



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

TEMA:

Prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023.

AUTORES:

**Guerrero González, Jesús Alberto
Viteri Bajaña, Fernando Bryan**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
MÉDICO**

TUTOR:

Dr. Moscoso Meza, Ronny Raymon

Guayaquil, Ecuador

6 de mayo del 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Guerrero González, Jesús Alberto y Viteri Bajaña, Fernando Bryan**, como requerimiento para la obtención del título de **MÉDICO**

TUTOR



f. _____
Dr. Moscoso Meza, Ronny Raymon

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____
Dr. Aguirre Martínez, Juan Luis

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2024



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Guerrero González, Jesús Alberto**
Viteri Bajaña, Fernando Bryan

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **Prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023** previo a la obtención del título de **Médico**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2024

LOS AUTORES

f.  Firmado electrónicamente por:
**JESUS ALBERTO
GUERRERO
GONZALEZ**

Guerrero González Jesús Alberto

f.  Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO BRYAN
VITERI BAJANA**

Viteri Bajaña Fernando Bryan



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Guerrero González, Jesús Alberto**
Viteri Bajaña, Fernando Bryan

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 6 días del mes de mayo del año 2024

LOS AUTORES

f.  Firmado electrónicamente por:
**JESUS ALBERTO
GUERRERO
GONZALEZ**

f.  Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO BRYAN
VITERI BAJANA**

Guerrero González Jesús Alberto **Viteri Bajaña Fernando Bryan**

REPORTE COMPILATIO

REPORTE COMPILATIO



TUTOR



Firmado electrónicamente por:
**RONNY RAYMON
MOSCO SO MEZA**

f. _____
Dr. Moscoso Meza, Ronny Raymon

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien me ha guiado y me ha dado la fuerza para seguir adelante, quien generosamente me ha concedido el Don de la sabiduría, para mejorar día a día en mi formación profesional.

A mi madre por su apoyo y estímulo constante durante mis estudios.

A mi mejor amiga Sandra por su apoyo incondicional a lo largo de mis estudios.

A mi padre adoptivo Simón que confió en mí y me brindo su ayuda para iniciar este gran sueño de ser médico.

A mi abuela Diosa que, desde el cielo, ha sido ese ángel protector que Dios me ha concedido.

Amigos y demás familiares que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo.

Fernando Bryan Viteri Bajaña

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios quien me ha dado la fuerza para seguir adelante, quien me dio el Don de la sabiduría, para mejorar día a día en mi formación profesional.

A mi madre por su apoyo y por qué nunca perdió la fe en su hijo.

A mi padre por siempre apoyarme dejando a un lado sus propias necesidades.

A mi hermano por ser siempre mi modelo de superación.

A mi hermana por siempre comprenderme y estar hay cuando más la necesito.

Amigos y demás familiares que de alguna u otra forma me brindaron su apoyo y siempre me aconsejaron que siga adelante.

Jesús Alberto Guerrero González

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mis padres, pues sin ellos no habría llegado hasta donde estoy. Sus bendiciones a diario a lo largo de mi vida me protegen y me lleva por el camino del bien. Por eso dedico mi trabajo en ofrenda por su paciencia y amor a mis queridos padres, los amo.

Jesús Alberto Guerrero González

DEDICATORIA

Dedico con todo mi corazón mi tesis a mi madre, pues sin ella no habría llegado hasta donde me encuentro. Tu bendición a diario a lo largo de mi vida me protege y lleva por el camino del bien. Por eso te doy mi trabajo en ofrenda por tu paciencia y amor querida madre, te amo.

Fernando Bryan Viteri Bajaña



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
CARRERA DE MEDICINA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

DR. JOSÉ LUIS ANDRÉS JOUVIN MARTILLO
DECANO O DELEGADO

f. _____

DR. DIEGO VÁSQUEZ CEDEÑO
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

(NOMBRES Y APELLIDOS)
OPONENTE

ÍNDICE GENERAL

Resumen	XV
Introducción	2
Desarrollo	4
Capítulo 1. Enfermedad renal crónica	4
1.1 Definición.....	4
1.2 Epidemiología.....	4
1.3 Clasificación	4
1.4 Etiología	6
1.5 Fisiopatología	6
1.6 Factores De Riesgo.....	7
1.7 Manifestaciones Clínicas.....	7
1.8 Diagnóstico.....	7
1.9 Tratamiento	8
1.10 Pronóstico.....	14
Capítulo 2. Accesos vasculares.....	15
2.1 Tipos de accesos vasculares.....	15
2.2 Fístulas arteriovenosas (FAV)	16
2.3 Catéter venoso central	19
2.4 Injerto arteriovenoso (AVG).....	20
2.5 Innovaciones para mantener la permeabilidad del acceso vascular	22
2.6 Complicaciones	23
Capítulo 3. Choque séptico	28
3.1 Epidemiología.....	28
3.2 Definiciones.....	28
3.3 Fisiopatología	30
3.4 Etiología	31
3.5 Factores De Riesgo.....	32
3.6 Manifestaciones Clínicas.....	32
3.7 Diagnóstico.....	33
3.8 Tratamiento	34
Materiales y métodos.....	39
Diseño y configuración del estudio	39
Instrumentos y protocolo	40

Análisis Estadístico.....	42
Resultados.....	44
Discusión.....	56
Conclusiones.....	63
Recomendaciones.....	65
Referencias Bibliográficas.....	67

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Riesgo de resultados renales según la TFG y albuminuria.....	5
Tabla 2. Comparación de definiciones antiguas y nuevas para el espectro de sepsis y shock séptico	29
Tabla 3. Parámetros clínicos y de laboratorio utilizados para la puntuación SIRS y qSOFA.....	33
Tabla 4. Distribución por edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular	44
Tabla 5. Distribución por sexo de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular	46
Tabla 6. Prevalencia de choque séptico en pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis.....	47
Tabla 7. Accesos vasculares con mayor prevalencia de infección	48
Tabla 8. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con el tipo de acceso vascular	49
Tabla 9. Microorganismos aislados en infecciones de los accesos vasculares de la hemodiálisis	50
Tabla 10. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con la duración del acceso vascular	51
Tabla 11. Tasa de mortalidad	53
Tabla 12. Tasa de mortalidad de acuerdo con el agente vasoactivo utilizado en los casos de choque séptico	54

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1.</i> Vías de acceso vascular actuales para hemodiálisis	15
<i>Figura 2.</i> Manifestaciones clínicas de disfunción del acceso vascular.....	23
Figura 3. Sistema nacional de puntuación de alerta temprana (NEWS) (25).....	34
<i>Figura 4.</i> Distribución por grupos de edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular.....	45
<i>Figura 5.</i> Frecuencia de edad en pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular.....	45
<i>Figura 6.</i> Distribución por sexo de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular.....	46
<i>Figura 7.</i> Prevalencia de choque séptico en pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis	47
<i>Figura 8.</i> Accesos vasculares con mayor prevalencia de infección.....	48
<i>Figura 9.</i> Prevalencia de choque séptico de acuerdo con el tipo de acceso vascular	49
<i>Figura 10.</i> Microorganismos aislados en infecciones de los accesos vasculares de la hemodiálisis.....	50
<i>Figura 11.</i> Prevalencia de choque séptico de acuerdo con la duración del acceso vascular.....	52
<i>Figura 12.</i> Tasa de mortalidad	53
<i>Figura 13.</i> Tasa de mortalidad de acuerdo con el agente vasoactivo utilizado en los casos de choque séptico.....	54

RESUMEN

Introducción. La enfermedad renal crónica (ERC) es una condición irreversible que deteriora la función renal, con una prevalencia global de hasta 16%. Los accesos de hemodiálisis, especialmente los catéteres venosos centrales, presentan un alto riesgo de infecciones y hospitalizaciones. En Ecuador, la prevalencia de pacientes en terapia de reemplazo renal ha aumentado significativamente, superando las recomendaciones de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. **Objetivo.** Calcular la prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023. **Metodología.** Se trata de un estudio descriptivo, transversal, mixto, no experimental y retrospectivo utilizando análisis estadístico de datos existentes tabulados en SPSS versión 27. **Resultados.** La mayoría de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular tienen entre 50 y 70 años, con una edad media de 63.09 años, mostrando una ligera predominancia femenina (55%). Un tercio (33%) de estos pacientes experimenta shock séptico, resaltando la importancia de una gestión cuidadosa. El catéter venoso central es el acceso más comúnmente infectado (60%), con *Staphylococcus aureus* como el patógeno predominante (55%). Además, los accesos de menor antigüedad tienen más prevalencia de shock séptico, subrayando la necesidad de estrategias de prevención y un manejo adecuado de agentes vasoactivos, con la vasopresina mostrando la tasa de supervivencia más alta (100%). **Conclusión.** La prevención y el manejo cuidadoso de las infecciones del acceso vascular son esenciales para mejorar los resultados en pacientes de hemodiálisis.

Palabras claves

Enfermedad renal crónica, hemodiálisis, choque séptico, catéter venoso central, injerto arteriovenoso, fístula arteriovenosa

INTRODUCCIÓN

La enfermedad renal crónica (ERC) es una pérdida progresiva de la función renal y un síndrome clínico irreversible en el cual el riñón es incapaz de filtrar los productos de desecho y eliminar el exceso de líquido del cuerpo, con una prevalencia mundial del 8 al 16%. La enfermedad renal en etapa terminal (ESRD) representa un grave problema de salud con una tasa de mortalidad de hasta un 30% en el primer año de transición de la ERC a la ESRD. Para mantener las actividades de la vida diaria, la terapia de reemplazo renal se usa comúnmente para la ESRD en la práctica clínica, incluida la hemodiálisis, la diálisis peritoneal y el trasplante de riñón (1,2).

Entre las diversas vías de acceso de hemodiálisis, el catéter venoso central tiene el mayor riesgo de infección en comparación con las fístulas arteriovenosas (AVF) y los injertos arteriovenosos (AVG), con un 53% más de riesgo de mortalidad por todas las causas, 2 y 3 veces más de riesgo de infecciones mortales y no mortales, respectivamente, y un 68% más de riesgo de hospitalización que los pacientes con FAV. Por otro lado, los pacientes que usan AVG tienen un 38% de riesgo de infecciones fatales y un 16% de riesgo adicional de mortalidad en comparación con aquellos con AVF (3).

Cabe mencionar que, en promedio, un paciente con ESRD ingresa en el hospital aproximadamente dos veces al año y tiene una tasa extremadamente alta de readmisión a los 30 días del 34,6%. Los eventos cardiovasculares y las infecciones continúan siendo las principales causas de hospitalización, y la infección del acceso vascular representa casi el 28% de todas las infecciones que afectan las hospitalizaciones por ESRD. Además, la tasa anual de mortalidad para pacientes con ESRD en hemodiálisis es de 170 muertes por 1000 años-paciente en riesgo (3).

En Ecuador, en 2022 se registraron 4,520 pacientes en terapia de reemplazo renal (TRR), representando un aumento del 23.39% comparado con los 3,663 pacientes del año 2020. Al contrastar los datos, se ha observado que la prevalencia de TRR se ha incrementado en nuestro país, es así que para el

año 2022 se encuentra una tasa de 1.074 pacientes por millón de habitantes, muy por arriba de lo recomendado por la Sociedad Latino Americana de Nefrología e Hipertensión, quienes sugieren lograr una prevalencia máxima de TRR de 700 pacientes por millón de población en todos los países (4). Por lo tanto, el objetivo de este estudio es calcular la prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023.

DESARROLLO

CAPÍTULO 1. ENFERMEDAD RENAL CRÓNICA

1.1 Definición

La enfermedad renal crónica (ERC) se define como la presencia de daño renal o una tasa de filtración glomerular estimada (TFGe) inferior a 60 ml/min/1,73 mt², que persiste durante 3 meses o más, independientemente de la causa. Es un estado de pérdida progresiva de la función renal que finalmente resulta en la necesidad de una terapia de reemplazo renal (diálisis o trasplante). El daño renal se refiere a anomalías patológicas sugeridas por estudios de imagen o biopsia renal, anomalías en el sedimento urinario o aumento de las tasas de excreción de albúmina urinaria (5).

1.2 Epidemiología

La ERC afecta al 14,9% de la población estadounidense en general; las subpoblaciones con mayor prevalencia son las mujeres (16%), los adultos mayores de 65 años (38,6%), los negros (17%) y los hispanos (15,3%). Las principales causas son la diabetes, la hipertensión y la enfermedad glomerular. Entre los pacientes mayores de 65 años, la ERC se asocia con una prevalencia dos veces mayor de enfermedad cardiovascular, más comúnmente en forma de enfermedad aterosclerótica, que está presente en el 40% de los casos (6).

1.3 Clasificación

La clasificación KDIGO CKD de 2012 recomienda detalles sobre la causa de la ERC y la clasifica en 6 categorías según la tasa de filtración glomerular (G1 a G5 con G3 dividido en 3a y 3b). También incluye la estadificación basada en tres niveles de albuminuria (A1, A2 y A3), subcategorizando cada estadio de la ERC según el cociente albúmina-creatinina urinaria en (mg/gm) o (mg/mmol) en una muestra de orina "puntual" temprano en la mañana. Las 6 categorías incluyen (5,7):

- G1: TFG 90 ml/min por 1,73 m² y más

- G2: TFG de 60 a 89 ml/min por 1,73 m²
- G3a: TFG de 45 a 59 ml/min por 1,73 m²
- G3b: TFG de 30 a 44 ml/min por 1,73 m²
- G4: TFG de 15 a 29 ml/min por 1,73 m²
- G5: FG inferior a 15 ml/min por 1,73 m² o tratamiento mediante diálisis

Los tres niveles de albuminuria incluyen una relación albúmina-creatinina (ACR) (7):

- A1: ACR inferior a 30 mg/g (menos de 3,4 mg/mmol)
- A2: ACR 30 a 299 mg/g (3,4 a 34 mg/mmol)
- A3: ACR superior a 300 mg/g (superior a 34 mg/mmol).

Conviene recordar que antiguamente la albuminuria entre 30-300 mg/g se denominaba “microalbuminúria”, y la superior a 300 mg/g, “macroalbuminuria”. La inclusión del grado de albuminuria en la clasificación de la ERC se justifica como una forma de estimar el riesgo de progresión de la disfunción renal (tabla 1) (7):

Tabla 1. Riesgo de resultados renales según la TFG y albuminuria (7)

Albuminuria				
	GFR	<30 mg/g	30-300 mg/g	>300 mg/g
Estadio 1	≥90	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
Estadio 2	60-89	Riesgo bajo	Riesgo moderado	Riesgo alto
Estadio 3A	45-59	Riesgo moderado	Riesgo alto	Riesgo muy alto
Estadio 3B	30-44	Riesgo alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto

Estadio 4	15-29	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto
Estadio 5	<15	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto	Riesgo muy alto

1.4 Etiología

Las causas de la ERC varían a nivel mundial y las enfermedades primarias más comunes que causan la ERC y, en última instancia, la enfermedad renal terminal (ESRD, por sus siglas en inglés) son diabetes mellitus tipo 2 (30% a 50%), diabetes mellitus tipo 1 (3,9%), hipertensión (27,2%), glomerulonefritis primaria (8,2%), nefritis tubulointersticial crónica (3,6%), enfermedades hereditarias o quísticas (3,1%), glomerulonefritis o vasculitis secundaria (2,1%), discrasias o neoplasias de células plasmáticas (2.1), y nefropatía falciforme (<1%). A su vez, la ERC puede ser el resultado de procesos patológicos en cualquiera de las tres categorías: prerrenal (disminución de la presión de perfusión renal), renal intrínseca (patología de los vasos, glomérulos o túbulos-intersticio) o posrenal (obstructiva) (8).

1.5 Fisiopatología

La ERC se diferencia de la lesión renal aguda (IRA) por su naturaleza progresiva y sostenida, llevando a la fibrosis renal y la destrucción de la arquitectura normal del riñón. Afecta a los glomérulos, túbulos, intersticio y vasos renales, manifestándose como glomeruloesclerosis, fibrosis tubulointersticial y esclerosis vascular. La secuencia de eventos incluye la infiltración de riñones dañados por células inflamatorias, la activación y proliferación de células renales, así como la activación y proliferación de células productoras de matriz extracelular. Por otro lado, los mecanismos de progresión acelerada de la ERC incluyen hipertensión sistémica e intraglomerular, hipertrofia glomerular, precipitación intrarrenal de fosfato cálcico y alteraciones en el metabolismo de prostanoïdes, conduciendo a la glomeruloesclerosis focal y segmentaria (8).

1.6 Factores de riesgo

Los factores de riesgo clínicos para la progresión acelerada de la ERC son la proteinuria, la hipertensión, la raza negra y la hiperglucemia. Además, las exposiciones ambientales como el plomo, el tabaquismo, el síndrome metabólico, posiblemente algunos agentes analgésicos y la obesidad también se han relacionado con la progresión acelerada de la ERC (9).

