situaciones que colocan al paciente ante una complicación que lo conlleva a la muerte, en este estudio se muestra las complicaciones más frecuentes en este tipo de pacientes, dicha complicación es resultado del manejo y características propias de la fisiopatología de la enfermedad renal o es una comorbilidad que se descompensó y complica la presencia de la ERC.

Se estudió a 81 pacientes que acuden al HEODRA para su respectiva hemodiálisis, y se les da seguimiento también observa en consulta externa y en el momento del procedimiento. Se observó una edad predominante entre 36 a 50 años, esta cifra coincide con datos obtenidos a nivel centro americano en países con características demográficas similares a las de nuestro país como es el caso de el Salvador, donde un estudio sobre la prevalencia de la enfermedad renal crónica terminal realizado por García, Trujillo, Colorado, Mercado, Henríquez y ANHAES (2016) reportaron que el rango de edad con mayor frecuencia de casos fue entre los 30 y 59 años. En otro estudio realizado por Miranda (2014) contrasta con este estudio ya que encontraron una edad media de los pacientes afectados de 46 años, esto podría explicarse por características propias de nuestra población afectada (59, 60).

El estudio demostró que el sexo masculino es el más afectado, lo que difiere de un estudio donde las mujeres fueron el 57.8% entre los afectados y un 42.9 % en el grupo de los testigos. Los análisis estadísticos mostraron que ser varón incrementa casi cuatro veces más la probabilidad de desarrollar infección por el catéter, las diferencias fueron estadísticamente significativas, en este estudio el ser del sexo masculino aumenta la presencia de peritonitis.

Este perfil epidemiológico con tendencia a la afectación al sexo masculino es similar a los encontrados en estudios realizados en la misma unidad hospitalaria por Reyes (2009) y por Miranda (2014), donde la tendencia registrada fue predominantemente al sexo masculino, similar a los datos estadísticos regionales de países vecinos como Guatemala, Costa Rica y El Salvador.

La mayoría de los pacientes con ERC en hemodiálisis residían en el área urbana actualmente, pero probablemente muchas complicaciones se han atribuido en pacientes provenientes del área rural, como se menciona en el estudio de Sanders (2013) que asocia la ruralidad y la posibilidad de infección y las pequeñas diferencias fueron estadísticamente significativas este dato coincide con el estudio realizado por Sanders (2013), donde procedencia urbana fue menor y la rural de un poco mayor. Con respecto a la escolaridad, no se observó mayor relevancia, más que la mayoría de pacientes cursaron hasta secundaria, con solamente dos personas llegaron a estudios superiores (61).

Enfermedades como la diabetes mellitus y la hipertensión arterial las cuales son las que predominaron, y está demostrado en la literatura internacional que favorecen infecciones relacionadas al catéter utilizado en la hemodiálisis tal como lo describe García et al (2016).

Entre los trastornos electrolíticos de los pacientes predominó la hiponatremia, es frecuente y está asociada a una mayor mortalidad en la población general. Este peor pronóstico asociado a la hiponatremia es más acusado en ciertas poblaciones: mujeres, pacientes posquirúrgicos, cirróticos y con insuficiencia cardiaca, y se mantiene incluso en personas con hiponatremia considerada como moderada, 130-134 mEq/l. A pesar de esto, la mortalidad en el grupo de pacientes en estudio, son pocos los fallecidos. El papel que juegan los riñones en la prevención de la hiponatremia, en la población general, en pacientes con ERC estadio 5, tiende a desaparecer, en relación con la pérdida de la función renal residual (FRR). En estos enfermos, el balance de Na y agua que se produce durante las sesiones de diálisis aparece como un nuevo factor en el desarrollo y mantenimiento de la hiponatremia. (62).

