



Enfermería Nefrológica

ISSN: 2254-2884

ISSN: 2255-3517

Sociedad Española de Enfermería Nefrológica

Pérez-Reyes, Marta; Rodríguez-Delgado, Lucía;
Olivares-Collado, Estrella; Crespo-Montero, Rodolfo

El acceso vascular en el paciente anciano en hemodiálisis: resultados y supervivencia

Enfermería Nefrológica, vol. 26, núm. 3, 2023, Julio-Septiembre, pp. 208-218

Sociedad Española de Enfermería Nefrológica

DOI: <https://doi.org/10.37551/S2254-28842023020>

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=359877061002>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

El acceso vascular en el paciente anciano en hemodiálisis: resultados y supervivencia

Marta Pérez-Reyes¹, Lucía Rodríguez-Delgado¹, Estrella Olivares-Collado¹, Rodolfo Crespo-Montero^{1,2,3}.

¹ Departamento de Enfermería. Facultad de Medicina y Enfermería. Universidad de Córdoba. España

² Servicio de Nefrología. Hospital Universitario Reina Sofía de Córdoba. España

³ Instituto Maimónides de Investigación Biomédica de Córdoba. España

Como citar este artículo:

Pérez-Reyes M, Rodríguez-Delgado L, Olivares-Collado E, Crespo-Montero R. El acceso vascular en el paciente anciano en hemodiálisis: resultados y supervivencia. Enferm Nefrol 2023;26(3):208-18

Correspondencia:

Marta Pérez Reyes

martaprezzr@gmail.com

Recepción: 23-05-2023

Aceptación: 14-07-2023

Publicación: 30-09-2023

RESUMEN

Introducción: A pesar de los intentos de la iniciativa "fístula primero", la realidad es que un porcentaje nada desdeñable de pacientes en hemodiálisis siguen dializándose a través de un catéter, y esto es especialmente relevante en los pacientes ancianos.

Objetivos: Conocer y sintetizar la evidencia científica existente sobre los resultados del acceso vascular en el paciente anciano en hemodiálisis.

Metodología: Se ha realizado una revisión sistemática en las bases de datos PubMed, Scopus y WOS. Se utilizaron como descriptores los siguientes términos: Hemodiálisis ("Hemodialysis"), Acceso Vascular ("Vascular Access") y Mortalidad ("Mortality"), combinándolos entre sí utilizando el operador booleano AND. Se incluyeron artículos cuya publicación estuviese comprendida entre 2017 y 2023 en inglés y español.

Resultados: Se incluyeron 15 artículos: una revisión y diferentes estudios observacionales. Tras el análisis de estos, se ha evidenciado el incremento del uso de catéteres del paciente anciano, relacionándose con elevadas tasas de infecciones y peor supervivencia. El uso del catéter está relacionado con mayor comorbilidad y edad.

Conclusión: La fistula arteriovenosa sigue siendo el acceso vascular de elección en todos los pacientes en hemodiálisis, sin embargo, el uso del catéter ha experimentado un aumento importante en los pacientes ancianos, debido posiblemente a menor esperanza de vida y comorbilidad asociada a estas personas. Este aumento de su utilización se ha relacionado

con un aumento importante de la mortalidad. A pesar de ello, en el paciente mayor, no está claro si el aumento de la mortalidad se debe al catéter o a las características basales del paciente.

Palabras clave: hemodiálisis; accesos vasculares; ancianos; mortalidad, dispositivos de accesos vasculares, fistula arteriovenosa.

ABSTRACT

Vascular access in elderly hemodialysis patients: Results and survival

Introduction: Despite the efforts of the "fistula first" initiative, the reality is that a significant percentage of hemodialysis patients continue to receive dialysis through a catheter, and this is especially relevant in elderly patients.

Objectives: To understand and synthesize the existing scientific evidence regarding vascular access outcomes in elderly hemodialysis patients.

Methodology: A systematic review was conducted using the PubMed, Scopus, and WOS databases. The following terms were used as descriptors: "Hemodialysis", "Vascular Access", and "Mortality", combined using the Boolean operator AND. Articles published between 2017 and 2023 in English and Spanish were included.