1.7 Manifestaciones clínicas

Las primeras etapas son asintomáticas y los síntomas se manifiestan en las etapas 4 o 5. Comúnmente se detecta mediante análisis de sangre u orina de rutina. Algunos síntomas y signos comunes en estas etapas de la ERC son náuseas, vómitos, pérdida de apetito, fatiga y debilidad, alteración del sueño, oliguria, disminución de la agudeza mental, contracciones musculares y calambres, hinchazón de pies y tobillos, prurito persistente, dolor torácico debido a pericarditis urémica, dificultad para respirar debido a edema pulmonar por sobrecarga de líquidos e hipertensión difícil de controlar (10).

El examen físico a menudo no es útil, pero los pacientes pueden tener pigmentación de la piel, marcas de rasguño por prurito, roce pericárdico por pericarditis urémica, escarcha urémica, donde los altos niveles de BUN dan como resultado urea en el sudor, cambios del fondo hipertensivo que sugieren cronicidad (11).

1.8 Diagnóstico

Estimación basada en creatinina de la tasa de filtración glomerular.

Siempre que se solicite una medición de creatinina sérica, los laboratorios clínicos deben informar una estimación de (eGFR_{creatinina}) utilizando una ecuación de predicción, además de informar el resultado de creatinina sérica. Para los pacientes en quienes la distinción entre IRA y ERC no está clara, las pruebas de función renal deben repetirse 2 semanas después del hallazgo inicial de TFGe menor a 60 ml/min/1,73 m (9).

Investigaciones de proteinuria. Para la detección inicial de proteinuria en adultos, niños y jóvenes se debe utilizar la relación albúmina:creatinina (ACR) en orina en lugar de la relación proteína:creatinina (PCR) debido a la mayor sensibilidad a los niveles bajos de proteinuria, y es necesario verificar un ACR entre 3 mg/mmol y 70 mg/mmol en una muestra posterior temprano en la mañana para confirmar el resultado. No es necesario repetir la muestra si el ACR inicial es de 70 mg/mmol o más (9).

Otras pruebas de laboratorio. Se debe solicitar un hemograma completo por la probable presencia de anemia normocítica normocrómica; y un panel metabólico básico para ver los niveles de nitrógeno ureico en sangre (BUN) y creatinina sérica, que suelen estar elevados. También puede haber hiperpotasemia o niveles bajos de bicarbonato. Se obtienen niveles séricos de fosfato, 25-hidroxivitamina D, fosfatasa alcalina y hormona paratiroidea (PTH) para buscar evidencia de enfermedad ósea renal. Así mismo, se debe obtener un perfil lipídico debido al riesgo de enfermedad cardiovascular (9).

Ecografía renal. Si un examen de ultrasonido de los riñones muestra riñones pequeños con espesor cortical reducido, mayor ecogenicidad, cicatrices o múltiples quistes, esto sugiere un proceso crónico. Indicado en pacientes que tienen progresión acelerada de la ERC, tienen hematuria invisible visible o persistente, síntomas de obstrucción del tracto urinario, tienen antecedentes familiares de enfermedad renal poliquística y más de 20 años, una TFG inferior a 30 ml/min/1,73 m² (TFG categoría G4 o G5), o un nefrólogo considera que necesitan una biopsia renal (9).

1.9 Tratamiento

La atención de los pacientes con ERC incluye: desacelerar la progresión de la ERC; tratar complicaciones relacionadas con la patología, tales como anemia, trastornos minerales y óseos, trastornos hidroelectrolíticos, acidosis metabólica y enfermedades cardiovasculares; preparar al paciente para la terapia de reemplazo renal (RRT); y establecer una rutina de inmunización, especialmente para la hepatitis B (11).

1.9.1 Terapia de reemplazo renal

La terapia de reemplazo renal (TRR) se puede completar mediante hemodiálisis, diálisis peritoneal o trasplante. La diálisis puede utilizarse como medida provisional a corto plazo si la causa del daño renal es reversible, como puente hacia el trasplante o como tratamiento definitivo en pacientes que no pueden someterse a un trasplante (6). Las indicaciones incluyen acidosis metabólica severa, hiperpotasemia, pericarditis, encefalopatía, sobrecarga de volumen intratable, fallo de crecimiento y desnutrición, neuropatía periférica, síntomas gastrointestinales intratables, y una tasa de filtración glomerular (TFG) de 5 a 9 ml/min/1,73 m², independientemente de los síntomas o de la presencia o ausencia de otras comorbilidades (12).

1.9.2 Hemodiálisis

Indicaciones. Las indicaciones de hemodiálisis son las mismas que las descritas anteriormente para los pacientes que se someten a TRR de manera general. Estas condiciones causan desregulación y alteración del aclaramiento de citocinas, causando vasodilatación, depresión cardíaca e inmunosupresión que conducen a daño de órganos terminales, inestabilidad hemodinámica o retraso de la recuperación renal. La TRR mejora la eliminación de citocinas en estados con alto contenido de citocinas, como la sepsis (13).

Contraindicaciones. La contraindicación absoluta para la hemodiálisis es la imposibilidad de asegurar el acceso vascular y las contraindicaciones relativas incluyen un acceso vascular difícil, fobia a las agujas, falla cardíaca y coagulopatía (13).

Equipo. Los aparatos de hemodiálisis (HD) incluyen el circuito sanguíneo y el circuito de solución de diálisis, unidos mediante un dializador. Los puertos laterales conectados a las líneas de sangre se utilizan para la infusión de solución salina o heparina, la detección de entrada de aire y las mediciones de presión. El dializado se bombea a través del compartimento de dializado, separado del compartimento de sangre por la membrana semipermeable del

dializador. La celulosa regenerada, con su naturaleza fuertemente hidrófila, permite la miniaturización del dializador con un espesor de membrana más bajo. Las membranas sintéticas biocompatibles proporcionan una interfaz semipermeable con una menor activación de la cascada del complemento. Se regulan la temperatura y la concentración de los componentes disueltos de la solución. Un detector de fugas de sangre detiene la diálisis al detectar productos sanguíneos en el dializado de salida (13).

Tratamiento. Las opciones de acceso incluyen catéteres, fístulas arteriovenosas (FAV) e injertos arteriovenosos (AVG). Durante la hemodiálisis, se utiliza una aguja para acceder a la circulación, y la sangre se bombea a través del dializador mientras el dializado fluye en dirección contracorriente. Los objetivos incluyen el índice de reducción de urea, idealmente del 65 al 70%. La dosis debe individualizarse considerando diversos factores, como ultrafiltración, control de hiperpotasemia, hiperfosfatemia, acidosis y eliminación de líquidos. Un régimen de hemodiálisis más frecuente se asocia con mejores resultados en hipertensión e hiperfosfatemia, pero también con aumentos de mortalidad y hospitalización durante intervalos intradiálisis más prolongados. La hemodiálisis domiciliaria se realiza de 3 a 6 noches por semana, asociada con riesgos como complicaciones del acceso vascular (13).

Complicaciones. Hipotensión intradiálisis, calambres musculares, síndrome de desequilibrio de diálisis, reacciones al dializador, hemólisis, embolia gaseosa, náuseas, vómitos, dolor de cabeza, dolor de pecho y espalda, picazón, relacionadas con hipotensión o como manifestación temprana del síndrome de desequilibrio, deterioro del acceso vascular (estenosis del acceso arteriovenoso y formación de vaina fibroepitelial), desórdenes electrolíticos (hiperpotasemia, hipermagnesemia, hiponatremia e hipocalcemia), y muerte súbita (las arritmias cardíacas, edema pulmonar o reacciones al medio de contraste durante el proceso de acceso vascular pueden llevar a la muerte súbita) (13).

1.9.3 Diálisis peritoneal

Indicaciones. Cada médico debe sopesar el riesgo del uso temprano de TDC para iniciar la HD en comparación con el beneficio de iniciar la diálisis peritoneal utilizando un catéter de diálisis peritoneal (PDC) (14).

Contraindicaciones. Está contraindicada en pacientes con hernia de la pared abdominal no corregida, derivación pleuroperitoneal y adherencias abdominales (14).

Tratamiento. La diálisis peritoneal (DP) es una modalidad de tratamiento que ofrece ventajas significativas sobre la hemodiálisis (HD), ya que permite a los pacientes realizar los tratamientos en casa, eliminando la necesidad de desplazarse al centro de diálisis regularmente. Después de la cicatrización del catéter, reciben capacitación técnica durante 2 a 3 semanas en una unidad de diálisis, aprendiendo la técnica aséptica necesaria para utilizar el catéter en la diálisis peritoneal. La DP se basa en el principio de eliminar toxinas urémicas de la sangre mediante la difusión hacia el líquido peritoneal, que se descarta después de un tiempo específico en la cavidad peritoneal. Este proceso puede realizarse de manera manual por el paciente o automatizarse mediante una máquina conectada a bolsas de líquido de diálisis peritoneal. La máquina se programa para infundir, retener y drenar automáticamente el líquido en la cavidad peritoneal en ciclos repetidos según las necesidades del paciente y las características de difusión de la membrana peritoneal (14).

Complicaciones. La infección de la cavidad peritoneal es la complicación más importante que no sólo aumentará el riesgo de fracaso de la DP, sino que también pondrá en peligro la vida del paciente. La tasa de infecciones por EP se puede reducir mediante una técnica adecuada y una educación constante del paciente para enfatizar la técnica aséptica adecuada mientras se usa el PDC. La mayoría de las infecciones se presentarán con dolor abdominal y líquido peritoneal turbio y se diagnosticarán buscando glóbulos blancos en el líquido de DP. Un recuento de células de más de 100 leucocitos por ml de líquido sugiere una infección y debe abordarse de inmediato (14).

1.9.4 Trasplante

Indicaciones. Los pacientes que alcanzan la etapa 4 de ERC, que se correlaciona con una TFG inferior a 30 ml/min/1,73 m, deben consultar a un nefrólogo y recibir información sobre la insuficiencia renal y las opciones de tratamiento, incluido el trasplante (15).

Contraindicaciones. Las contraindicaciones absolutas son la incapacidad de tolerar la cirugía debido a una enfermedad cardíaca o pulmonar grave, una enfermedad maligna activa, una infección activa, un abuso activo de drogas y una enfermedad psiquiátrica no controlada. Las contraindicaciones relativas son más variables e incluyen obesidad mórbida con un índice de masa corporal recomendado inferior a 40 kg/m, antecedentes de incumplimiento del calendario de diálisis o del régimen de medicación, fragilidad, problemas psiquiátricos y esperanza de vida limitada (definida como menos que el tiempo de espera previsto para un riñón) (15).

Selección de pacientes. Se destaca la importancia de evaluar cuidadosamente la enfermedad cardiovascular, proponiendo pruebas no invasivas como el ecocardiograma de estrés con dobutamina. Se recomienda la colonoscopia de detección para quienes tienen antecedentes de cáncer de colon o son mayores de 50 años. La fragilidad se evalúa mediante pruebas específicas, como el test de fragilidad o los criterios de Fried, especialmente en candidatos mayores de 60 años. Se subraya la contraindicación absoluta del trasplante en casos de infección activa. Además, se establece un período libre de cáncer de 2 a 5 años como requisito, y se sugiere la prueba de función pulmonar y ecocardiograma para evaluar la función pulmonar y descartar hipertensión pulmonar en pacientes de mayor riesgo. En casos específicos, se considera la revascularización cardíaca antes del trasplante (15).

Selección de donantes. Existen dos tipos de donantes de riñón: vivos o fallecidos. Los donantes fallecidos se dividen en aquellos con muerte cerebral (DBD) y aquellos que donan después de una muerte cardíaca (DCD). Los riñones con alto índice de perfil de donante de riñón aún se asocian con mejoras significativas en la morbilidad y la esperanza de vida en comparación

con la diálisis. La donación de riñón en vida ofrece la mejor supervivencia del injerto y del receptor, con requisitos de elegibilidad específicos. Se han realizado investigaciones sobre las consecuencias a largo plazo para los donantes de riñón vivos, y aunque inicialmente se creía que no afectaba el desarrollo de enfermedad renal terminal o la supervivencia a largo plazo, estudios recientes indican un ligero aumento en el riesgo de enfermedad renal terminal en donantes vivos en comparación con controles saludables compatibles (15).

Técnica. La cirugía de trasplante implica dos procedimientos, uno para el donante y otro para el receptor. Puede realizarse de manera mínimamente invasiva o mediante cirugía abierta para el donante vivo. En el receptor, el riñón se implanta en la pelvis, anastomosando los vasos a los ilíacos externos y el uréter a la vejiga. Las técnicas mínimamente invasivas incluyen la cirugía laparoscópica y robótica, mientras que la técnica abierta implica una incisión subcostal. Se utiliza la Solución de Preservación de la Universidad de Wisconsin para conservar los riñones durante la isquemia fría. La perfusión mecánica es otra opción, evaluando la permeabilidad vascular y proporcionando medidas objetivas para la selección de órganos, especialmente en donantes después de una muerte cardíaca y aquellos con enfermedad aterosclerótica. La isquemia caliente se minimiza para preservar la función del injerto (15).

Complicaciones. El trasplante renal presenta varias complicaciones potenciales. La hemorragia, aunque poco común, puede manifestarse con dolor en el flanco, masa palpable o bulto cerca de la incisión, y puede requerir intervención quirúrgica urgente. La trombosis de la vena renal es rara pero grave, mientras que la trombosis arterial es aún más infrecuente y puede tener consecuencias devastadoras. Las infecciones son comunes, especialmente en los primeros meses después de la operación, con mayor riesgo durante los primeros 3 a 6 meses debido a la inmunosupresión. Las estenosis arteriales, a menudo asintomáticas, pueden descubrirse mediante ecografía en casos de función del injerto disminuida. Los linfocitos y urinomas son complicaciones que pueden ocurrir debido a la alteración de los vasos linfáticos o la fuga de

orina, respectivamente, y pueden requerir drenaje percutáneo o intervención quirúrgica. La colocación preventiva de stents ureterales puede reducir el riesgo de urinomas y estenosis ureterales. La vigilancia clínica y las pruebas diagnósticas son esenciales para abordar estas complicaciones de manera oportuna (15).

1.10 Pronóstico

La enfermedad renal terminal es un trastorno progresivo que requiere una terapia de reemplazo renal oportuna para evitar la muerte. Está asociada con numerosas hospitalizaciones, costos elevados de atención médica y cambios metabólicos. Las tasas de mortalidad en pacientes con enfermedad renal terminal son significativamente más altas que en aquellos sin la enfermedad, y, a pesar de la diálisis oportuna, varían del 20% al 50% en 24 meses. La hiperpotasemia es la causa más común de muerte, seguida de eventos cardíacos adversos. Las tasas de mortalidad son más altas en hombres que en mujeres, y los negros tienen una mayor propensión a morir por enfermedad renal crónica en etapa terminal que los blancos. La tasa de supervivencia a 5 años para pacientes sometidos a diálisis a largo plazo en los Estados Unidos es aproximadamente del 35%, y alrededor del 25% en pacientes con diabetes (12).

CAPÍTULO 2. ACCESOS VASCULARES

2.1 Tipos de accesos vasculares

El tratamiento eficaz de la insuficiencia renal con hemodiálisis depende de un acceso vascular fiable que permita el intercambio sanguíneo varias veces por semana. Actualmente, el acceso vascular para hemodiálisis se logra mediante la creación de una fístula arteriovenosa (AV), generalmente en la parte superior del brazo o antebrazo del paciente, la colocación de un injerto que conecta una arteria y una vena (injerto AV), o la colocación de un catéter venoso central (CVC) (figura 1).

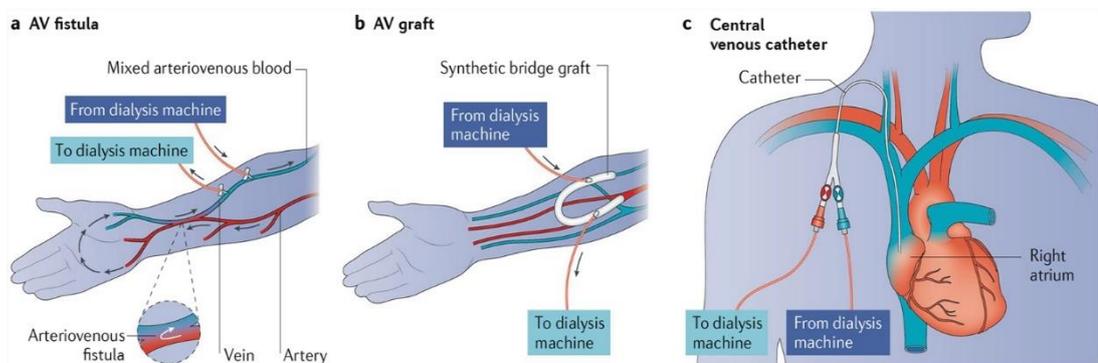


Figura 1. Vías de acceso vascular actuales para hemodiálisis

Nota. Actualmente, el acceso vascular para hemodiálisis se logra mediante uno de tres métodos: a) creación de una fístula arteriovenosa (AV), generalmente en la parte superior del brazo o antebrazo del paciente; b) colocación de un injerto que conecta la arteria y la vena (injerto AV); o c) con un catéter venoso central (16).