La nefropatía de etiología lúpica fue baja, similar a los hallazgos de Miranda (2014), tampoco muestra relación con las complicaciones, además de solo encontrarse dos casos. Sin embargo, valdría la pena estudiar estos pacientes con LES para conocer más de su relación con infecciones (60). No se encontró en los estudios realizados a nivel nacional e internacional, así como regional información sobre la asociación de hábitos tóxicos con eventos infecciosos relacionados a la diálisis peritoneal o a la portación del catéter. Este estudio, no muestra la influencia del tabaquismo en una de las complicaciones, a pesar que no se cuenta con estudios específicos de dicho factor, es necesario continuar luchando con ese problema y promover el abandono del cigarrillo en pacientes con enfermedad renal que necesita hemodiálisis.

Las infecciones del catéter son graves, pocos cultivos se realizan y se desconoce el perfil de resistencia de los gérmenes hospitalarios a los antibióticos de la lista básica autorizada por el MINSA.

Con respecto a las complicaciones crónicas encontradas, predominan las artropatías, se desconoce la prevalencia de gota en los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC). En un estudio se mostraron que entre pacientes con ERC avanzada la prevalencia de artropatía gotosa era de un 7%, desapareciendo casi por completo cuando los pacientes entraban en diálisis. Datos similares fueron publicados en un estudio epidemiológico japonés, con una prevalencia de un 14% en pacientes con ERC sin tratamiento sustitutivo, descendiendo hasta un 2,8% en pacientes en diálisis. Pero en estos pacientes están con diálisis y tienen dolores, según estudios debido al alto incremento del ácido úrico, y la sensibilidad de los pacientes al dolor. En un estudio de Caravaca et al, refirieron que ciertas condiciones promueven un dolor musculoesquelético crónico, entre ellos el sexo femenino, edad avanzada, ser obesa, con comorbilidad (sobre todo diabetes, insuficiencia cardíaca o EPOC), y marcadores de inflamación elevados (proteína C reactiva y leucocitos no neutrófilos).

Es necesario realizar estudios específicos de cada complicación, para medir efectivamente la prevalencia, y determinar qué factores están más asociados en su desarrollo o su mejoría. A pesar que el paciente con enfermedad renal crónica es

un grupo bastante estudiado, todavía hace falta mucho por aprender y realizar para disminuir la mortalidad y las complicaciones tanto agudas como crónicas.

La mortalidad configuro hacia las complicaciones más frecuentes, la hipótesis con respecto a las complicaciones agudas y crónicas se acepta, y se considera que concuerda con la literatura internacional pública.

XI. Conclusiones

1. Entre las principales características sociodemográficas de los pacientes con ERC en estudio predominaron la edad entre 36 a 50 años con un 38.3%, el sexo masculino con un 81.5%, procedencia urbana con un 55.6% y el nivel de escolaridad de secundaria con un 50.6%.
2. El estadio clínico de la ERC que predominó fue el estadio V con un 100%.
3. Entre las complicaciones agudas predomina la hiponatremia (43.2%), hipotensión (34.6%), el sangrado digestivo (19.8%) y las infecciones (10.8%).
4. Con respecto a los exámenes de laboratorio realizados, resultaron relevantes el hematocrito (μ :27.7) y el Sodio (μ :137.6); por otro lado, un aumento de la media en exámenes como la creatinina, la urea y el BUN.
5. La hipertensión arterial fue la comorbilidad predominante (57.6%), seguido de la diabetes mellitus (26.4%), y el estado nutricional de los pacientes con ERC donde predominó fue el estado de sobrepeso (36.4%).
6. Las complicaciones crónicas que predominaron fueron la anemia (69.6%) las artropatías de hombro (21.0%) y/o de rodillas (23.5%) respectivamente.
7. El porcentaje de fallecidos con ERC fue del 40.7% y el año 2022 predominó con un 18.5%. La hemorragia digestiva, arritmias ventriculares y la hiponatremia tuvieron asociados a la mortalidad del paciente. El choque séptico es la causa directa de muerte reportada en un 16.1% de los expedientes.