Results: Fifteen articles were included: one review and various observational studies. Upon analysis, an increase in the use of catheters in elderly patients was observed, which was associated with high infection rates and worse survival outcomes. Catheter use was linked to higher comorbidity and older age.

Conclusion: Arteriovenous fistula remains the preferred vascular access in all hemodialysis patients; however, the use of catheters has significantly increased in elderly patients, possibly due to lower life expectancy and associated comorbidities in this population. This increase in catheter utilization has been associated with a significant rise in mortality. Nevertheless, in older patients, it is not clear whether the increased mortality is attributable to the catheter itself or the baseline characteristics of the patient.

Keywords: hemodialysis; vascular access; elderly; mortality; vascular access devices; arteriovenous fistula.

INTRODUCCIÓN

El último informe del registro de enfermos renales de la Sociedad Española de Nefrología desvela que la incidencia de pacientes que precisaron Tratamiento Renal Sustitutivo (TRS) en España en el año 2021 se vio incrementada en un 6,8% respecto a años previos¹. Si bien es cierto que la modalidad de elección en el TRS es el Trasplante Renal (TR) por su capacidad para reducir la mortalidad y mejorar la calidad de vida del paciente²⁻⁵, el hecho de no existir suficiente disponibilidad de órganos obliga a utilizar otras variantes. En nuestro país, la Hemodiálisis (HD) se presenta como el tratamiento de elección para la mayoría de pacientes que comienzan el proceso dialítico⁶.

Para poder garantizar la eficacia de la HD, es imprescindible un buen Acceso Vascular (AV). En este sentido, la evidencia actual respalda la Fístula Arteriovenosa (FAV) como AV de elección, debido a su menor tasa de infección, complicaciones y mayor permeabilidad a largo plazo⁷; no obstante, la utilización de Catéteres Venosos Centrales (CVC), sigue siendo una realidad, y no ha dejado de aumentar su uso en las HD crónicas en las últimas décadas⁸.

En la actualidad se utilizan dos tipos de CVC para HD: el Catéter Venoso Central No Tunelizado (CVNT) o transitorio, empleado generalmente en situaciones de urgencia o de corta duración, y Catéter Venoso Central Tunelizado (CVCT) utilizado como AV de larga duración⁷. El CVNT cuenta con una serie de ventajas: es fácil de colocar, se puede insertar en la misma cama del paciente, no precisa técnicas de imagen para colocarlo y se puede utilizar recién implantado. El CVCT surge como un prototipo más avanzado que el catéter transitorio o temporal, en un intento de alargar su duración y evitar la incidencia de infecciones que presentan los CVCNT⁹. Se trata de un catéter de mayor complejidad tanto en el proce-

dimiento de colocación, como en la necesidad de técnicas de imagen para poder realizar el procedimiento, y se caracteriza porque el orificio de entrada en la piel es diferente al originado en la pared del vaso utilizado, discurriendo una parte de este a través de un túnel subcutáneo; de ahí su denominación de tunelizado y por lo que son considerados para períodos de tiempo más prolongados⁷.

A pesar de que las recomendaciones hacen especial hincapié en la elección de la FAV como AV preferente en los pacientes en HD, la realidad es que el uso del CVC, ha ido aumentando de forma progresiva, especialmente en pacientes mayores con comorbilidades asociadas^{10,11}, ya que, no siempre es posible conseguir una FAV practicable; el aumento de edad, mayor comorbilidad cardiovascular y diabetes mellitus de la población de pacientes en diálisis, condiciona que un buen número de pacientes se dialicen a través de un CVC en la actualidad¹². Estas recomendaciones están sustentadas principalmente, en que el uso del CVC en HD se ha asociado a mayor morbimortalidad, sobre todo relacionada con las infecciones^{13,14}.

Sin embargo, aunque la literatura científica asocia el uso de CVC con alta mortalidad en los pacientes en HD, algunos autores han llamado la atención sobre la posibilidad de que en esta alta mortalidad exista un sesgo de selección, es decir, a los pacientes que se les coloca un catéter para HD, puede que previamente estén más enfermos o sean más mayores, que los pacientes a los que se les puede realizar una FAV¹⁵. Además, en muchos pacientes con estas características, aunque se les realiza una FAV, acaban dializándose por un catéter, por una alta tasa de fracaso primario de la FAV, por falta de maduración de esta, especialmente entre pacientes de edad avanzada^{16,17}.