Según las recomendaciones del KDOQI (Kidney Disease Outcomes Quality Initiative), es razonable elegir el sitio de acceso vascular (fístula arteriovenosa o injerto) después de una cuidadosa consideración del "ESKD Life-Plan" del paciente, que se refiere al plan de vida del paciente con enfermedad renal en etapa terminal (ESKD). Se han sugerido diferentes opciones según la duración anticipada del tratamiento de hemodiálisis (HD) en el plan de vida del paciente (17).

Para pacientes con una duración anticipada prolongada (por ejemplo, >1 año en HD), se consideran fístulas arteriovenosas en el antebrazo, injertos en el antebrazo o fístulas arteriovenosas braquiobasílicas o injertos en el brazo superior, dependiendo de la discreción del operador. Para pacientes con una duración limitada anticipada (por ejemplo, 1 año en HD), se considera un catéter de diálisis peritoneal (PD) y, si no es una opción a largo plazo, se sugiere un injerto de bucle de canulación temprana en el antebrazo o un catéter venoso central (CVC), dependiendo de la probabilidad de maduración rápida de la fístula (17).

Cuando todas las opciones en la extremidad superior se han agotado y el plan de vida del paciente incluye una duración prolongada en HD, se podrían considerar opciones en la extremidad inferior, como fístulas arteriovenosas o injertos, o el dispositivo HeRO Graft. Además, se destaca un enfoque paso a paso para la selección del sitio de acceso vascular, enfatizando la preservación de la integridad de los vasos para futuras opciones de acceso vascular y la preferencia por la extremidad no dominante si las opciones son equivalentes (17).

2.2 Fístulas arteriovenosas (FAV)

Indicaciones. Las fístulas siguen siendo el método preferido para el acceso vascular porque, para uso a largo plazo, los injertos AV se asocian con mayor mortalidad por todas las causas e infecciones mortales que las fístulas AV, con índices de riesgo de 1,18 y 1,36, respectivamente (16).

Técnica. Las fístulas arteriovenosas autólogas generalmente se crean en la muñeca o en el antebrazo. La FAV radiocefálica de Brescia-Cimino, utilizada por primera vez en 1966, sigue siendo el procedimiento de elección hoy en día para la mayoría de los pacientes. Se forma una fístula radiocefálica en la muñeca fusionando la vena cefálica y la arteria radial, y el lugar donde se encuentran se denomina anastomosis. En el antebrazo, los tipos de fístulas que se forman son generalmente braquiocefálicas (fístula formada a partir de la arteria braquial y la vena cefálica) y de transposición braquiobasílica (fístula formada a partir de la vena basílica y la arteria braquial) (16).

La técnica quirúrgica más común para la formación de una fístula es la formación de una anastomosis de extremo a lado, donde el extremo de la vena se conecta al lado de la arteria donante. En una técnica de lado a lado, los lados de la vena y la arteria están conectados, y en la técnica de un extremo a otro, los extremos de la vena y la arteria están conectados. La formación de la anastomosis produce tensión de torsión, que se ve agravada por el flujo sanguíneo en los vasos y puede afectar la maduración de la fístula. Las nuevas técnicas y dispositivos quirúrgicos que manipulan los ángulos de la fístula pueden afectar el flujo sanguíneo y la tensión en los vasos, afectando posteriormente la formación de estenosis y la maduración de la fístula (16).

La tasa de fracaso de la maduración primaria de las fístulas arteriovenosas (FAV) creadas quirúrgicamente ha llevado al desarrollo de una técnica endovascular mínimamente invasiva, llamada endoAVF, para crear FAV en el sitio de la mitad del antebrazo. Dos dispositivos aprobados por la FDA, Ellipsys y WavelinQ, permiten la creación de una anastomosis de lado a lado utilizando los vasos profundos en la parte media y proximal del antebrazo (18).

La endoAVF ofrece la oportunidad de utilizar el sitio de la mitad del antebrazo antes de considerar un sitio más proximal. La evaluación previa de los vasos con ecografía y la colaboración multidisciplinaria son fundamentales para seleccionar pacientes adecuados. La endoAVF se considera para pacientes con una esperanza de vida de al menos 1 año y vasos inadecuados para una FAV quirúrgica distal. La colaboración entre especialistas, cirujanos, nefrólogos y equipos de diálisis es esencial para una gestión efectiva de la endoAVF y la educación de los pacientes (18).

2.2.1 Factores de elegibilidad

- **EndoFAV:** se considera para pacientes con una esperanza de vida mínima de 1 año y vasos inadecuados para la creación quirúrgica de una FAV distal. La arteria radial/cubital proximal debe ser compresible sin calcificación de la íntima, y se requiere un diámetro luminal ≥ 2 mm en la arteria y vena perforante adyacente. Además, las venas de drenaje proximales deben ser permeables (18).

- **Injerto de Bioingeniería:** Este enfoque se aplica a individuos con venas pequeñas (<2 mm), obesidad, edad superior a 70 años, mujeres con venas pequeñas y vasculatura agotada por múltiples accesos fallidos. Se considera para aquellos con una esperanza de vida mínima de 6 meses y puede ser un tratamiento híbrido con un dispositivo HeRO.
- **Injerto de Canulación Temprana:** Este método se emplea para evitar el uso del catéter venoso central y permite el inicio urgente de la terapia de hemodiálisis. Se considera en casos de pacientes mayores de 70 años, individuos con obesidad, mujeres con venas pequeñas y vasculatura agotada por múltiples accesos fallidos, pero con una arteria permeable.
- **Dispositivo de Adentro hacia Afuera:** Este enfoque se utiliza en casos de oclusión total de la vena central y tiene como objetivo evitar el acceso a las extremidades inferiores, así como abordar el síndrome de la salida torácica.
- **Injertos de Stent:** Cuando hay estenosis recurrente de la vena del injerto, estenosis del arco cefálico o angioplastia postangioplastia con balón de retroceso elástico en zona de no canulación, se recurre a los injertos de stent. Además, podrían considerarse para tratar posiblemente estenosis recurrente de la vena central.
- **Balón Recubierto de Fármaco:** Aunque se requieren más estudios, el uso de balones recubiertos de fármaco se presenta como una opción, sin especificar condiciones particulares (18).

2.2.2 Complicaciones

A pesar de la extensa utilización de las fístulas en hemodiálisis, enfrentan notables desafíos, destacándose la problemática de la maduración de las fístulas arteriovenosas (FAV). La definición de maduración varía entre estudios, pero se considera el tiempo antes de la idoneidad para la diálisis. Las tasas de fracaso varían según la población; por ejemplo, en pacientes mayores que inician hemodiálisis con catéter, el 51% de las FAV no maduran

en los primeros 6 meses. El proceso de maduración implica una remodelación dinámica de la pared vascular para permitir una canulación y flujo sanguíneo regular en la hemodiálisis, siendo la trombosis, estenosis y flujo sanguíneo deficiente posibles contribuyentes a la falta de maduración clínica (16).

A nivel biológico, el fallo de maduración a menudo resulta de una estenosis yuxtaanastomótica, secundaria a lesiones vasculares por factores como el flujo no laminar y la manipulación quirúrgica. En conjunto, la baja tasa de maduración de las fístulas arteriovenosas en hemodiálisis conduce a intervenciones frecuentes, entre el 70% y el 86% de las FAV requieren dos o tres intervenciones por paciente-año durante el primer año después de su formación. Estos procedimientos adicionales no solo generan cargas financieras y físicas, sino que las FAV que maduran como resultado de intervenciones tienden a tener una permeabilidad secundaria más corta en comparación con aquellas que maduran sin intervención (16).

Además, las FAV autógenas pueden desarrollar aneurismas o pseudoaneurismas verdaderos, con tasas de formación que varían del 43% al 60%. Estos aneurismas, aunque en muchos casos son benignos, presentan riesgos de ruptura que pueden requerir intervenciones urgentes. Otras complicaciones incluyen el síndrome de "robo", la isquemia en los tejidos aguas abajo del conducto arteriovenoso y posibles complicaciones de heridas debido a procedimientos quirúrgicos. Además, las FAV de alto flujo pueden llevar a insuficiencia cardíaca hiperdinámica debido al aumento del gasto cardíaco (16).

2.3 Catéter venoso central

Indicaciones. Los CVC se utilizan para proporcionar acceso vascular para uso tanto a corto como a largo plazo. Los CVC no tunelizados suelen ser para uso hospitalario a corto plazo y están hechos de un material comparativamente rígido. Los CVC de larga duración (tunelizados) están hechos de materiales más blandos (por ejemplo, copolímero de poliuretano y policarbonato o silicona) y se colocan debajo de la piel y en la vena yugular

(más comúnmente), desde donde atraviesan hasta la vena braquiocefálica y la vena cava superior antes de terminar en la aurícula derecha (16).

Técnica. En la década de 1970, se introdujo la técnica de formación de túneles subcutáneos y la colocación de puntas de catéter en la aurícula derecha para mejorar la durabilidad. Simultáneamente, se describió la técnica de canulación de la vena yugular, que se convirtió en la forma más extendida de cateterismo venoso central para hemodiálisis debido a menores riesgos de estenosis y trombosis en comparación con la canulación de la vena subclavia. Además, el diseño del catéter ha evolucionado continuamente con el objetivo de optimizar el flujo sanguíneo, reducir la tasa de trombosis y aumentar la biocompatibilidad. Se han implementado diversas modificaciones, como la colocación de catéteres individuales o de doble luz con diferentes diseños de punta, recubrimientos con heparina o antibióticos, y catéteres autocentrantes en la vena cava superior (19).

Complicaciones. La complicación más común de los CVC es la infección, que puede localizarse en el catéter u ocurrir en el torrente sanguíneo. Además, el uso de CVC se asocia con tasas más altas de mortalidad por todas las causas, infecciones fatales y eventos cardiovasculares que el uso de fístulas o injertos AV. Las infecciones relacionadas con el catéter se asocian con una disminución de la calidad de vida, como resultado del aumento de la hospitalización y la necesidad de terapia con antibióticos intravenosos. Otra complicación del uso de CVC es la disfunción del catéter como resultado de la formación de una vaina de fibrina o trombosis que requiere intervenciones repetidas para mantener la utilidad del catéter. Estas intervenciones tienen tasas de éxito variables, y las tasas de fracaso de la permeabilidad primaria y eliminación de CVC se estiman en 91% y 52%, respectivamente, en el primer año. Los CVC también suelen provocar una estenosis de la vena central, lo que puede limitar el éxito de futuros accesos AV o CVC que salven vidas (16).

2.4 Injerto arteriovenoso (AVG)

Técnica. Los injertos AV para acceso vascular conectan una arteria y una vena mediante la colocación de un tubo sintético o no autógeno, normalmente

en la extremidad superior, aunque también se puede utilizar la colocación de injertos en la extremidad inferior (por ejemplo, femoral), especialmente en pacientes con disponibilidad limitada de sitios de acceso vascular. Los materiales de injerto más comunes son politetrafluoroetileno expandido (ePTFE), policarbonato uretano, poliuretano e injertos multimaterial (16).

Indicaciones. Los injertos siguen siendo necesarios en aquellos pacientes que no son candidatos para fístulas AV debido a una anatomía venosa superficial inadecuada o fenotipos proliferativos vasculares que complican la creación de fístulas nativas (16).

Ventajas. A pesar de la preferencia por las fístulas en la práctica clínica, los injertos pueden ofrecer algunas ventajas sobre las fístulas. En primer lugar, necesitan mucho menos tiempo para madurar, y las versiones más nuevas de injertos sintéticos están listas para su uso en hemodiálisis tan pronto como 24 a 72 horas después de la implantación (en comparación con los injertos de ePTFE estándar, que generalmente están listos para su uso en 2 a 4 semanas). Los injertos también requieren menos intervenciones que las fístulas AV para crear un acceso vascular funcional, y se consideran preferibles al uso de catéteres. Es importante destacar que los injertos son esenciales en pacientes que no son candidatos para fístulas y a menudo se utilizan en pacientes en los que múltiples fístulas AV no han madurado (16).

Complicaciones. La trombosis, a menudo debida a estenosis como resultado de hiperplasia de la neoíntima venosa en el sitio de la anastomosis venosa o en la vena de salida asociada, es una complicación común del injerto y la causa predominante del fracaso general. El perfil biológico de esta hiperplasia neointimal es similar al de la estenosis de la fístula AV, aunque se produce un mayor depósito de matriz extracelular en la hiperplasia neointimal de los injertos que están en contacto directo con el material del injerto. Otras posibles complicaciones incluyen síndrome de robo, infección, hipertensión venosa y pseudoaneurisma, que ocurren con mayor frecuencia en pacientes con injerto que en aquellos con fístula (16).

2.5 Innovaciones para mantener la permeabilidad del acceso vascular

Para tratar la hiperplasia neointimal que causa estenosis en un acceso arteriovenoso, el enfoque actual implica realizar una angioplastia percutánea con balón, aunque la permeabilidad a los 6 y 12 meses después de este procedimiento varía. Esta enfermedad representa un desafío significativo debido a la recurrencia de estenosis en sitios yuxtaanastomóticos y "oscilantes" en accesos arteriovenosos, afectando la función del acceso vascular. Se han desarrollado dos innovaciones prometedoras para prolongar la permeabilidad después de la intervención, buscando mejorar la eficacia a largo plazo de los tratamientos y reducir el riesgo de trombosis del acceso (18,20):

- **Globos recubiertos de drogas (DCB):** ha sido aplicada en intervenciones vasculares desde la década de 1990, con paclitaxel siendo el fármaco más comúnmente empleado. Los DCB combinan la angioplastia convencional con la liberación local de fármacos, como el paclitaxel, para prevenir la hiperplasia de la neointima y la recurrencia de estenosis. Aprobados por la FDA en 2017, los DCB han mostrado resultados inmediatos impresionantes en términos de permeabilidad, aunque la efectividad a largo plazo sigue siendo un tema de debate. La seguridad de los DCB, especialmente en pacientes con insuficiencia renal, ha sido motivo de preocupación, aunque algunos estudios han logrado establecer su no inferioridad en eventos adversos locales o sistémicos hasta los 6 meses.
- **Injertos de stent:** tanto endoprótesis vasculares como stents metálicos, se utilizan para tratar lesiones recurrentes en la anastomosis de la vena del injerto en circuitos de diálisis AVG. Los stents de metal desnudo han mostrado tasas de permeabilidad a los 6 meses del 19% al 65%. Estudios han comparado la angioplastia sola con el uso de endoprótesis vasculares, como la Flair y la Viabahn, y han encontrado mejor permeabilidad primaria en el grupo de injerto de stent. Sin embargo, se destaca que el despliegue de la endoprótesis vascular

beneficia la permeabilidad de la lesión diana, pero no necesariamente la permeabilidad del circuito en general. La implementación de un stent debe ser cuidadosa y se recomienda fuera de la zona de canulación para reducir la necesidad de intervenciones y preservar la permeabilidad a largo plazo.

2.6 Complicaciones

En general, los pacientes que se someten a la colocación de accesos vasculares de forma regular son hospitalizados el doble que los pacientes sin esta condición, con un promedio de dos hospitalizaciones por año, y se ha estimado que las complicaciones asociadas al acceso vascular son responsables de aproximadamente el 20% de esas hospitalizaciones. Además, el acceso vascular es un importante predictor de muerte en pacientes en hemodiálisis. El riesgo relativo de muerte en pacientes incidentes que utilizan CVC es de 2 a 3 veces mayor que aquellos que utilizan un acceso arteriovenoso (21).

2.6.1 Falla del sitio de acceso vascular

Las razones del mal funcionamiento de una FAV o AVG se pueden observar mediante signos y síntomas observados en el examen físico o en el momento de la diálisis, que pueden descomponerse en un problema arterial o venoso.



Figura 2. Manifestaciones clínicas de disfunción del acceso vascular

Por ejemplo, si el frémito es deficiente, probablemente se trate de una arteria de entrada o de un problema de anastomosis (arterial); si el brazo está edematizado, hay sangrado prolongado, las presiones venosas son altas o hay un pulso en martillo, probablemente se trate de una anastomosis venosa, una vena de salida o un problema con la vena central. Se considera que un estudio de flujo Doppler es médicamente necesario cuando el sitio de acceso a la diálisis del paciente tiene signos o síntomas de compromiso vascular (figura 2) y cuando los resultados de esta prueba guiarán el tratamiento (22).

Nota. Pueden ocurrir innumerables tipos de disfunción del acceso vascular debido a complicaciones de fístulas, injertos y catéteres venosos centrales.