XII. Recomendaciones

Al ministerio de salud

- Continuar con el abordaje integral y expansión de las salas de hemodiálisis, así como aumentado el número de especialistas que brindan atención de calidad a los pacientes.
- Mantener una mejor vigilancia de los pacientes con respecto a su anemia, exámenes de laboratorio, dolores musculares, así como los factores de riesgo de complicaciones como las hemorragias.
- Gestionar la realización de algunos exámenes de laboratorio como la gasometría para valorar la hipoxemia u otros elementos que dicho examen reporta.

Al personal de salud involucrado en la hemodiálisis.

- Recopilar de manera correcta y objetiva los datos que finalmente son llenados en las fichas e historias clínicas para un mejor estudio y seguimiento de los pacientes.

A próximos investigadores

- Promover que en el futuro se realicen más estudios con respecto a pacientes con ERC que se realizan hemodiálisis.
- Incentivar el conocimiento del autocuidado de los pacientes con ERC en hemodiálisis.

XIII Referencias Bibliográficas.

1. Organización Panamericana de la salud. Epidemia de enfermedad renal crónica en comunidades agrícolas de centroamérica. Definición de casos, base metodológica y enfoques para la. Digital. Washinton, DC.: OPS.64.
2. Sociedad latinoamericana de Nefrología e Hipertensión (SLANH). Informe XVIII Congreso latinoamericano de Nefrología e Hipertensión. Digital. Lima-Peru: SLANH.
3. Fresenius Kidney Care. Fresenius Kidney Care. [Online]; 2016. Acceso 14 de Octubre de 2021. Disponible en:
<https://www.freseniuskidneycare.com/es/kidney-disease/stages>.
4. Guerrero AG. Manual de terapéutica médica y procedimientos de urgencias, 7e. En Herrero AG, editor. Sección VII Nefrología. México: Mc Graw Hill; 2016. p. 56.
5. Rodríguez LJ GO. Comportamiento de mortalidad en el servicio de Nefrología, 2009-2010. Las Tunas, Cuba. Revista electrónica Biomedicina. 2011; 3(24-33): p. 3:24-33.
6. P. Galindo TMSAOyCA. Morbilidad en Hemodiálisis. Nefrología. 2002; 22(2): p. 202-203.
7. World Kidney Day. World Kidney Day. [Online]; 2021. Acceso 22 de Octubre de 2021. Disponible en: <https://www.worldkidneyday.org/>.
8. Organización Panamericana de la Salud. www.paho.org/es. [Online]; 2021. Acceso 22 de Octubre de 2021. Disponible en:
https://www3.paho.org/hq/index.php?option=com_content&view=article&id=10542:2015-opsoms-sociedad-latinoamericana-nefrologia-enfermedad-renal-mejorar-tratamiento&Itemid=1926&lang=es.

9. Perez G. Complicaciones de los Pacientes en Hemodialisis en un Hospital de Nivel III de la ciudad de Iquitos 2019 - 2020. Facultad de medicina. Universidad científica del Perú.
- 10 Zavaleta MC. Factores de riesgo asociados a mortalidad en pacientes con enfermedad renal crónica terminal. Revista de sociedad Medica Interna Peru. 2015; 28(2): p. 75-78.
- 11 Flores JE. Complicaciones intradiálisis y factores asociados, en pacientes en hemodiálisis. atendidos en el Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca, 2018. tesis. Managua: Unan-Managua, Medicina Interna. ISSN.
- 12 Espinoza IC. Accesibilidad de los pacientes con enfermedad renal. tesis Master. Managua: Unan-Managua-CIES, Medicina interna. ISBN.
- 13 EL 19 digital. El 19 Digital. [Online]; 2018. Acceso 29 de Octubre de 2021. Disponible en: <https://www.el19digital.com/articulos/ver/titulo:76073-cuanto-cuesta-el-tratamiento-por-hemodialisis-y-quimioterapia>.
- 14 Sellarés VL. Nefrología Al Día. [Online], Madrid: Editorial Norma; 2021. Acceso 28 de Octubre de 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/>.
- 15 Milagros Fernández Lucasa JLTB. Nefrología Al Día. [Online], Madrid: Editorial Medica JIMS; 2020. Acceso 29 de Octubre de 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/>.
- 16 Instituto Nacional de la Diabetes y las enfermedades Digestivas y Renales. NIDDK. [Online]; 2021. Acceso 30 de Octubre de 2021. Disponible en: <https://www.niddk.nih.gov/>.
- 17 Brenner BM, Rector FC. The Kidney. Segunda ed. Brenne BM, editor. Philadelphia: Saunders Elsevier; 2008.
- 18 Sociedad Española de Nefrología. Calidad del líquido de diálisis y sus componentes: Agua y Concentrados. [Online]; 2021. Acceso 2 de Noviembre de