Por consiguiente, la iniciativa “fístula primero” es adecuada como política para todos los pacientes candidatos a HD, pero hay que considerar otras variables en el paciente anciano como la esperanza de vida, comorbilidades asociadas, como hipertensión pulmonar grave, insuficiencia cardíaca; o aquellos pacientes donde el lecho vascular se encuentra comprometido como en la enfermedad vascular periférica grave¹⁸.

Sin embargo, existe un amplio consenso sobre que el tipo de AV no solo contribuye a la morbilidad del paciente, sino que también contribuye de forma independiente a su mortalidad; de ahí la preocupación acerca de si las directrices generales se aplican de igual manera a la población anciana¹⁹, ya que hasta la fecha, no hay mucha bibliografía sobre indicaciones concretas para el AV adaptadas específicamente para este tipo de pacientes²⁰, motivo por el cual se propone la presente revisión bibliográfica.

Por consiguiente, el principal objetivo de este estudio fue conocer y sintetizar la evidencia científica existente sobre los resultados del AV en el paciente anciano en HD, con los objetivos secundarios de:

- Analizar la influencia del AV en la mortalidad del paciente anciano en HD.
- Determinar la idoneidad del AV en el paciente anciano en diálisis.

METODOLOGÍA

1. Diseño

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática de estudios procedentes de bases de datos de ciencias de la salud. Se ha realizado una síntesis temática categorial de los artículos seleccionados. La revisión sistemática se ha desarrollado en base a la declaración PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses)²¹.

2. Métodos de búsqueda

Las bases de datos que se han empleado han sido PubMed, Web of Science (WOS) y Scopus. La estrategia de búsqueda se ha llevado a cabo introduciendo en cada base de datos los siguientes términos: Hemodiálisis ("Hemodialysis"), Acceso Vascular ("Vascular Access") y Mortalidad ("Mortality"). Dichos términos se combinaron entre sí utilizando el operador booleano AND según conveniencia, teniendo siempre en cuenta la siguiente tabla (tabla 1).

La selección de los artículos se ha hecho teniendo en cuenta que las palabras clave apareciesen en título y/o resumen y atendiendo a aquellos publicados entre los años 2017 y 2023. Se han incluido artículos en español e inglés.

Tabla 1. Descriptores y términos utilizados en la búsqueda bibliográfica.

DeCS	Lenguaje libre
Renal Dialysis	Hemodialysis
Vascular Access Devices	Vascular access
Mortality	Mortality

DeCS: Descriptores de Ciencias de la Salud.

Los criterios de inclusión fueron:

- Artículos originales que analizaron los resultados de los diferentes AV en la población anciana en HD.
- Artículos que analizaron la mortalidad relacionada con el AV en la población anciana en diálisis.
- Artículos originales que analizaron las complicaciones infecciosas relacionadas con el AV en pacientes ancianos en diálisis.
- Artículos de revisión que analizaron las variables incluidas en los artículos anteriores.

Los criterios de exclusión fueron:

- Artículos que estudiaron las variables anteriores en poblaciones menores de 65 años.
- Artículos que se centrasen en catéteres venosos no tunelizados.

Una vez establecida la estrategia de búsqueda en las diferentes bases de datos seleccionadas, se procede a la búsqueda de artículos desde el día 23 de noviembre de 2022 hasta el 21 de marzo de 2023.