A. Fístula radiocefálica aneurismática tortuosa formada a partir de una dilatación continua causada por una remodelación hacia afuera. B. Complicación grave de una herida procedente de un sitio de extracción de vena basílica en un intento de crear una fístula braquiobasílica mediante extracción y transposición de vena basílica. C. Pseudoaneurisma ulcerado en segmento de fístula dilatada. D. Injerto biológico dilatado, que demuestra tanto un verdadero aneurisma (el agrandamiento en forma de tubo en el cuerpo del injerto) como pseudoaneurismas (las bolsas en forma de burbujas causadas por la canulación con aguja). E. Aneurisma del injerto resultante de una lesión por canulación. F. Heridas abiertas sobre un injerto de politetrafluoroetileno expandido (ePTFE) infectado. G. Pseudoaneurisma ulcerado con rotura inminente tras la canulación de un injerto de ePTFE. H. Las secuelas clínicas del uso prolongado del catéter venoso central, con estenosis de la vena central asociada e hinchazón crónica grave del brazo izquierdo. I. Venograma representativo que demuestra oclusión completa de la vena braquiocefálica izquierda debido a la dependencia prolongada del catéter (16).

Los signos o síntomas en pacientes con enfermedad renal terminal de falla inminente del sitio de acceso para hemodiálisis incluyen presión venosa elevada > 200 mm Hg en una bomba de 200 cc/min, elevada recirculación del tiempo del 12% o más y baja tasa de reducción de urea <60%, y un acceso con pulso palpable de “golpe de ariete” en el examen. La

interrogación/muestreo con Doppler pulsado se debe realizar en un ángulo de 60° o menos, medido entre el haz de insonación y la dirección del flujo sanguíneo o la pared del vaso. Para el diagnóstico de estenosis, los índices de velocidades sistólicas máximas (PSV) se obtienen comparando la PSV en el sitio de la imagen con la PSV del vaso 2 cm aguas arriba (22).

2.6.2 Infecciones

Se utiliza el término 'Infección Relacionada con Catéter en el Torrente Sanguíneo' (CRBSI) cuando se demuestra que un CVC o un dispositivo de acceso venoso central (CVAD) colonizado es la fuente de una infección sistémica. Se establecen criterios para esto, como la presencia de un organismo específico en muestras de sangre obtenidas tanto del CVAD como de una muestra venosa periférica, siendo necesario que la muestra del CVAD tenga una concentración de colonias al menos tres veces mayor que la obtenida de la muestra periférica. Las infecciones por estafilococos Grampositivos, tanto coagulasa-negativos como coagulasa-positivos, y bacterias Gramnegativas son comunes en estas infecciones (23).

La incidencia reportada de CRBSI varía, siendo de 3.8 a 11.3 infecciones por cada 1000 días de catéter. En entornos con recursos limitados, la incidencia puede ser más alta, alcanzando hasta 60 infecciones por cada 1000 días de catéter. Se señala que tanto los sitios de la ingle como el cuello pueden ser fuente de contaminación del CVAD. La prevención de CRBSIs se centra en reducir el riesgo de contaminación durante la inserción y acceso del catéter, así como cuando no está en uso. En casos de CRBSI, se suele retirar el CVAD y administrar antibióticos sistémicos adecuados (23).

2.6.3 Oclusión de dispositivos

El texto aborda la complicación de la oclusión de dispositivos de acceso venoso central, con una incidencia de hasta 3.37 por cada 1000 días de catéter. Se clasifica la oclusión en no trombótica y trombótica. La oclusión no trombótica puede deberse a problemas mecánicos como el enrollamiento del catéter, la compresión repetida en la región clavicular (síndrome de

"pinzamiento") o precipitación de componentes de la nutrición parenteral. La oclusión trombótica implica la formación de trombos en el catéter o en el vaso cateterizado, conocida como trombosis venosa profunda (TVP) (23).

La TVP puede afectar la permeabilidad del vaso, dificultar futuras colocaciones de CVAD y llevar a síntomas regionales. El diagnóstico se realiza con ultrasonido y ecocardiografía. Los síntomas pueden incluir hinchazón y, en casos graves, embolia pulmonar. El tratamiento incluye anticoagulantes y, en casos de trombosis significativa, se pueden usar agentes fibrinolíticos/thrombolíticos. Las estrategias intervencionistas como la angioplastia con balón o la recanalización endovascular son opciones avanzadas. A pesar de ser un problema significativo, no se recomienda la trombopprofilaxis rutinaria debido a la falta de evidencia (23).

2.6.4 Canulación vascular

En cuanto a las complicaciones asociadas a la canulación vascular, se destaca el neumotórax como resultado de punciones pleurales accidentales durante la canulación. La incidencia de neumotórax es mayor en la canulación de la vena subclavia que en la yugular interna. Otros riesgos incluyen la inexperiencia médica, situaciones de emergencia y múltiples intentos de punción. El diagnóstico del neumotórax se realiza mediante radiografía de tórax o ecografía. Tratamientos varían desde observación para casos pequeños hasta drenaje con válvula de Heimlich para casos más graves. La punción arterial accidental, más común con ciertas técnicas, se maneja retirando la aguja y aplicando compresión. Complicaciones graves incluyen perforación y taponamiento cardíacos, mientras que el émbolo aéreo venoso, aunque raro, puede ser potencialmente mortal (23).

2.6.5 Daño del dispositivo y rotura

Los catéteres pueden fracturarse interna o externamente, siendo las causas internas el síndrome de "pinzamiento", movimientos excesivos o angulaciones agudas, y las externas, puntos de articulación. Las fracturas internas pueden llevar a la embolización del catéter, pero esto es raro. Los signos de fractura

incluyen dolor local, hinchazón, fuga en el sitio de inserción y resistencia a la inyección o flujo lento al retirar sangre. La extravasación, que es la fuga de líquido en los tejidos circundantes, puede tener consecuencias graves, como efusiones pleurales y pericárdicas que amenazan la vida, así como tamponamiento cardíaco o pérdida de sangre, si hay erosión a través de la pared del vaso (23).

CAPÍTULO 3. CHOQUE SÉPTICO

3.1 Epidemiología

La sepsis y el shock séptico siguen siendo factores de alto riesgo de mortalidad en pacientes críticos. La sepsis, es decir, la disfunción orgánica debida a una respuesta inadecuada del huésped a la infección, afecta aproximadamente a 1 de cada 3 pacientes de la unidad de cuidados intensivos. En todo el mundo, se estima que la sepsis afecta a más de 30 millones de personas cada año, lo que puede provocar 6 millones de muertes. Sin embargo, la heterogeneidad de la sepsis y el shock séptico dificulta la generación de datos reproducibles sobre los riesgos de mortalidad, con rangos entre el 15 y el 56%. También hay desacuerdo con respecto a las tendencias de la mortalidad a lo largo del tiempo, no obstante, la disminución anual se ha estimado en el rango de 0,42 a 3,3% (24).

3.2 Definiciones

3.2.1 Sepsis-1: Criterios del síndrome de respuesta inflamatoria sistémica

El término "sepsis" se había utilizado ampliamente durante décadas; sin embargo, se había asociado con múltiples definiciones y el término se había aplicado vagamente a muchos síndromes. En un esfuerzo por mejorar la capacidad de estudiar la sepsis, una convención de expertos se reunió en 1992 y formalizó la definición del término. En aquel momento, el término "sepsis" se definía como una respuesta inflamatoria a la infección. El diagnóstico clínico se definió por 2 o más criterios del Síndrome de Respuesta Inflamatoria Sistémica (SRIS) combinados con una fuente de infección sospechada o confirmada. El shock séptico se definió en ese momento como hipotensión o hiperlactatemia persistente a pesar de la reanimación con líquidos (25).

3.2.2 Sepsis 2.0 y “Sepsis severa”

Surgieron muchas críticas con respecto a las definiciones de Sepsis-1, en particular que los criterios SIRS simplemente reflejaban una respuesta apropiada a la infección. Había surgido un nuevo término, "septicemia grave", que implicaba disfunción orgánica como resultado del estado de sepsis. En 2001, se reunió un segundo grupo de expertos para actualizar las definiciones de Sepsis-1. Las definiciones se mantuvieron prácticamente sin cambios, con la excepción de la introducción de los criterios de Evaluación de insuficiencia orgánica secuencial (SOFA) para identificar la disfunción orgánica, que era indicativa de sepsis grave (Tabla 2) (25).

Tabla 2. Comparación de definiciones antiguas y nuevas para el espectro de sepsis y shock séptico (25)

	Definición de sepsis-2	Definición de sepsis 3.0
Sepsis	Más de 2 criterios SRIS Y sospecha de infección	Aumento en la puntuación SOFA mayor o igual a 2 desde el inicio O qSOFA mayor o igual a 2 Y sospecha de infección
Sepsis severa	Sepsis Y disfunción orgánica (cambio en SOFA mayor o igual a 2 puntos)	No aplicable
Shock séptico	Sepsis E hipotensión a pesar de la reanimación con líquidos O lactatemia a pesar de la reanimación con líquidos	Sepsis Y requerimiento de vasoactivos a pesar de la reanimación con líquidos O Lactato >2 mmol/L después de la reanimación

3.2.3 Actualización de 2016: Sepsis 3.0

Debido a que la respuesta inflamatoria es una respuesta esperada y útil en muchos casos de infección, un desafío para una nueva definición de sepsis fue diferenciar la respuesta desregulada y potencialmente mortal presente en

la sepsis de la respuesta inflamatoria normal de una infección no complicada. En 2016, el Grupo de Trabajo sobre Sepsis actualizó nuevamente la definición como el patrón de disfunción orgánica potencialmente mortal causada por una respuesta desregulada del huésped a la infección. Clínicamente, esto se caracterizó por un cambio agudo de 2 o más puntos en la puntuación SOFA en caso de sospecha de infección (25).

Se supone que la puntuación inicial es 0 en pacientes en los que no se sabe que tengan disfunción orgánica preexistente. El puntaje SOFA tuvo buena validez predictiva de la mortalidad de los pacientes en UCI. Para pacientes con sospecha de infección, el área bajo la característica operativa del receptor (AUROC) es 0,74. Este número es superior al criterio SIRS, que tiene un AUROC de 0,66. Según esta nueva definición, el término "sepsis grave" es redundante (25).

En consecuencia, este término se eliminó de la definición actualizada. El shock séptico se definió como el subconjunto de sepsis con una profunda desregulación circulatoria, celular y metabólica, y se asoció con una mortalidad mucho mayor del 40%, en comparación con la mortalidad del 10% observada con la sepsis. El shock séptico se identifica clínicamente como una hipotensión persistente que requiere vasoactivos para mantener la presión arterial media (PAM) superior a 65 mm Hg y un lactato sérico elevado superior a 2 mmol/L, a pesar de la reanimación adecuada con líquidos (25).

3.3 Fisiopatología

En primer lugar, la sepsis es la respuesta sistémica del cuerpo a una infección grave que provoca un complejo de interacciones entre el huésped y el organismo patógeno que da como resultado la respuesta de mediadores inflamatorios. Por otro lado, el shock se caracteriza por una disminución del flujo tisular de sangre oxigenada por debajo del nivel crítico necesario para el desarrollo normal de los procesos metabólicos celulares. Además, el shock séptico representa un malestar tisular hipóxico asociado con la presencia en la sangre de gérmenes patógenos (26).

En el shock séptico, la hipoxia tisular desempeña un papel en la reducción de la ingesta y el suministro de oxígeno a los tejidos a través de la distribución deficiente del flujo sanguíneo periférico bajo la acción de endotoxinas microbianas y el aumento de la concentración de mediadores liberados. El mecanismo más estudiado es la respuesta inflamatoria desencadenada por la endotoxina liberada por los gérmenes Gram negativos. Este es un polisacárido y tiene los siguientes tres efectos: i) aumento de la permeabilidad con extravasación de líquido en el espacio intersticial sobre las células endoteliales, con activación de las plaquetas y la coagulación; ii) activación del factor XII (Hageman) que inicia el proceso de coagulación y de fibrinólisis; iii) activación del complemento, con liberación de componentes C3a, C4a y C5a que estimulan la agregación de neutrófilos y su fijación al endotelio capilar (26).

A nivel pulmonar se pueden desarrollar diversas lesiones que podrían llevar a un tratamiento continuo de por vida. La capacidad de la endotoxina para inducir la liberación de diversas citocinas también se produce dentro de los pulmones mediante la producción de estos mediadores por parte de los macrófagos alveolares. El lecho microvascular está directamente implicado en la etiopatogenia de trastornos de estados inflamatorios agudos asociados con o sin sepsis (síndrome de respuesta inflamatoria sistémica, síndrome compensatorio antiinflamatorio) con respuesta visceral directa (disfunción multiorgánica) (26).

3.4 Etiología

Se sabe que las infecciones por bacterias gramnegativas son la causa más común de síndromes de sepsis, representando el 62%, seguidas de las infecciones por grampositivas con un 47%. El aumento de infecciones por grampositivas puede deberse a procedimientos invasivos y una mayor incidencia de infecciones nosocomiales. Los microorganismos predominantes son *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas* y *Escherichia coli*. Las infecciones afectan principalmente al sistema respiratorio, torrente sanguíneo y genitourinario. Por otro lado, las infecciones por gramnegativos están

asociadas con una mayor mortalidad, siendo la neumonía por *Pseudomonas* la de mayor mortalidad (70%). Las cepas bacterianas resistentes a múltiples fármacos, como MRSA y VRE, están en aumento con una incidencia del 25%. Los virus y parásitos causan menos casos (2-4%) (27).

3.5 Factores de riesgo

Los factores de riesgo para sepsis incluyen diabetes, malignidad, enfermedad crónica de riñón y hígado, uso de corticosteroides, inmunosupresión, quemaduras, cirugía importante, trauma, presencia de catéteres permanentes, hospitalización prolongada, hemodiálisis y extremos de edad (27).

3.6 Manifestaciones clínicas

La sepsis se manifiesta con signos y síntomas que afectan a múltiples sistemas orgánicos, siendo necesario abordarla como un trastorno sistémico. En el sistema cardiovascular, se observa dilatación arterial y venosa patológica, llevando a hipotensión y depresión miocárdica en hasta el 60% de los pacientes sépticos. La afectación pulmonar resulta de una lesión pulmonar mediada por citoquinas, generando edema pulmonar no cardiogénico y afectando la oxigenación y ventilación. La insuficiencia renal relacionada con la sepsis contribuye significativamente a la morbilidad y mortalidad, con factores de riesgo como la edad avanzada, enfermedad renal crónica y enfermedad cardiovascular (25).

En el ámbito hematológico, la sepsis se manifiesta con anemia, leucocitosis, neutropenia, trombocitopenia y coagulación intravascular diseminada (CID). La disfunción hepática, aunque poco común, tiene un impacto significativo en la morbimortalidad de los pacientes sépticos. La hiperglucemia es común y se atribuye a la elevación del glucagón, catecolaminas, cortisol y hormona de crecimiento, junto con resistencia a la insulina inducida por citoquinas. La encefalopatía séptica es una manifestación frecuente, presentando cambios en el estado mental, alteraciones en el ciclo sueño/vigilia y desorientación (25).

El manejo de la sepsis implica monitorización cuidadosa de los parámetros de cada sistema afectado, intervenciones oportunas para mitigar riesgos como la lesión renal aguda, y consideración de factores como la edad, enfermedades crónicas y complicaciones específicas de cada sistema (25).

3.7 Diagnóstico

Las herramientas de detección de sepsis se utilizan en entornos de atención médica para identificar casos potenciales de sepsis según la información de los gráficos. Estas herramientas, incluido el síndrome de respuesta inflamatoria sistémica (SIRS) (tabla 3), la puntuación nacional de alerta temprana (NEWS) (figura 3) y el sistema de alerta temprana modificado (MEWS), se han adaptado para registros médicos electrónicos. La puntuación rápida secuencial de insuficiencia orgánica (qSOFA) (tabla 3) es otra medida utilizada para predecir malos resultados en pacientes con infección conocida o sospechada fuera de la Unidad de Cuidados Intensivos (UCI) y en el departamento de emergencias (28).

Tabla 3. Parámetros clínicos y de laboratorio utilizados para la puntuación SIRS y qSOFA (29)

Criterios SIRS (2 o más)	Criterios qSOFA (2 o más)
36 > temperatura >38	Presión arterial sistólica <100 mmHg
Frecuencia respiratoria > 22/min	Frecuencia respiratoria >20/min
Frecuencia cardíaca > 90 lpm	Escala de coma de Glasgow menor a 14
4000 > recuento de glóbulos blancos >12 000	

PHYSIOLOGICAL PARAMETERS	3	2	1	0	1	2	3
Respiration Rate	≤8		9 - 11	12 - 20		21 - 24	≥25
Oxygen Saturations	≤91	92 - 93	94 - 95	≥96			
Any Supplemental Oxygen		Yes		No			
Temperature	≤35.0		35.1 - 36.0	36.1 - 38.0	38.1 - 39.0	≥39.1	
Systolic BP	≤90	91 - 100	101 - 110	111 - 219			≥220
Heart Rate	≤40		41 - 50	51 - 90	91 - 110	111 - 130	≥131
Level of Consciousness				A			V, P, or U

Figura 3. Sistema nacional de puntuación de alerta temprana (NEWS) (25)

Los estudios sobre qSOFA como herramienta de detección han arrojado resultados contradictorios en cuanto a su utilidad. Si bien se ha descubierto que qSOFA es más específico que los criterios SIRS, no es tan sensible. No requiere pruebas de laboratorio y se puede calcular rápidamente al lado de la cama. Ni SIRS ni qSOFA se consideran la herramienta de diagnóstico de referencia para la sepsis, y los médicos deben ser conscientes de sus limitaciones (28).