2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-calidad-del-liquido-dialisis-sus-322>.
- 19 Calvoa JH. Nefrologia al dia. [Online]; 2020. Acceso 2 de Noviembre de 2021.
. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-anticoagulacion-hemodialisis-312>.
- 20 Fernández Lucas MTBJL. <https://www.nefrologiaaldia.org/267>. [Online].; 2021.
. Acceso 2 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-tecnicas-hemodialisis-267>.
- 21 Maduell F. Hemodiálisis de alta eficacia. Correspondencia SEDYT. Castellon-
. España: Hospital de Castellon, Servicio de Nefrología. 24(1):9-16.
- 22 Martín Malo A dFA. Nefrologia Al Dia. [Online].; 2021. Acceso 3 de Noviembre
. de 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/169>. Consultado 30
[Nov 2021](#).
- 23 Hechanova LA. Manual Merk. [Online], Texas: Manual MSD; 2020. Acceso 4 de
. Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.merckmanuals.com/es-us/hogar/trastornos-renales-y-del-tracto-urinario/di%C3%A1lisis/di%C3%A1lisis?query=uso%20habitual%20suele%20disminuir>.
- 24 Burger H KGdCFLPA. Survey of vascular access for haemodialysis in The
. Netherlands. Nephrol Dial Transplant. 1991; 6(1)(5-10).
- 25 Merck y co. Manual MSD. [Online]; 2021. Acceso 4 de Noviembre de 2021.
. Disponible en: https://www.msdmanuals.com/es/professional/multimedia/table/v1054431_es#
.

- 26 Grupo Español Multidisciplinar del Acceso Vascular (GEMAV). Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Revista de la Sociedad Española de Nefrología. 2017; 37(1-17): p. 1-192.
- 27 National Kidney Foundation. Kidney.org. [Online]; 2007. Acceso 5 de Noviembre de 2021. Disponible en: https://www.kidney.org/sites/default/files/docs/va_span.pdf.
- 28 Laforet DJHLM. Actitud ante un paciente con hipoxia. Formación continua. Valencia: Consorcio Hospital General Universitario de Valencia, Servicio de Anestesia Reanimación y Tratamiento del Dolor; 20 Diciembre 2016. ISSN.
- 29 Moll EB. <https://www.revistaseden.org>. [Online], Madrid; 2020. Acceso 5 de Noviembre de 2021. Disponible en: https://www.revistaseden.org/files/2722_10%20%201598.pdf.
- 30 Karina R. Furaz Czerpaka APGECPMÁMdiHEGVRM. Estrategias para el control de la hipotensión en hemodiálisis. Nefroplus. 2014;: p. 1-89.
- 31 Jepson R. Proteja a su paciente dializado. Nursing. 2010; 28(33-34): p. 33-34.
- 32 Ferreiro A. Hipotensión en hemodiálisis: abordaje clínico desde el conocimiento de la fisiología normal. En: Actualización en Hemodiálisis. Montevideo; 2016 p. 1-35.
- 33 Heredia Romero JL. Síndrome de desequilibrio posdiálisis una entidad olvidada. Tesis de grado. Quito: Universidad San Francisco de Quito, Colegio de Posgrado - Nefrología. ISSN.
- 34 Perez García R RBP. Nefrología Al día. [Online]; 2021. Acceso 7 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/es-articulo-reacciones-alergicas-membranas-sinteticas-hemodialisis-269>.