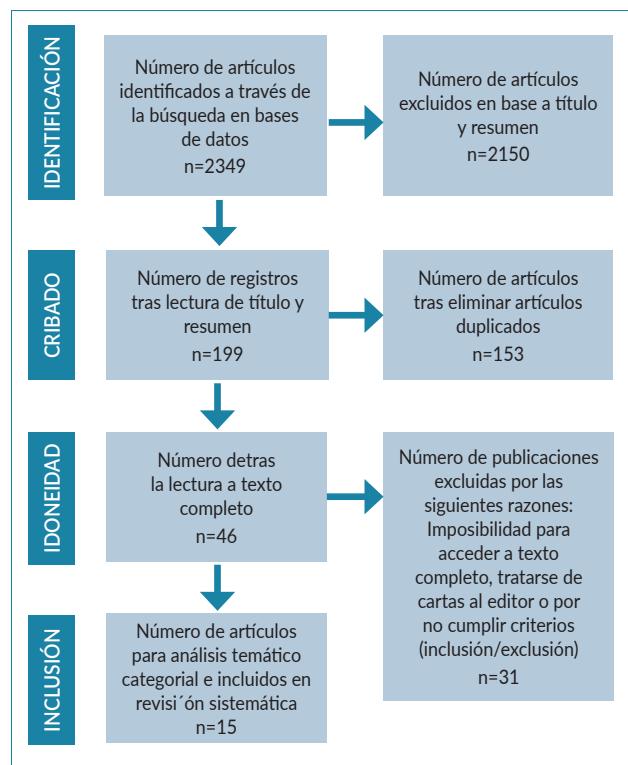


Figura 1. Diagrama de flujo de la búsqueda de artículos.

5. Evaluación de la calidad de los artículos

La calidad de los artículos seleccionados se determinó de acuerdo con las listas de verificación establecidas por STROBE²², indicadas para los estudios observacionales; así como CASPE²³, indicado para las revisiones.

6. Extracción de datos

Se extrajeron las siguientes variables de los artículos seleccionados: autor, año, muestra, edad de la muestra, país, diseño metodológico de estudio, resultados principales y calidad de la evidencia.

7. Síntesis de resultados

Se seleccionaron 15 artículos para la presente revisión sistemática, según criterios de inclusión y exclusión establecidos. Se realizó un enfoque temático-categorial debido a la existencia de heterogeneidad de resultados y variables analizadas en los artículos estudiados.

RESULTADOS

Resultados de la búsqueda

Al incluir la estrategia de búsqueda en las bases de datos referidas se encontraron 2.349 artículos. Se eliminaron los manuscritos tras lectura de título y resumen (2.150) quedando 199 para el cribado por duplicidad. Una vez elimi-

nados los duplicados, 153 artículos, quedaron para lectura completa 46 manuscritos. Tras la lectura a texto completo, se excluyeron 31 artículos de los 46. Los motivos de exclusión fueron por no poder acceder a ellos a texto completo, por tratarse de cartas al editor o por cumplir criterios de inclusión. Finalmente fueron 15 los artículos seleccionados.

Este proceso queda reflejado en la **figura 1**.

Características de la búsqueda

Los estudios analizados fueron 14 diseños observacionales y una revisión bibliográfica narrativa. Las características y datos más importantes de estos artículos encuentran en la **tabla 2**.

Tabla 2. Características de los resultados.

AUTOR, AÑO, PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	EDAD DE LA MUESTRA	CONCLUSIONES	CRITERIOS DE CALIDAD
Roberts D, et al; 2021, Canadá ³⁷	Ánálisis observacional retrospectivo de cohortes.	Edad media 67 años.	La morbilidad relacionada con el acceso puede deberse al estado de salud del paciente en lugar de al tipo de acceso utilizado para la hemodiálisis. Se asoció el intento de creación de fistula con un menor riesgo de mortalidad en pacientes que iniciaron hemodiálisis con un catéter.	STROBE 16/22
Kim H, et al; 2017, Korea ²⁶	Ánálisis observacional retrospectivo.	<65 años, 65-74 años, >74 años.	Se ha observado una tendencia mayor en el uso del CVC entre la población añosa. Sin embargo, no se encuentra asociación entre la mortalidad relacionada con el CVC y los pacientes <65 años. Este hecho unido a las comorbilidades asociadas podría demostrar que la mortalidad se debe a las mismas y no a problemas asociados a los CVC.	STROBE 19/22
Ravani P, et al; 2017, Canadá ³²	Ánálisis observacional prospectivo de cohortes.	Edad media de 64 años.	Las complicaciones del AV para hemodiálisis no parecen tener relación con la mortalidad. Se necesitan ensayos clínicos para aclarar si estas asociaciones son causales o reflejan confusión por gravedad de la enfermedad subyacente.	STROBE 19/22
Crespo-Montero R, et al; 2021, España ³³	Estudio prospectivo emparejado.	Edad media de 70 años .	El AV no parece afectar directamente a la mortalidad. Aún así, el CVCT no debe descartarse en pacientes ancianos con un pronóstico de vida corto o comorbilidades severas.	STROBE 18/22
Raksasuk S, et al; 2020, Tailandia ²⁸	Ánálisis observacional retrospectivo de cohortes.	>65 años.	El CVC debe ser considerado como una alternativa para pacientes frágiles de edad avanzada. Sin embargo, se debe tener en cuenta la selección de pacientes dada la elevada mortalidad por infección relacionada con el catéter en aquellos con CVC.	STROBE 17/22
Ko JG, et al; 2018, EEUU ²⁹	Ánálisis observacional de cohortes.	<65 años, 65-80 años, >80 años.	En pacientes en hemodiálisis con 80 años o más, colocar una FAV después del catéter supone la misma mortalidad en comparación con la FAV desde un inicio. Por lo tanto, emplear un CVC y después una FAV podría ser una buena opción en este tipo de pacientes.	STROBE 16/22
Roldão M, et al; 2022, Portugal ²⁵	Ánálisis observacional retrospectivo.	≥80 años.	La colocación de una FAV durante las primeras etapas de la diálisis se asoció con una menor mortalidad en comparación con el uso persistente de CVC entre los pacientes ancianos. La FAV parece tener un impacto positivo en los resultados de supervivencia, incluso en los que iniciaron diálisis con un CVC.	STROBE 17/22