Se han explorado biomarcadores como la proteína C reactiva y la procalcitonina como posibles indicadores de manifestaciones sistémicas en infecciones bacterianas y fúngicas. Aunque son útiles para la evaluación clínica de la sepsis, estos biomarcadores no son lo suficientemente precisos para diagnosticar o descartar definitivamente la sepsis. El lactato se acepta como herramienta de detección de hipoperfusión tisular inducida por sepsis y puede elevarse incluso en ausencia de hipotensión (28).

3.8 Tratamiento

El paquete de tratamiento de 3 horas de la Campaña Sobreviviendo a la Sepsis para hipotensión inducida por sepsis y lactato ≥ 4 mmol/L incluye hemocultivos, antibióticos, lactato sérico inicial, bolo de líquido de 30 ml/kg de

cristaloide y lograr una presión arterial media (PAM) de ≥ 65 mmHg. Lo ideal es que el tratamiento en esta circunstancia no comience a las pocas horas, sino a los pocos minutos del diagnóstico (28).

Cada hora de retraso en el diagnóstico y el inicio del tratamiento de la sepsis se asocia con un riesgo adicional de mortalidad, morbilidad y una mayor carga económica. El inicio del paquete de una y tres horas debe iniciarse lo antes posible en caso de sepsis conocida o "sospechada". La Campaña Sobreviviendo a la Sepsis (SSC) ha publicado recientemente un "Paquete de Sepsis de una hora" que enfatiza comenzar los elementos del paquete de 3 horas lo antes posible (dentro de la primera hora) y que el proveedor no debe sentir que es apropiado esperar hasta iniciar siempre que los elementos aún se alcancen dentro del intervalo de tiempo de 3 horas (28).

3.8.1 Terapia con fluidos

La terapia de fluidos, junto con la administración de antibióticos, constituye el tratamiento inicial para pacientes con shock séptico. El objetivo es corregir la hipovolemia y aumentar el volumen sanguíneo estresado para mejorar el retorno venoso, la precarga cardíaca y, finalmente, el suministro de oxígeno. Sin embargo, después de las fases iniciales, algunos pacientes dejan de responder a los líquidos, lo que puede llevar a la acumulación de líquido y empeorar la perfusión de los órganos (30).

Las directrices han generado debates, y aunque la actualización de 2018 recomienda un paquete de tratamiento en la primera hora, no se realizaron cambios significativos en la personalización de la administración de líquidos. Se propone un enfoque que inicia con una infusión de 10 ml/kg en los primeros 30-60 minutos, monitoreando de cerca al paciente y ajustando la cantidad de líquido según la respuesta individualizada y pruebas dinámicas de capacidad de respuesta a la precarga (30).

Las pautas del SCC de 2016 sugieren el uso de cristaloides para la reanimación, pero a lo largo del tiempo se han propuesto diferentes tipos de líquidos. El uso de coloides sintéticos, como las soluciones de hidroxietil-

almidón (HES), ha sido desaconsejado y su única indicación es el tratamiento de la hipovolemia por pérdida aguda de sangre cuando los cristaloides no son suficientes. La administración de solución de Ringer Lactato puede considerarse apropiada en la reanimación de pacientes con shock séptico. Por último, el uso de solución salina hipertónica ha sido cuestionado debido a resultados negativos en un ensayo clínico que evaluaba tanto la hiperoxia como la solución salina hipertónica, lo que sugiere que su infusión no debe recomendarse en la práctica clínica diaria (30).

3.8.2 Vasopresores

Según las definiciones de Sepsis-3, los pacientes con shock séptico pueden identificarse clínicamente mediante la necesidad de medicamentos vasoactivos. En este sentido, tanto las directrices del SSC de 2016 como el paquete SSC de 2018 recomiendan la administración temprana de vasopresores en pacientes sépticos hipotensos para revertir el tono arterial gravemente alterado (30).

La noradrenalina (NE) se recomienda como agente vasoactivo principal en el tratamiento del shock séptico, actuando principalmente mediante la estimulación de receptores adrenérgicos α_1 , con impacto limitado en la frecuencia cardíaca. La administración temprana de NE ha ganado consenso, ya que revierte la hipotensión, mejora el retorno venoso, y aumenta la eficiencia de la administración de líquidos. Una vez iniciada la NE, se titula la dosis para alcanzar una Presión Arterial Media (PAM) de 65 mmHg. En casos de hipotensión refractaria con dosis elevadas de NE, se recomienda la incorporación de un segundo vasopresor (30).

En el tratamiento del shock séptico, la vasopresina se sugiere como un agente adicional a la noradrenalina en casos de shock refractario, con la intención de reducir el tono adrenérgico y potenciar la vasoconstricción mediante la estimulación de receptores diferentes. Aunque la combinación de vasopresina y noradrenalina mostró una disminución en eventos arrítmicos, como la fibrilación auricular, no se observaron diferencias significativas en la

mortalidad. Es crucial señalar que la disponibilidad de vasopresina puede variar entre países (30).

La epinefrina se recomienda como un vasopresor de segunda línea en el tratamiento del shock séptico, particularmente en casos de disfunción cardíaca concomitante. Sin embargo, la literatura existente no respalda la superioridad de la epinefrina sola en términos de supervivencia en comparación con la combinación de noradrenalina y dobutamina. En contraste, la dopamina, que fue recomendada en pautas anteriores, ahora se desaconseja como vasopresor en el tratamiento de pacientes sépticos, así como en dosis bajas como agente protector renal. Estudios han demostrado que su uso está asociado con un mayor riesgo de arritmias cardíacas y mortalidad en comparación con la noradrenalina. En la actualidad, se recomienda su uso solamente en casos de bradicardia (30).

3.8.3 Antibióticos

En el tratamiento del shock séptico, la terapia antimicrobiana, combinada con la reanimación líquida, es fundamental. Los antibióticos deben administrarse dentro de la primera hora después de reconocer la sepsis y el shock séptico, según las pautas del SSC de 2016. La demora en la administración de antibióticos se ha asociado con un aumento significativo en la mortalidad (30).

La elección de la terapia antimicrobiana inicial debe ser empírica y de amplio espectro, considerando el sitio primario de infección, patógenos prevalentes, resistencias antimicrobianas y características del paciente. En pacientes con alto riesgo de infecciones asociadas a la atención sanitaria, se sugiere iniciar con un carbapenem de amplio espectro (p. ej., meropenem, imipenem/cilastatina) o un inhibidor de penicilina/ β -lactamasa de rango extendido (p. ej., piperacilina/tazobactam, ticarcilina/clavulanato). También se pueden utilizar cefalosporinas de nueva generación. La combinación de múltiples antimicrobianos puede ser más efectiva para una cobertura de amplio espectro, especialmente en pacientes críticamente enfermos con riesgo de infecciones por patógenos multirresistentes (30).

Cuando se ha identificado el patógeno y se conoce la sensibilidad a los antimicrobianos, se debe suspender la terapia de amplio espectro e iniciar una terapia dirigida. En casos de duda, se recomienda consultar a un especialista en enfermedades infecciosas. En pacientes con shock séptico, se debe considerar la alteración hemodinámica al prescribir la primera administración de antibióticos, ya que las dosis estándar pueden ser inadecuadas debido a la permeabilidad capilar aumentada y al estado hiperdinámico. Se sugiere aumentar la dosis de carga aproximadamente 1,5 veces la dosis estándar. La monitorización de fármacos terapéuticos antimicrobianos se ha propuesto como estándar de atención para optimizar la eficacia de la terapia antimicrobiana en pacientes con shock séptico (30).

3.8.4 Terapia complementaria

La administración de esteroides en dosis bajas se considera en pacientes con shock séptico y presunta insuficiencia suprarrenal. Aunque el ensayo CORTICUS no mostró diferencias significativas en mortalidad, evidenció una resolución más rápida del shock con riesgo aumentado de sobreinfecciones. Resultados contradictorios persisten en revisiones y ensayos recientes (ADRENAL, APROCCHSS), y las recomendaciones actuales sugieren el uso de corticosteroides en dosis bajas solo en casos de shock grave no respondido a líquidos y vasopresores (30).

Se ha propuesto el uso terapéutico de vitamina C en combinación con tiamina e hidrocortisona (terapia HAT) en pacientes sépticos, sugiriendo beneficios en la mortalidad y la insuficiencia orgánica. Sin embargo, estudios han arrojado resultados contradictorios, y un metaanálisis no mostró un claro beneficio en la mortalidad. El ensayo VICTAS en curso con 2.000 pacientes podría proporcionar conclusiones más definitivas sobre la eficacia de la terapia HAT en pacientes sépticos (30).

MATERIALES Y MÉTODOS

DISEÑO Y CONFIGURACIÓN DEL ESTUDIO

Tipo de estudio

Se realizó una investigación de nivel descriptivo porque el propósito del análisis fue calcular la prevalencia de choque séptico secundario a infección del acceso vascular en pacientes mayores de 50 años sometidos a hemodiálisis, limitándose únicamente a medir los resultados sin buscar establecer una relación de causa y efecto. Además, se empleó un diseño transversal, dado que los datos se recolectaron una sola vez sin realizar ningún tipo de control posterior.

El estudio también fue de tipo no experimental y observacional, ya que los investigadores no intervinieron y simplemente utilizaron la información ya existente en la base de datos del hospital. Se aplicó un método mixto, combinando enfoques cuantitativos para calcular medidas de tendencia central y dispersión de variables como la edad y el tiempo con el acceso vascular, y cualitativo para variables como choque séptico, sexo, tipo de acceso vascular, agente infeccioso aislado del sitio de punción y agente vasoactivo. Finalmente, debido a que se recolectaron datos de los registros médicos ya existentes, el estudio tuvo un diseño retrospectivo.

Objetivos

Objetivo General

Calcular la prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023.

Objetivos específicos

- Describir las características demográficas de la población de estudio.

- Identificar cuáles son los tipos de acceso vascular más comúnmente utilizados en los pacientes sometidos a hemodiálisis y compararlos con la prevalencia de choque séptico.
- Determinar cuáles son los microorganismos más frecuentemente aislados en infecciones de los accesos vasculares.
- Identificar cuál es la duración más frecuente del acceso vascular en pacientes que presentan choque séptico.
- Calcular la tasa de mortalidad de los pacientes afectados e identificar cuál es el agente vasoactivo que presenta la mayor tasa de mortalidad.

Población de estudio

Pacientes mayores de 50 años sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023.

Criterios de inclusión

- Pacientes con insuficiencia renal crónica en estadio V.
- Pacientes con infección del acceso vascular.
- Pacientes con resultado de hemocultivo con crecimiento bacteriano.

Criterios de exclusión

- Pacientes con ausencia de un riñón.
- Pacientes con enfermedad renal crónica reagudizada.
- Pacientes con historias clínicas incompletas.
- Pacientes con choque séptico antes del tratamiento dialítico.

INSTRUMENTOS Y PROTOCOLO

Método de muestreo

Aleatorio, muestreo probabilístico sistemático.

Método de recogida de datos

Revisión de historias clínicas y pruebas complementarias (hemocultivos).

Variables

Nombre de las variables	Indicador	Tipo	Resultado final
Enfermedad renal crónica en estadio V (v. dependiente)	Tasa de filtración glomerular	Cuantitativa continua	mg/dl
Choque séptico (v. independiente)	Sepsis Y requerimiento de vasopresores a pesar de la reanimación con líquidos O Lactato >2 mmol/L después de la reanimación	Cualitativa nominal dicotómica	<2 No ≥ 2 Si
Edad (v. independiente)	Años	Cuantitativa discreta	50 a 60 años 61 a 70 años 71 a 80 años 81 a 90 años
Sexo (v. independiente)	Sexo biológico	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino
Tipo de acceso vascular (v. independiente)	Historia clínica	Cualitativa nominal politómica	Catéter venoso central Fístula arteriovenosa Injerto arteriovenoso
Tiempo con el acceso vascular	Años	Cuantitativa discreta	Menos de 1 año De 1-2 años

(v. independiente)			De 3-4 años Más de 5 años
Agente infeccioso aislado del sitio de punción (v. Independiente)	Hemocultivo	Cualitativa nominal politómica	Staphylococcus Enterobacter Acinetobacter Pseudomona aeruginosa Escherichia coli Klebsiella pneumoniae
Agente vasoactivo (v. Independiente)	Historia clínica	Cualitativa nominal politómica	Noradrenalina Adrenalina Dopamina Dobutamina Vasopresina

ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Entrada y gestión informática de datos

La entrada y gestión informática de datos se realizó mediante una hoja de recolección de datos en Microsoft Excel, donde se almacenó la información obtenida de la base de datos proporcionada por el Hospital Monte Sinaí. Se utilizaron los códigos CIE-10 N18.6 (enfermedad renal crónica en estadio terminal), T80.9 (complicación en diálisis renal), T82.9 (complicación en diálisis renal, catéter vascular), T82.8 (complicación en diálisis renal, catéter, especificada NCOP), y T82.7 (complicación en diálisis renal, catéter, infección o inflamación). Esta información fue empleada exclusivamente con fines académicos e investigativos.

Estrategia de análisis estadístico

Se realizó un análisis descriptivo detallado de los datos en el estudio. Se evaluaron las variables cuantitativas, incluyendo el cálculo de estadísticas

fundamentales como el promedio, la mediana, la moda, y los valores mínimo y máximo, además de la desviación estándar, lo que ofreció un panorama detallado de la distribución y la variabilidad de los datos. Respecto a las variables cualitativas, se analizaron la frecuencia y el porcentaje de cada categoría, lo que ayudó a identificar patrones y tendencias en la muestra. Para estos análisis, se empleó el software estadístico SPSS versión 27, que facilitó tanto la tabulación descriptiva como el análisis cruzado de variables. Este procedimiento metodológico meticuloso permitió un procesamiento exacto y eficaz de los datos, contribuyendo a una interpretación estadística sólida que resultó esencial para la validez y relevancia de los hallazgos del estudio.

RESULTADOS

El choque séptico es una complicación grave y potencialmente mortal que puede surgir en pacientes con infecciones, especialmente aquellos sometidos a procedimientos invasivos como la hemodiálisis a través de accesos vasculares. En este contexto, los pacientes mayores de 50 años representan un grupo de riesgo particular debido a la posible presencia de comorbilidades y una respuesta inmunitaria comprometida. En el Hospital Monte Sinaí, se llevó a cabo un estudio retrospectivo para investigar la prevalencia de choque séptico en esta población específica durante el período comprendido entre 2019 y 2023. El análisis de estos datos proporciona información crucial sobre la prevalencia y el manejo de esta complicación en un entorno clínico específico, lo que puede informar las estrategias de prevención y tratamiento para mejorar los resultados clínicos de los pacientes en hemodiálisis.