- 35 Esteras R MNJLGFPRCGCMCISITBASMMMAESEMSTROASRGPE. Incidence of Hypersensitivity Reactions During Hemodialysis. *Kidney Blood Press Res.* Pudmed. 2018; 43(5): p. 1472-1478.
- 36 Luis Quiñones SLAAP. Reacción anafilactoide en hemodiálisis: Interacción de inhibidores del enzima de conversión con membranas no PAN 69. *Nefrologia.* 2007; 27(3): p. 237-398.
- 37 RM R. Clinical implications of biocompatibility in blood purification membranes. *Nephrol Dial Transplant.* 2000; 15(2 (16-20)): p. 16-20.
- 38 M. C. Sánchez Perales EVMJGCFJBJBPPdBLJMGGVvVPB. Antiagregación plaquetaria y riesgo hemorrágico en hemodiálisis. *Nefrologia.* 2002; XXII(5): p. 457-462.
- 39 Marcos Tienda Moreno AQB. *Revista Seden.* [Online].; 2013. Acceso 8 de Noviembre de 2021. Disponible en: https://www.revistaseden.org/files/3320_otras%20aplicaciones.pdf.
- 40 M. J. Manzanera EGBDGJAGEGyMP. Hemorragia digestiva por angiodisplasia en pacientes en hemodiálisis. Tratamiento con estrógenos conjugados. *Nefrologia.* 2005; 25(4): p. 412-415.
- 41 Medlineplus. medlineplus.gov. [Online]; 2020. Acceso 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/003270.htm>.
- 42 P. Gómez-Fernández MAGSGVRCyMA. Hemólisis en hemodiálisis: papel de la hipofosforemia. *Nefrologia Volumen 8. Numero 2.* 1997; 17(2): p. 162-165.
- 43 Camarero M^aVM. Protocolo de atención de enfermería a pacientes en tratamiento con hemodiálisis. [Online].; 2020. Acceso 10 de Noviembre de 2021. Disponible en: https://www.revistaseden.org/files/art97_1.pdf.

- 44 B. Braun. B.Braun. [Online]; 2021. Acceso 11 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.bbraun.es/es/productos-y-terapias/bbraun-for-safety/embolia-gaseosa.html#>.
- 45 López Gómez JM VA. Alteraciones Cardiovasculares en la Enfermedad Renal Crónica. Nefrología al Día. 2020;; p. 176-179.
- 46 José Manuel Gil Cunqueroa BM. La Realidad Y La Percepcion De Las Infecciones En Dialisis. Nefrologia. 2010; 1(1): p. 1-62.
- 47 José Ibeasa *RRT&c. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. Nefrologia. 2017; 37(1): p. 1-192.
- 48 María Carmen Fariñasa JDGPMGC. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. El Sevier. 2008; 26(8): p. 518-526.
- 49 Organizacion Mundial de la Salud. Hepatitis C. [Online]; 2021. Acceso 14 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/hepatitis-c>.
- 50 Romero S G. Hepatitis C y B en pacientes con insuficiencia renal crónica y trasplante renal: Historia natural y decisiones terapéuticas. Scielo. Marzo; 66(1): p. 63-69.
- 51 Elizabeth Díaz Mederos C. Caracterización de pacientes que padecen hepatitis C. Acta medica del centro, Vol. 10 No. 4. 2016;; p. 43-53.
- 52 Harold Joseph Planas C. Amiloidosis asociada a la hemodiálisis. Revista Cubana de Medicina.. 2014; 53(4): p. 478-482.
- 53 Spring S. Aprueban El Primer Dispositivo Para Tratar La Amiloidosis Asociada A Diálisis. [Online]; 2015. Acceso 16 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://www.elhospital.com/temas/Aprueban-el-primer-dispositivo-para-tratar-la-amiloidosis-asociada-a-dialisis+104177>.

- 54 J. Torras JMBP. Síndrome del síndrome Carpiano y niveles sanguíneos de B2 microbulina en pacientes en Dialisis Convencional. *Nefrología*. 1987; II(4): p. 411-412.
- 55 Gómez JM. Dialnet. [Online]; 1988. Acceso 17 de Noviembre de 2021. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=244800>.
- 56 J. Rotes JC. Espondiloartropatía destructiva en hemodialisis SEDYT. *SEDYT*. 1991; XIII(1): p. 1-2.
- 57 Jurado MR. <http://www.reumatologomanuelromero.com/>. [Online]; 2014. Acceso 17 de Noviembre de 2021. Disponible en: <http://www.reumatologomanuelromero.com/2014/06/10/manifestaciones-articulares-en-los-pacientes-hemodializados/>.
- 58 Universidad Tecnológica Intercontinental. www.utic.edu.py. [Online]; 2021. Disponible en: <https://www.utic.edu.py/investigacion/index.php/reglamentos/codigo-de-etica-de-investigacion-cientifica-y-tecnologica>.
59. García-Trabanino, R., Trujillo, Z., Colorado, A., Mercado, M., Henríquez, C. y ANHAES. (2016). Prevalencia de pacientes con tratamiento sustitutivo renal en El Salvador en 2014. *Nefrología*, 36(6), 631-636
60. Miranda, A. (2014). *Factores de riesgos involucrados en la peritonitis bacteriana secundaria a catéter de Tenckhoff en pacientes ingresados en el programa de DPCA del Hospital Escuela Antonio Lenín Fonseca, de julio de 2011-2013*, (tesis de especialidad). Managua, Nicaragua. UNAN Managua.
61. Sanders-Manzanares, R. (2013). *Perfil clínico, epidemiológico y factores de riesgo de la Peritonitis en pacientes tratados en el programa de diálisis Peritoneal continua ambulatoria hospitalizados en el servicio de Nefrología – León, en el periodo*

mayo 2010 – diciembre del año 2011, (tesis de especialidad). León, Nicaragua.
UNAN León

62. Pérez J, García E, Janeiro D et al. (2022) *Peritonitis asociada a diálisis*. En: Lorenzo V., López Gómez JM (Eds). *Nefrología al día*. ISSN: 2659-2606. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/560>

XIV. Anexos

Instrumento de recolección de los datos

Tema: Complicaciones Agudas y crónicas en pacientes ERC en Hemodiálisis, atendidos en el hospital Oscar Danilo Rosales, 2021- 2023.

1. Características sociodemográficas:

Ítems		
No. Ficha _____	No. Expediente _____	Sexo: ___ Masculino (1) ___ Femenino (2)
Procedencia ___ Urbano (1) ___ Rural (2)	Edad ___ Años	Escolaridad ___ Analfabeto ___ Primaria ___ Secundaria ___ Universitario / Técnico superior

1.1 Estado Actual del paciente ERC.

- I Daño renal. FG normal: >90 ml/min _____
- II Daño renal con disminución leve de FG 60-89 ml/min _____
- IIIa Disminución de leve a moderada de FG 45-59ml/min _____
- IIIb Disminución de moderada a severa de FG 30-44ml/min _____
- IV Disminución severa de FG 15-29ml/min _____
- V Insuficiencia renal <15ml/min _____

2. Complicaciones Agudas

a. Hipoxemia.