Tabla 4. Distribución por edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular

		Grupos de edad	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	50 a 60 años	51	51,0
	61 a 70 años	25	25,0
	71 a 80 años	22	22,0
	81 a 90 años	2	2,0
	Total	100	100,0
Estadísticos			
		Edad	
N	Válido	100	
	Perdidos	0	
Media		63,09	
Mediana		60,00	
Moda		59	
Desv. Desviación		9,230	

Mínimo	50
Máximo	89

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

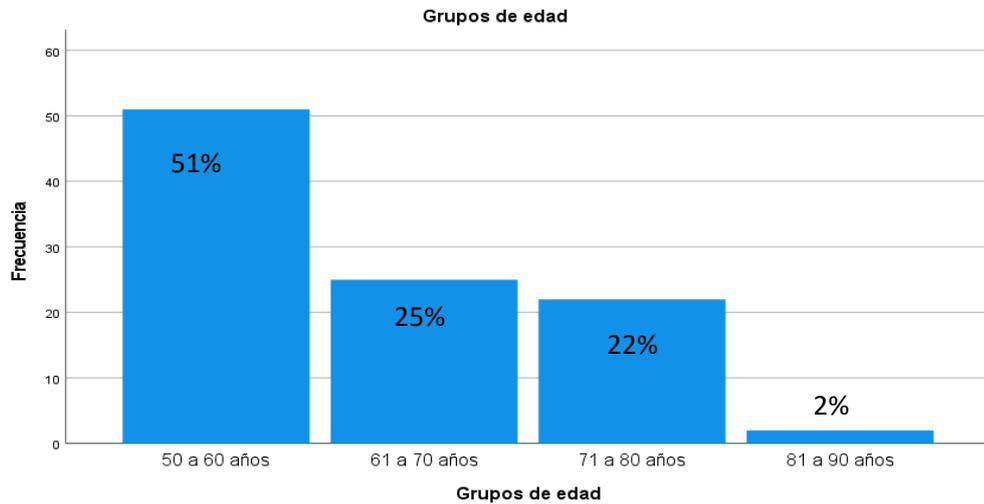


Figura 4. Distribución por grupos de edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular

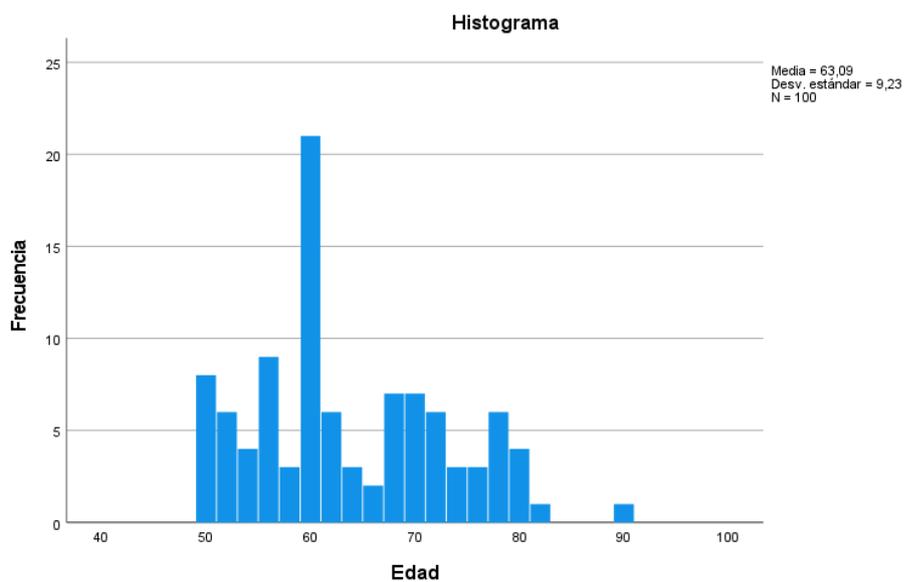


Figura 5. Frecuencia de edad en pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular

La distribución por edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular muestra que la mayoría de los pacientes se encuentran en los grupos de edad de 50 a 60 años (51%) y de 61 a 70 años (25%). Un porcentaje menor de pacientes se encuentra en los grupos de edad de 71 a 80 años (22%) y de 81 a 90 años (2%). La media de edad de los pacientes es de 63.09 años, con una mediana de 60 años y una moda de 59 años. La desviación estándar es de aproximadamente ± 9.230 años. El rango de edad va desde los 50 años como mínimo hasta los 89 años como máximo.

Tabla 5. Distribución por sexo de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular

		Sexo	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Femenino	55	55,0
	Masculino	45	45,0
	Total	100	100,0

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

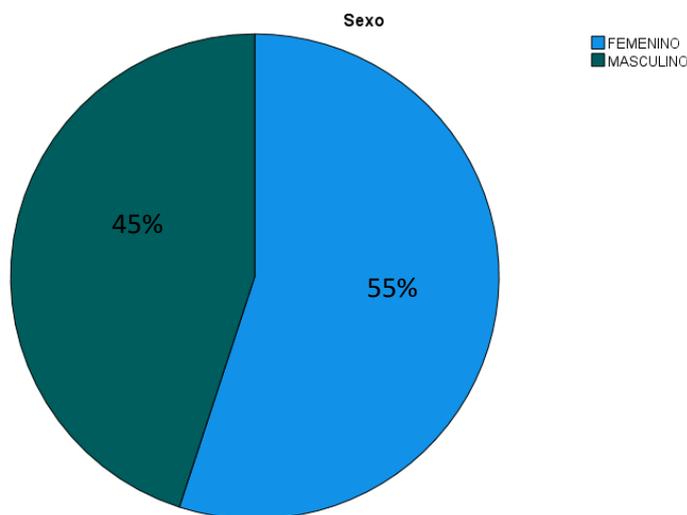


Figura 6. Distribución por sexo de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular

La distribución por sexo de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular muestra que el 55% de los pacientes son de sexo femenino, mientras que el 45% son de sexo masculino. No se observan datos faltantes en esta variable, con un total de 100 pacientes incluidos en el análisis.

Tabla 6. Prevalencia de choque séptico en pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis

		Shock séptico	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	67	67,0
	Si	33	33,0
	Total	100	100,0

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

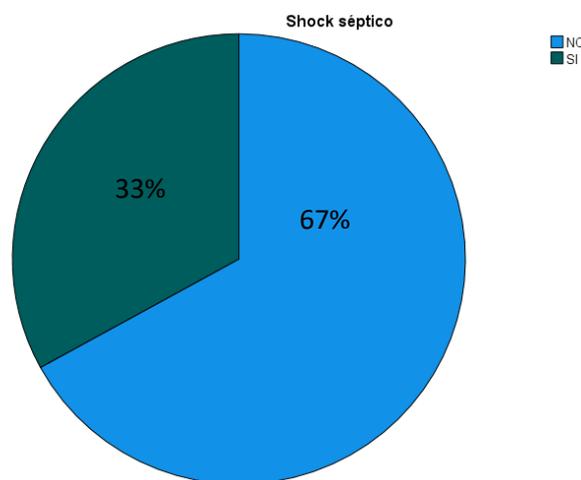


Figura 7. Prevalencia de choque séptico en pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis

Se observa que el 33% de los pacientes presentaron shock séptico, mientras que el 67% no lo experimentaron durante el período del estudio. Estos datos son importantes porque resaltan la prevalencia de shock séptico en pacientes con infección del acceso vascular, lo que indica la gravedad de esta complicación en este grupo de pacientes en particular. Este análisis puede ayudar a los profesionales de la salud a identificar y abordar tempranamente

el riesgo de shock séptico en pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis, con el fin de mejorar los resultados clínicos y reducir la morbimortalidad asociada.

Tabla 7. Accesos vasculares con mayor prevalencia de infección

Tipo de acceso vascular		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Catéter venoso central	60	60,0
	Fístula arteriovenosa	28	28,0
	Injerto arteriovenoso	12	12,0
	Total	100	100,0

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

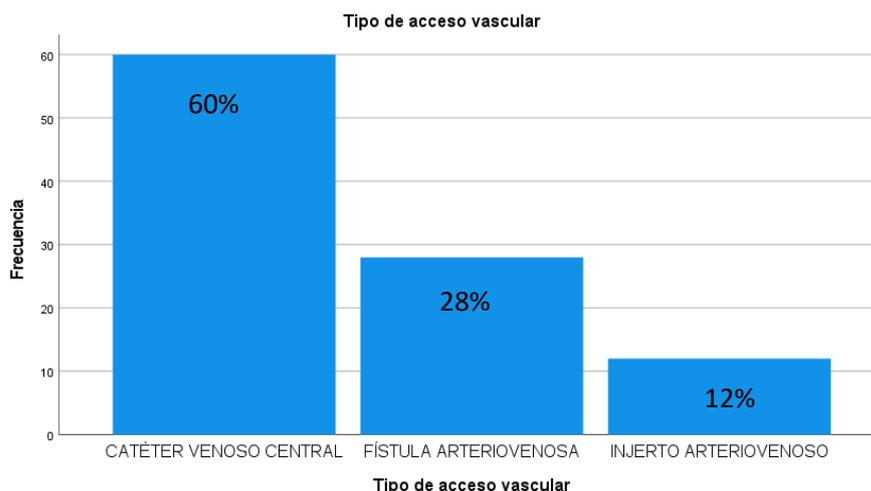


Figura 8. Accesos vasculares con mayor prevalencia de infección

La tabla presenta la frecuencia y el porcentaje de infección para diferentes tipos de acceso vascular en pacientes sometidos a hemodiálisis. Se observa que el catéter venoso central es el tipo de acceso vascular más frecuentemente infectado, con un 60% de los casos de infección. Le sigue la fístula arteriovenosa, con una prevalencia del 28%, y el injerto arteriovenoso, con un 12%. Estos datos son relevantes para comprender la distribución de las infecciones en los diferentes tipos de acceso vascular utilizados en la hemodiálisis. La alta prevalencia de infecciones en los catéteres venosos

centrales destaca la importancia de implementar medidas preventivas específicas para reducir el riesgo de infecciones en este tipo de acceso vascular.

Tabla 8. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con el tipo de acceso vascular

Tipo de acceso vascular		Shock séptico		Total
		No	Si	
Tipo de acceso vascular	Catéter venoso central	35	25	60
	Fístula arteriovenosa	21	7	28
	Injerto arteriovenoso	11	1	12
Total		67	33	100

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

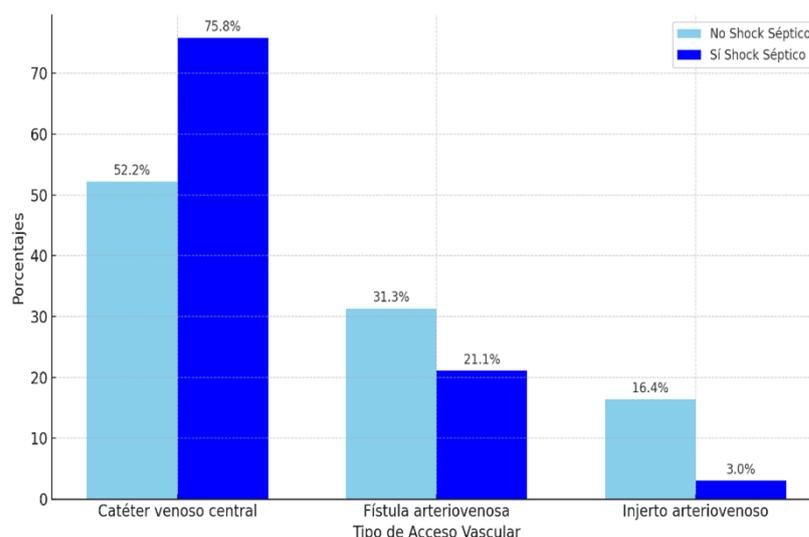


Figura 9. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con el tipo de acceso vascular

Se observa que la mayoría de los casos de choque séptico se encuentran en pacientes con catéter venoso central, con una prevalencia del 75.76% de todos los casos de choque séptico, y 41.7% de los casos de CVC. Por otro lado, la fístula arteriovenosa tiene una menor prevalencia, con un 21.12% para los casos de choque séptico y del 25% para los casos de FAV. Finalmente, el

injerto arteriovenoso presenta la menor prevalencia de choque séptico, con el 3.03% en este grupo de pacientes, y el 8.3% entre los casos de AVG. Estos datos sugieren una asociación entre el tipo de acceso vascular y la prevalencia de choque séptico, mostrando una mayor incidencia en pacientes con catéter venoso central en comparación con la fístula arteriovenosa y el injerto arteriovenoso.

Tabla 9. Microorganismos aislados en infecciones de los accesos vasculares de la hemodiálisis

Microorganismo aislado		Frecuencia	Porcentaje
Válido	Acinetobacter spp	14	14,0
	Escherichia coli	13	13,0
	Klebsiella pneumoniae	8	8,0
	Pseudomona aeruginosa	10	10,0
	Staphylococcus aureus	55	55,0
	Total	100	100,0

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

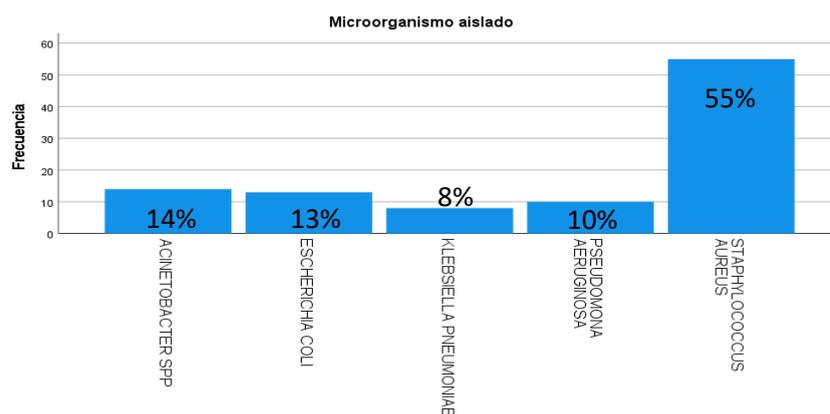


Figura 10. Microorganismos aislados en infecciones de los accesos vasculares de la hemodiálisis

Se observa que el microorganismo más comúnmente aislado en pacientes con infección del acceso vascular es Staphylococcus aureus, con una

frecuencia del 55%. Le siguen *Acinetobacter spp* con el 14%, *Escherichia coli* con el 13%, *Pseudomona aeruginosa* con el 10% y *Klebsiella pneumoniae* con el 8%. Estos datos son cruciales para comprender la etiología de las infecciones en pacientes con accesos vasculares para hemodiálisis. La prevalencia de *Staphylococcus aureus* destaca la importancia de las medidas de prevención dirigidas específicamente a este microorganismo, como la higiene adecuada del acceso vascular y el uso de antimicrobianos adecuados para su tratamiento. Además, la presencia de otros patógenos como *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Pseudomona aeruginosa* y *Acinetobacter spp* resalta la diversidad de microorganismos que pueden estar implicados en las infecciones de accesos vasculares en estos pacientes.

Tabla 10. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con la duración del acceso vascular

		Shock séptico		Total
		No	Si	
Tiempo con el acceso vascular	Menos de 1 año	19	18	37
	De 1 a 2 años	18	4	22
	De 3 a 4 años	8	5	13
	Más de 5 años	22	6	28
Total		67	33	100

Estadísticos

Media	2.6 años
Mediana	2 años
Moda	Menos de 1 año

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

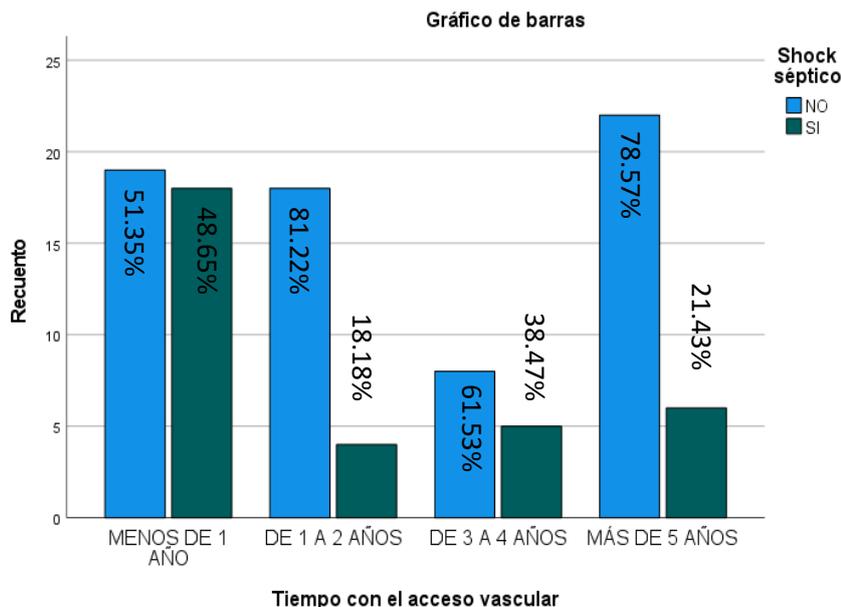


Figura 11. Prevalencia de choque séptico de acuerdo con la duración del acceso vascular

El análisis estadístico indica que, en promedio, los pacientes han utilizado su acceso vascular durante aproximadamente 2.6 años. La mediana, que representa el valor medio de la distribución, es de 2 años, lo que sugiere que la mitad de los pacientes han usado su acceso vascular durante menos de 2 años y la otra mitad durante más de 2 años. La moda, que es "Menos de 1 año", indica que el período más común de uso del acceso vascular es inferior a un año. Esto sugiere una variabilidad en la duración del acceso vascular entre los pacientes, pero una tendencia hacia un uso más corto en la muestra.

Se observa que la mayoría de los casos de choque séptico ocurren en pacientes con un acceso vascular de menos de 1 año y de 3 a 4 años, con prevalencias del 48.6% y 38.5% respectivamente. En contraste, los pacientes con accesos vasculares de más de 5 años y de 1 a 2 años presentan una menor prevalencia de choque séptico, con 21.4% y 18.2% respectivamente. Estos hallazgos sugieren una posible asociación entre la duración del acceso vascular y la prevalencia de choque séptico, destacando la importancia de considerar el tiempo del acceso vascular en la evaluación del riesgo de complicaciones sépticas en pacientes con hemodiálisis.