Parámetros	PaO2 (mmHg)	SpO2(%)	PaO2/FiO2	1 Episodio	>1 episodio
Hiperoxia	<100		>500		
Normal	80-100	>95%	400-500		
Hipoxemia leve	60-80	90-95%	300-400		
Hipoxemia moderada	40-60	75-90%	200-300		
Hipoxemia severa	< 40	< 75%	<200		

b. Hipotensión

Ha experimentado Hipotensión	Si ___(1) No___(2)
Ha experimentado síntomas asociados a la Hipotensión	___ Síntomas de Discomfort; nauseas, vómitos, calambres, debilidad y mareos.
	___ Cardiacas; arritmia, infarto, isquemia miocárdica asintomática.
	___ Isquemia mesentérica.
	___ SNC; accidentes isquémico transitorio, accidente cerebro vascular, convulsiones y sincopa.
	___ Trombosis del acceso vascular.

c. Síndrome de desequilibrio post Diálisis

Ha experimentado uno o más síntomas <u>Leves</u> (Cefaleas, náuseas, vómitos, intranquilidad, visión borrosa y espasmo musculares)	Si ___(1) No___(2)
Ha experimentado síntomas <u>Graves</u> (Desorientación, convulsiones y estado estuporoso)	Si ___(1) No___(2)

d. Alergias.

Reacciones alérgicas al óxido de Etileno	Si ___(1) No___(2)
Síndrome del primer uso	Si ___(1) No___(2)
Reacción a la Heparina	Si ___(1) No___(2)

e. Hemorragias.

Hemorragias Leves	Hemorragias Graves
Trombopenia Si ___(1) No___(2)	Digestiva Si ___(1) No___(2)
Epistaxis Si ___(1) No___(2)	Intracraneal Si ___(1) No___(2)
Sangrado Gingival Si ___(1) No___(2)	Pulmonar Si ___(1) No___(2)
	Fistula Arteriovenosa Internas Si ___(1) No___(2)

f. Hemolisis.

Evidencias Hemolisis en el transcurso de las sesiones HD.	Frotis periférico y recuento de reticulocitos Si___No___ Bilirrubina sérica, lactato deshidrogenasa (LDH), haptoglobina y alanina aminotransferasa (ALT) Si___No___ Prueba de antiglobulina (de Coombs) y/o pruebas de cribado para hemoglobinopatía Si___No___
Diagnóstico de Anemia	Si___No___
Diagnostico Reticulocitosis	Si___No___

g. Embolismo Aéreo

Paciente experimento episodio accidental de introducción de aire al circuito extracorpóreo y por la rama venosa del mismo al torrente circulatorio del paciente	Si___No___
---	------------

h. Arritmia

Ventricular	Si___No___
Supra-ventricular	Si___No___

i. Infecciones.

Infecciones FAV	Estenosis Si___No___ Trombosis Si___No___ FAV no madura Si___No___ Hipoperfusión distal Si___No___ Síndrome del Super Flujo Si___No___ Aneurisma Si___No___ Seudo-aneurisma Si___No___
Catéter	Infecciones debido a grampositivos ⁷ Si___No___ Staphylococcus aureus Si___No___ Estafilococos coagulasa negativos Si___No___

j. Hepatitis.

Hepatitis B	Si___No___
Hepatitis C	Si___No___

3. Complicaciones Crónicas

Amiloidosis por β_2 microglobulina	Si___ No___
El síndrome del Túnel Carpiano	Si___ No___
Artropatía Amiloidosis	3.3.1 Dolor tumefacción Si___No___ 3.3.2 Limitaciones de los hombros Si___No___ 3.3.3 Limitaciones Rodillas Si___No___
Espondiloartropatía destructiva	3.4.1 Cervicalgia Si___No___ 3.4.2 Pinzamiento Discal Si___No___ 3.4.3 Lesiones destructiva nivel C5-C6, C6-C7 Si___No___ 3.4.3 Rigidez cervical Si___No___

4. Estado vital: vivo___ fallecido___ año de fallecimiento_____

Causa de muerte (Enfermedad directa)_____