Tabla 11. Tasa de mortalidad

		Mortalidad	
		Frecuencia	Porcentaje
Válido	No	68	68,0
	Si	32	32,0
	Total	100	100,0

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

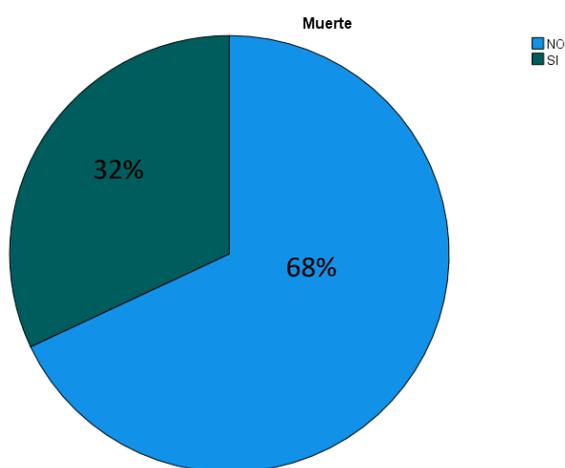


Figura 12. Tasa de mortalidad

La tabla presenta una tasa de mortalidad del 32%, lo que indica que aproximadamente uno de cada tres pacientes con infección del acceso vascular falleció durante el período de estudio. Este hallazgo resalta la gravedad de las complicaciones asociadas con las infecciones del acceso vascular en pacientes sometidos a hemodiálisis. La alta tasa de mortalidad subraya la importancia de una gestión efectiva de estas infecciones para mejorar los resultados clínicos y la supervivencia de los pacientes. Es crucial implementar estrategias de prevención y tratamiento adecuadas para reducir el riesgo de infecciones del acceso vascular y, en consecuencia, disminuir la mortalidad en esta población de pacientes.

Tabla 12. Tasa de mortalidad de acuerdo con el agente vasoactivo utilizado en los casos de choque séptico

Vasoactivo		Muerte		Total
		No	Si	
Vasoactivo	Adrenalina	8	5	13
	Dobutamina	2	1	3
	Noradrenalina	10	2	12
	Vasopresina	5	0	5
Total		25	8	33

Fuente: Departamento de estadística del Hospital Monte Sinaí.

Elaborado por: Guerrero J. y Viteri B.

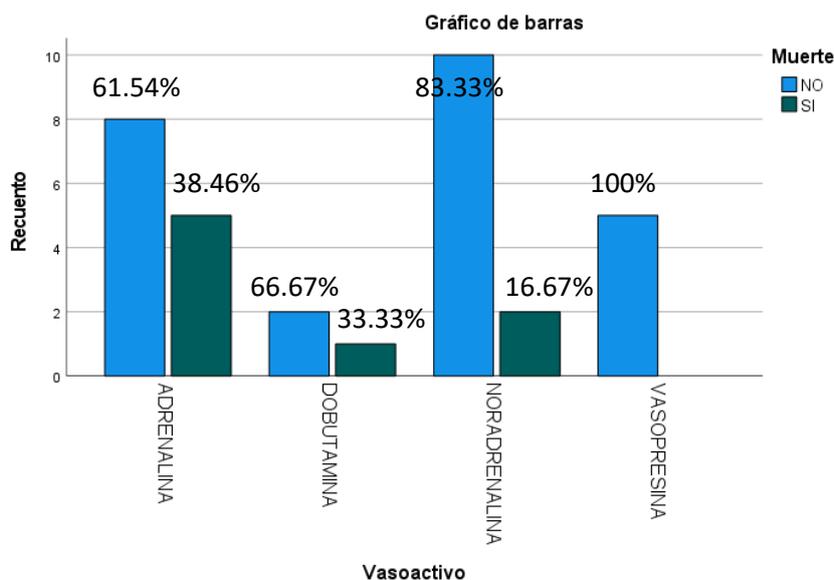


Figura 13. Tasa de mortalidad de acuerdo con el agente vasoactivo utilizado en los casos de choque séptico

El agente vasoactivo más utilizado en general es la adrenalina, con un total de 13 casos, lo que representa aproximadamente el 39.39% del total. Le sigue la noradrenalina con 12 casos, que equivale a alrededor del 36.36%. La vasopresina se empleó en 5 casos, alcanzando un 15.15%, y la dobutamina se utilizó en 3 casos, representando aproximadamente el 9.09%.

La supervivencia de los pacientes en relación con el tipo de agente vasoactivo utilizado varía. En primer lugar, la vasopresina muestra la tasa de supervivencia más alta, con el 100% de los pacientes sobreviviendo (5 pacientes en total). Luego, la noradrenalina presenta una tasa de supervivencia del 83.33%, con 10 pacientes sobreviviendo y 2 fallecidos. La dobutamina sigue con el 66.67% de los pacientes sobreviviendo, con 2 pacientes que sobrevivieron y 1 fallecido. Finalmente, la adrenalina muestra una tasa de supervivencia ligeramente menor, con el 61.54% de los pacientes sobreviviendo, con 8 pacientes que sobrevivieron y 5 fallecidos.

DISCUSIÓN

En este estudio, al describir la distribución por sexo y edad de los pacientes sometidos a hemodiálisis con infección del acceso vascular, se observa que la mayoría se concentra en los grupos de edad de 50 a 60 años, representando el 51% de la muestra. La edad media encontrada fue de 63.09 años, con una desviación estándar de ± 9.230 años, lo que indica cierta variabilidad en la edad de los pacientes. Respecto al sexo, se evidenció una predominancia del sexo femenino, representando el 55% de los casos. Estos hallazgos contrastan con los reportados por Jhee et al. (31) en Corea en el 2019, donde la edad media fue de $73,7 \pm 6,0$ años y el 56,1% de los pacientes eran hombres.

Las diferencias en los resultados entre este estudio y el de Jhee et al. podrían estar relacionadas con las características específicas de las poblaciones estudiadas. En este análisis, observamos una mayor prevalencia de infección del acceso vascular en el grupo de edad de 50 a 60 años, lo que sugiere que este grupo etario puede estar más expuesto a factores de riesgo asociados con la hemodiálisis y la presencia de dispositivos vasculares. Además, la predominancia del sexo femenino en nuestra muestra podría reflejar una mayor propensión de las mujeres a desarrollar infecciones del acceso vascular en el contexto de la hemodiálisis, posiblemente relacionada con diferencias hormonales, respuestas inmunológicas o características anatómicas.

En relación con la prevalencia de shock séptico entre los pacientes sometidos a hemodiálisis con infección del acceso vascular, este estudio muestra que el 33% de los pacientes presentaron esta complicación. Este resultado difiere significativamente del estudio de Ou et al. (32) en Taiwán en el 2022, donde se observó que solo el 10.35% de los 112628 pacientes con enfermedad renal crónica sometidos a hemodiálisis desarrollaron shock séptico.

La discrepancia en la prevalencia de shock séptico entre nuestros hallazgos y el estudio de Ou et al. podría atribuirse a varias razones. En primer lugar, los pacientes con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis tienen

una susceptibilidad aumentada a las infecciones debido a la disfunción inmunológica asociada con la enfermedad renal crónica avanzada y la exposición frecuente a catéteres y procedimientos invasivos. Esta población también tiende a tener una carga de comorbilidades más alta, como la diabetes y la enfermedad cardiovascular, que pueden predisponer a una respuesta inflamatoria exagerada y a una mayor prevalencia de complicaciones sépticas. Por otro lado, la presencia de un acceso vascular aumenta el riesgo de bacteriemia y diseminación sistémica de patógenos, lo que puede desencadenar una respuesta inflamatoria exacerbada.

Así mismo, estas discrepancias podrían deberse a diferencias en la población de estudio, las prácticas de cuidado del acceso vascular, la adherencia a las medidas de prevención de infecciones y la disponibilidad de recursos sanitarios. Además, las variaciones en la definición y clasificación de shock séptico entre los estudios también pueden contribuir a las divergencias en la prevalencia observada.

Adicionalmente, se observa que el catéter venoso central destaca como el tipo de acceso vascular más comúnmente infectado, siendo el responsable del 60% de los casos registrados. En segundo lugar, se encuentra la fístula arteriovenosa, que presenta una prevalencia del 28%, seguida por el injerto arteriovenoso con el 12%. Sin embargo, es interesante observar que estos hallazgos difieren ligeramente de los reportados por Kazakova et al. (33) en Atlanta en el 2020, quienes encontraron que, entre los pacientes con infección del acceso vascular, el 29.3% presentaba catéter venoso central, seguido por el 23.4% con injerto arteriovenoso y el 10.1% con fístula arteriovenosa.

Es destacable que en ambos estudios se observa una preferencia mayoritaria por el catéter venoso central como el tipo de acceso vascular más utilizado, lo que concuerda con las prácticas clínicas comunes en el manejo de pacientes en hemodiálisis. Sin embargo, las discrepancias en los porcentajes de cada tipo de acceso vascular entre los estudios podrían atribuirse a varios factores. Por ejemplo, la prevalencia de comorbilidades y la duración de la hemodiálisis

podrían influir en la elección del acceso vascular y, por ende, en la prevalencia de infecciones asociadas.

Así mismo, las preferencias clínicas locales y las políticas institucionales pueden desempeñar un papel importante. Por ejemplo, en algunos centros médicos, la fístula arteriovenosa puede promoverse como la opción preferida debido a su menor tasa de infección y mejor durabilidad a largo plazo en comparación con el catéter venoso central y el injerto arteriovenoso. Por otro lado, las características anatómicas y la historia clínica individual de cada paciente también pueden influir en la selección del acceso vascular.

Conjuntamente, estos hallazgos revelan que la mayoría de los casos de choque séptico están asociados con la presencia de un catéter venoso central, con una prevalencia significativa del 75.76%. Consecutivamente, la fístula arteriovenosa se observa en un 21.12% de los casos, seguida por el injerto arteriovenoso, con una prevalencia del 3.03%. Estas cifras muestran una distribución que difiere ligeramente de los resultados obtenidos por Locham et al. (34). En su estudio elaborado en Estados Unidos en el año 2021, encontraron que los pacientes sometidos a hemodiálisis que tenían un catéter venoso central tenían una prevalencia de choque séptico del 31.2%, para el injerto arteriovenoso, la prevalencia era del 30.6%, y para la fístula arteriovenosa del 22.9%.

La comparación de los hallazgos entre este estudio y el de Locham et al. revela diferencias en la prevalencia de esta complicación. Estas discrepancias podrían atribuirse a las características intrínsecas de cada tipo de acceso vascular y su influencia en la microbiota cutánea, la respuesta inmune del paciente y la formación de biofilm. Por ejemplo, el catéter venoso central podría predisponer a una mayor prevalencia de shock séptico debido a su mayor exposición a patógenos y manipulación, mientras que la fístula arteriovenosa y el injerto arteriovenoso podrían presentar un menor riesgo debido a su naturaleza quirúrgica y menor exposición a contaminantes externos.

Sin embargo, es importante destacar que estos mecanismos son hipotéticos y que otros factores, como las prácticas de cuidado del acceso vascular y las comorbilidades del paciente, también pueden desempeñar un papel importante en la prevalencia de shock séptico de acuerdo con el tipo de acceso vascular.

Por otra parte, en esta investigación, se resalta que *Staphylococcus aureus* se posiciona como el microorganismo más frecuentemente identificado en pacientes con infección del acceso vascular, abarcando el 55% de los casos analizados. En orden descendente, se observa la presencia de *Acinetobacter* spp, con una prevalencia del 14%, seguido por *Escherichia coli* (13%), *Pseudomona aeruginosa* (10%), y *Klebsiella pneumoniae* (8%). Estos hallazgos contrastan ligeramente con los resultados obtenidos por Lyman et al. (35) en Atlanta en el 2020, quienes también identificaron a *Staphylococcus aureus* como el agente microbiológico más común en estos pacientes, con una prevalencia similar del 52%. Sin embargo, su estudio reportó una mayor diversidad de microorganismos menos comunes, incluyendo especies como *Staphylococcus epidermidis* (9%), *Staphylococcus coagulasa negativo* (9%), *Staphylococcus lugdunensis* (8%), *Enterococcus faecalis* (4%), *Cocos grampositivos no especificados* (3%), *Escherichia coli* (2%), *Klebsiella pneumoniae* (1%) y *Pseudomona aeruginosa* (<1%).

Las diferencias en los hallazgos de agentes microbiológicos entre este estudio y el de Lyman et al. pueden atribuirse a varias razones. En primer lugar, la variabilidad en los entornos clínicos y geográficos entre los dos estudios puede influir en la microbiología de las infecciones del acceso vascular. Factores como las prácticas de higiene, el uso de antibióticos y la prevalencia de cepas bacterianas específicas en diferentes regiones pueden contribuir a estas disparidades. Así mismo, las metodologías de recolección y análisis de muestras microbiológicas pueden variar entre los estudios y contribuir a las diferencias en los resultados microbiológicos observados.

En relación con la duración del uso del acceso vascular en esta cohorte, los datos muestran que, en promedio, los pacientes han utilizado su acceso

vascular durante 2.6 años, con una mediana de 2 años, y la mayoría lo ha utilizado por menos de un año. Estos hallazgos son consistentes con los resultados de Wu et al. (36) en China en el 2021, quienes también examinaron la duración del acceso vascular, dividiendo los datos según el tipo de acceso. En su estudio, encontraron una duración media de aproximadamente 2 años ± 15 para el grupo con catéter venoso central y de 2.3 años ± 12 para el grupo con fístula arteriovenosa. Por otro lado, nuestros resultados difieren de los de Jhee et al., quienes encontraron una duración media del acceso vascular de hemodiálisis de 3,8 $\pm 3,3$ años.

Los hallazgos similares entre este estudio y el de Wu et al. en relación con la duración del uso del acceso vascular sugieren una consistencia en la práctica clínica y la experiencia de los pacientes sometidos a hemodiálisis, que puede estar influenciada por criterios clínicos y prácticos, como la necesidad de mantener la permeabilidad del acceso para asegurar la adecuada realización de las sesiones de hemodiálisis y prevenir complicaciones relacionadas con la obstrucción o disfunción del acceso.

Además, la elección del tipo de acceso vascular y su mantenimiento están guiados por pautas clínicas y la experiencia del equipo médico, lo que puede contribuir a una duración similar en diferentes cohortes de pacientes. Es importante destacar que la duración del acceso vascular puede variar según las características individuales de los pacientes, como la anatomía vascular, la presencia de comorbilidades y la adherencia al cuidado del acceso, lo que podría explicar las diferencias observadas entre nuestros hallazgos y los de Jhee et al.

Es fundamental resaltar que este estudio ha puesto de manifiesto una tasa de mortalidad del 32% entre los pacientes con infección del acceso vascular, lo cual sugiere que aproximadamente uno de cada tres individuos falleció durante el período de observación. Sin embargo, estos resultados contrastan con los hallazgos de Shi et al. (38) en China en el 2021, quienes informaron una tasa de mortalidad inferior. De los 146 pacientes fallecidos en su

investigación, 29 individuos (equivalentes al 19.9%) fallecieron debido a complicaciones asociadas con el acceso vascular.

La tasa de mortalidad del 32% en nuestro estudio sugiere una carga substancial de enfermedad y resalta la complejidad de estas infecciones, las cuales pueden llevar a complicaciones graves e incluso fatales. Las variaciones en la mortalidad entre los estudios podrían relacionarse con diferencias en la presentación clínica de los pacientes, la presencia de comorbilidades, el acceso a tratamientos efectivos y las prácticas de atención médica, incluyendo la detección precoz y la gestión óptima de las infecciones del acceso vascular.

En última instancia, esta investigación revela que el agente vasoactivo más empleado fue la adrenalina, representando aproximadamente el 39.39% del total, seguido de la noradrenalina con un 36.36%. La vasopresina se utilizó en un 15.15% de los casos, mientras que la dobutamina fue empleada en aproximadamente el 9.09%. Estos resultados contrastan con los hallazgos de Roberts et al. (39) en Estados Unidos en el 2020, cuyo estudio identificó a la noradrenalina como el vasopresor más común, utilizado en un 93% de los casos, seguido de la vasopresina (39%), fenilefrina (18.5%), adrenalina (10%) y dopamina (6%).

Este estudio resalta la prevalencia del uso de adrenalina en el tratamiento del shock séptico, a pesar de que no es el agente de primera línea recomendado por las directrices actuales. Dada su potente actividad inotrópica y cronotrópica, la adrenalina puede ser especialmente útil en casos severos o refractarios de shock, donde las circunstancias clínicas particulares demanden su elección sobre otros vasopresores. Este patrón de uso podría indicar que la adrenalina se selecciona en respuesta a las características distintivas de la población de pacientes tratados en nuestro hospital, lo que sugiere que estos pacientes podrían presentar formas de shock particularmente complejas o desafiantes.

En contraste, Roberts et al. encontraron que la noradrenalina es el vasopresor más común, lo cual está en línea con las guías de manejo del shock séptico

que recomiendan la noradrenalina como el agente de primera línea debido a su capacidad para mejorar la presión arterial y la perfusión orgánica sin los efectos cardíacos significativos de la adrenalina. La alta prevalencia de noradrenalina en su estudio podría indicar una adherencia más estricta a las directrices o un manejo clínico convencional del shock séptico en pacientes con acceso vascular para hemodiálisis.

La diferencia en el uso de otros agentes como la vasopresina y la dobutamina también podría estar relacionada con las diferencias en la severidad del shock entre las poblaciones estudiadas, así como con las preferencias institucionales basadas en la experiencia previa y la evaluación del riesgo-beneficio en escenarios específicos de shock séptico.

CONCLUSIONES

1. La distribución por edad de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular revela que la mayoría se concentra en los grupos de 50 a 60 años (51%) y de 61 a 70 años (25%). Esto sugiere que la población afectada se encuentra principalmente en la mediana edad y los años de transición a la vejez. La edad promedio de 63.09 años, junto con la mediana y moda de 60 y 59 años respectivamente, indican una distribución relativamente homogénea en torno a los 60 años. Además, se observa una ligera predominancia de mujeres, representando el 55% de los pacientes, en comparación con el 45% de hombres.
2. Un notable 33% de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular presentaron shock séptico, mientras que el 67% no lo experimentaron durante el estudio. Esto destaca la importancia de considerar el riesgo de shock séptico en el manejo de pacientes con infecciones del acceso vascular, dada su asociación con una mayor morbimortalidad.
3. El catéter venoso central es el tipo de acceso vascular más susceptible a infecciones, representando el 60% de los casos, seguido por la fístula arteriovenosa (28%) y el injerto arteriovenoso (12%). Además, la mayoría de los casos de choque séptico ocurren en pacientes con catéter venoso central (75.76%), comparado con la fístula arteriovenosa (21.12%) y el injerto arteriovenoso (3.03%). Estos datos subrayan la importancia de implementar medidas de prevención y vigilancia enfocadas especialmente en los catéteres venosos centrales para reducir las infecciones y las complicaciones asociadas.
4. *Staphylococcus aureus* es el microorganismo más comúnmente aislado en pacientes con infección del acceso vascular, con una prevalencia del 55%. Otros microorganismos incluyen *Escherichia coli* (13%), *Acinetobacter spp* (14%), *Pseudomona aeruginosa* (10%) y *Klebsiella pneumoniae* (8%). Estos resultados subrayan la importancia de una adecuada identificación microbiológica y un enfoque terapéutico

dirigido para mejorar los resultados en pacientes con infecciones del acceso vascular.

5. El análisis del tiempo de uso del acceso vascular revela que la mayoría de los pacientes lo utilizan durante aproximadamente 2.6 años, con una mediana de 2 años y una moda de menos de 1 año. La prevalencia de choque séptico es más alta en pacientes con un acceso vascular de menos de 1 año (48.6%) y de 3 a 4 años (38.5%), mientras que es menor en aquellos con más de 5 años (21.4%) y de 1 a 2 años (18.2%). Estos hallazgos sugieren una posible asociación entre la duración del acceso vascular y el riesgo de choque séptico.
6. Las infecciones del acceso vascular presentan una alta tasa de mortalidad del 32%, destacando la necesidad crítica de atención médica oportuna y eficaz. Notablemente, la vasopresina muestra la tasa de supervivencia más alta con un 100%, superando a la noradrenalina con un 83.33%. Estos datos resaltan la importancia de seleccionar cuidadosamente los agentes vasoactivos para mejorar los resultados y reducir la morbimortalidad en pacientes con estas complicaciones.

RECOMENDACIONES

1. Priorizar la prevención y el manejo de infecciones del acceso vascular en pacientes de 50 a 70 años, adaptando estrategias a las características demográficas específicas de este grupo, como la ligera predominancia de mujeres y la edad promedio de 63.09 años.
2. Implementar vigilancia constante para identificar y manejar tempranamente el shock séptico en pacientes de hemodiálisis con infecciones del acceso vascular, utilizando un enfoque proactivo para mejorar los resultados clínicos y reducir la morbilidad y mortalidad asociadas.
3. Adoptar estrategias preventivas rigurosas para el uso de catéteres venosos centrales, incluyendo el uso de técnicas asépticas durante la inserción y el mantenimiento, educación continua para el personal de salud y los pacientes sobre la higiene y el cuidado adecuado del acceso, y un monitoreo cuidadoso para prevenir infecciones y sus complicaciones severas.
4. Realizar cultivos y pruebas de sensibilidad ante la primera sospecha de infección del acceso vascular, para permitir un tratamiento antimicrobiano específico y efectivo basado en la identificación precisa del agente infeccioso, optimizando así la gestión y mejora de los resultados en estos pacientes.
5. Evaluar de manera regular a pacientes con accesos vasculares de duraciones críticas (menos de 1 año y de 3 a 4 años) para detectar y gestionar tempranamente cualquier signo de infección o complicación, complementando con una educación continua sobre el cuidado y mantenimiento adecuado del acceso vascular.
6. Adoptar un enfoque multidisciplinario que incluya a médicos, enfermeras y otros profesionales de la salud para la atención médica temprana y el manejo intensivo de las infecciones del acceso vascular. El uso estratégico de agentes vasoactivos como la vasopresina, que ha mostrado una tasa de supervivencia del 100%, debe ser considerado preferentemente según la indicación clínica. Esto debe

complementarse con una evaluación individualizada para optimizar la selección y dosificación de estos agentes y reducir la mortalidad, mejorando los resultados clínicos.

REFERENCIAS

1. Lee HJ, Son YJ. Prevalence and Associated Factors of Frailty and Mortality in Patients with End-Stage Renal Disease Undergoing Hemodialysis: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Environ Res Public Health*. 27 de marzo de 2021;18(7):3471.
2. Figueroa C. Caracterización de las infecciones de catéter de hemodiálisis en el Hospital de Especialidades Eugenio Espejo, servicio de Nefrología, en el periodo comprendido entre enero año 2016 hasta diciembre del 2019 [Internet] [Tesis de Grado]. [Quito]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2020 [citado 6 de agosto de 2023]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/handle/22000/18367>
3. Kumbar L, Yee J. Current Concepts in Hemodialysis Vascular Access Infections. *Adv Chronic Kidney Dis*. 1 de enero de 2019;26(1):16-22.
4. Ministerio de Salud Pública. Situación actual de terapia de reemplazo renal en el Ecuador [Internet]. Quito: Ministerio de Salud Pública; 2022. Report No.: DNCE-0070-2022. Disponible en: <https://www.salud.gob.ec/wp-content/uploads/2022/06/INFORME-DNCE-070-TRR-Informacion-para-el-CDC-signed-signed-signed.pdf>
5. Lameire NH, Levin A, Kellum JA, Cheung M, Jadoul M, Winkelmayer WC, et al. Harmonizing acute and chronic kidney disease definition and classification: report of a Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Consensus Conference. *Kidney Int*. 1 de septiembre de 2021;100(3):516-26.
6. Gupta R, Woo K, Yi JA. Epidemiology of end-stage kidney disease. *Semin Vasc Surg*. marzo de 2021;34(1):71-8.
7. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. *Rev Assoc Médica Bras*. 13 de enero de 2020;66:s03-9.
8. Vaidya SR, Aeddula NR. Chronic Kidney Disease. En: *StatPearls* [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK535404/>
9. NICE guideline. Chronic kidney disease: assessment and management [Internet]. London: National Institute for Health and Care Excellence (NICE); 2021 [citado 5 de enero de 2024]. (National Institute for Health and Care Excellence: Guidelines). Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK574714/>
10. Shuo Z, Rongrong HU, Wenbo ZHU, Jinghua XIA, Limeng C, Yan QIN, et al. Palliative Care for End-Stage Renal Disease:A Case Report and Literature Review. *Acta Acad Med Sin*. 30 de diciembre de 2023;45(6):961-5.

11. Charles C, Ferris AH. Chronic Kidney Disease. *Prim Care Clin Off Pract.* 1 de diciembre de 2020;47(4):585-95.
12. Hashmi MF, Benjamin O, Lappin SL. End-Stage Renal Disease. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK499861/>
13. Murdeshwar HN, Anjum F. Hemodialysis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK563296/>
14. Sachdeva B, Zulfiqar H, Aeddula NR. Peritoneal Dialysis. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK532979/>
15. Abramyan S, Hanlon M. Kidney Transplantation. En: StatPearls [Internet]. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2023 [citado 5 de enero de 2024]. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK567755/>
16. Lawson JH, Niklason LE, Roy-Chaudhury P. Challenges and novel therapies for vascular access in haemodialysis. *Nat Rev Nephrol.* octubre de 2020;16(10):586-602.
17. Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, et al. KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update. *Am J Kidney Dis.* 1 de abril de 2020;75(4):S1-164.
18. Vachharajani TJ, Taliencio JJ, Anvari E. New Devices and Technologies for Hemodialysis Vascular Access: A Review. *Am J Kidney Dis.* 1 de julio de 2021;78(1):116-24.
19. Murea M, Geary RL, Davis RP, Moossavi S. Vascular access for hemodialysis: A perpetual challenge. *Semin Dial.* noviembre de 2019;32(6):527-34.
20. Takahashi EA, Kilari S, Misra S. Novel Clinical Therapies and Technologies in Dialysis Vascular Access. *Kidney360.* 10 de junio de 2021;2(8):1373-9.
21. Torreggiani M, Bernasconi L, Colucci M, Accarino S, Pasquinucci E, Esposito V, et al. Vascular Access, Complications and Survival in Incident Hemodialysis Patients. *Kidney Dial.* diciembre de 2021;1(2):88-99.
22. Brahmabhatt A, Bryce Y. Dialysis Access Evaluation. *Tech Vasc Interv Radiol.* diciembre de 2022;25(4):100864.

23. Milford K, von Delft D, Majola N, Cox S. Long-term vascular access in differently resourced settings: a review of indications, devices, techniques, and complications. *Pediatr Surg Int.* 1 de mayo de 2020;36(5):551-62.
24. Bauer M, Gerlach H, Vogelmann T, Preissing F, Stiefel J, Adam D. Mortality in sepsis and septic shock in Europe, North America and Australia between 2009 and 2019— results from a systematic review and meta-analysis. *Crit Care.* 19 de mayo de 2020;24(1):239.
25. Font MD, Thyagarajan B, Khanna AK. Sepsis and Septic Shock – Basics of diagnosis, pathophysiology and clinical decision making. *Med Clin.* 1 de julio de 2020;104(4):573-85.
26. Gorecki G, Cochior D, Moldovan C, Rusu E. Molecular mechanisms in septic shock (Review). *Exp Ther Med.* 1 de octubre de 2021;22(4):1-5.
27. Mahapatra S, Heffner AC. Septic Shock. En: StatPearls [Internet] [Internet]. StatPearls Publishing; 2023 [citado 6 de enero de 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK430939/>
28. Cinel I, Kasapoglu US, Gul F, Dellinger RP. The initial resuscitation of septic shock. *J Crit Care.* 1 de junio de 2020;57:108-17.
29. Small R, Hendry J, Mckay A, McPhee A, Jones G. Is the qSOFA more reliable than SIRS in detecting post-operative PCNL patients requiring escalation of care? *J Clin Urol.* 7 de junio de 2019;13.
30. Gavelli F, Castello LM, Avanzi GC. Management of sepsis and septic shock in the emergency department. *Intern Emerg Med.* 1 de septiembre de 2021;16(6):1649-61.
31. Jhee JH, Hwang SD, Song JH, Lee SW. The Impact of Comorbidity Burden on The Association between Vascular Access Type and Clinical Outcomes among Elderly Patients Undergoing Hemodialysis. *Sci Rep.* 3 de diciembre de 2019;9:18156.
32. Ou SM, Lee KH, Tsai MT, Tseng WC, Chu YC, Tarng DC. Sepsis and the Risks of Long-Term Renal Adverse Outcomes in Patients With Chronic Kidney Disease. *Front Med [Internet].* 24 de febrero de 2022 [citado 14 de abril de 2024];9. Disponible en: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fmed.2022.809292>
33. Kazakova SV, Baggs J, Apata IW, Yi SH, Jernigan JA, Nguyen D, et al. Vascular Access and Risk of Bloodstream Infection Among Older Incident Hemodialysis Patients. *Kidney Med.* 16 de marzo de 2020;2(3):276-85.
34. Locham S, Naazie I, Canner J, Siracuse J, Al-Nouri O, Malas M. Incidence and risk factors of sepsis in hemodialysis patients in the United States. *J Vasc Surg.* 1 de marzo de 2021;73(3):1016-1021.e3.

35. Lyman M, Nguyen DB, Shugart A, Gruhler H, Lines C, Patel PR. Risk of Vascular Access Infection Associated With Buttonhole Cannulation of Fistulas: Data From the National Healthcare Safety Network. *Am J Kidney Dis Off J Natl Kidney Found.* julio de 2020;76(1):82-9.
36. Wu H, Li X, Zeng C, Zhang L, Song H, Lv K. Analysis of Different Vascular Accesses on Dialysis Quality and Infection Risk Factors of Hemodialysis Patients. *Evid-Based Complement Altern Med ECAM.* 26 de agosto de 2021;2021:4554417.
37. Firouraghi N, Ezzatzadegan Jahromi S, Sami A, Sharifian R. Duration of Vascular Access Usage and Patient Survival in the First Year of Hemodialysis. *Iran J Kidney Dis.* noviembre de 2019;13(6):398-403.
38. Shi J, Yan JJ, Chen J, Zhang QH, Yang Y, Xing X, et al. The management of vascular access in hemodialysis patients during the coronavirus disease 2019 epidemic: A multicenter cross-sectional study. *J Vasc Access.* marzo de 2021;22(2):280-7.
39. Roberts RJ, Miano TA, Hammond DA, Patel GP, Chen JT, Phillips KM, et al. Evaluation of Vasopressor Exposure and Mortality in Patients With Septic Shock*. *Crit Care Med.* octubre de 2020;48(10):1445.

DECLARACION Y AUTORIZACION

Nosotros, **Guerrero González, Jesús Alberto**, con C.C: # **0932221575** y **Viteri Bajaña, Fernando Bryan**, con C.C: # **0926792441** autores del trabajo de titulación: **Prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023**, previo a la obtención del título de **Médico** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, día 6 de mayo del 2024

f.  Firmado electrónicamente por:
**JESUS ALBERTO
GUERRERO
GONZALEZ**

Guerrero González Jesús Alberto
C.I. 0932221575

f.  Firmado electrónicamente por:
**FERNANDO BRYAN
VITERI BAJANA**

Viteri Bajaña Fernando Bryan
C.I. 0926792441

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023.		
AUTOR(ES)	Guerrero González, Jesús Alberto Viteri Bajaña, Fernando Bryan		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Moscoso Meza, Ronny Raymon		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	CIENCIAS DE LA SALUD		
CARRERA:	Medicina		
TÍTULO OBTENIDO:	Médico		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	6 de mayo del 2024	No. DE PÁGINAS:	70
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Enfermedad Renal Crónica, Hemodiálisis, Choque Séptico, Catéter Venoso Central, Injerto Arteriovenoso, Fístula Arteriovenosa		
RESUMEN:	<p>Introducción. La enfermedad renal crónica (ERC) es una condición irreversible que deteriora la función renal, con una prevalencia global de hasta 16%. Los accesos de hemodiálisis, especialmente los catéteres venosos centrales, presentan un alto riesgo de infecciones y hospitalizaciones. En Ecuador, la prevalencia de pacientes en terapia de reemplazo renal ha aumentado significativamente, superando las recomendaciones de la Sociedad Latinoamericana de Nefrología e Hipertensión. Objetivo. Calcular la prevalencia de choque séptico en pacientes mayores de 50 años con infección del acceso vascular sometidos a hemodiálisis del Hospital Monte Sinaí en el periodo 2019 a 2023. Metodología. Se trata de un estudio descriptivo, transversal, mixto, no experimental y retrospectivo utilizando análisis estadístico de datos existentes tabulados en SPSS versión 27. Resultados. La mayoría de los pacientes en hemodiálisis con infección del acceso vascular tienen entre 50 y 70 años, con una edad media de 63.09 años, mostrando una ligera predominancia femenina (55%). Un tercio (33%) de estos pacientes experimenta shock séptico, resaltando la importancia de una gestión cuidadosa. El catéter venoso central es el acceso más comúnmente infectado (60%), con Staphylococcus aureus como el patógeno predominante (55%). Además, los accesos de menor antigüedad tienen más prevalencia de shock séptico, subrayando la necesidad de estrategias de prevención y un manejo adecuado de agentes vasoactivos, con la vasopresina mostrando la tasa de supervivencia más alta (100%). Conclusión. La prevención y el manejo cuidadoso de las infecciones del acceso vascular son esenciales para mejorar los resultados en pacientes de hemodiálisis.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593097883944 2+593-0991119749	E-mail: jesus.guerrero@cu.ucsg.edu.ec fernando.viteri02@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Vásquez Cedeño, Diego Antonio Teléfono: +593-982742221 E-mail: diego.vasquez@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			