AUTOR, AÑO, PAÍS	TIPO DE ESTUDIO	EDAD DE LA MUESTRA	CONCLUSIONES	CRITERIOS DE CALIDAD
De Clerk D, et al; 2020, Bélgica ²⁷	Análisis observacional retrospectivo de cohortes.	Edad media de 69 años.	El uso de la FAV sigue siendo de primera elección para los pacientes en hemodiálisis. Tan sólo se podría contemplar utilizar CVC en pacientes con un pronóstico limitado o contraindicación para la FAV.	STROBE 19/22
Chiu CH, et al; 2018, China ³⁴	Análisis observacional prospectivo de emparejamiento.	Edad media 66 años.	Los CVCT para la HD permanente se relacionan con un aumento del riesgo de mortalidad para todas las causas en comparación con pacientes portadores de FAV.	STROBE 17/22
Saleh T, et al; 2017, EEUU ³¹	Análisis observacional retrospectivo de cohortes.	<60 60-<70 70-<80 ≥80	Aunque los resultados no pueden generalizarse a la población general, el uso del CVCT se asocia con peores resultados incluso en la población en HD más anciana. En cualquiera de los casos un AVG sería una buena alternativa a la FAV.	STROBE 18/22
Locham S, et al; 2021, EEUU ³⁰	Análisis observacional retrospectivo.	>65 años	El riesgo de sepsis en los pacientes de HD está directamente relacionado con el tipo de AV y asociado con un dramático incremento de la mortalidad.	STROBE 16/22
Szarnecka-Sojda A et al; 2019, Polonia ²⁴	Análisis observacional retrospectivo.	Edad media 68,7 años.	El uso de catéteres permanentes para diálisis se asocia con una baja tasa de supervivencia a largo plazo especialmente en pacientes en los que se utilizó CVCT como primera opción de AV. El principal factor determinante de la supervivencia a largo plazo fue la edad.	STROBE 18/22
Jhee J, et al; 2019, Korea ³⁶	Análisis observacional retrospectivo.	Edad media 73,7 años.	El uso de FAV puede ser beneficioso y el cambio de CVC a FAV debería ser considerado en pacientes ancianos en hemodiálisis con una alta comorbilidad.	STROBE 17/22
de Arriba G, et al; 2020, España ³⁵	Análisis observacional de cohortes.	<64 65-74 >75	Los pacientes en HD tienen una elevada mortalidad asociada a factores intervenibles como el tipo de acceso vascular o el valor de albúmina plasmática.	STROBE 18/22
Yan T, et al; 2022, Portugal ³⁸	Artículo de revisión bibliográfica narrativa.	>75 años	La edad avanzada se ha relacionado con el fracaso primario de las FAV, existiendo variables que afectan a la misma como el género femenino, raza negra, obesidad o paciente frágil. Se ha estudiado la mortalidad relacionada con el CVC y se observa una relación claramente desfavorable para el mismo.	CASPE 8/10

Descripción de los resultados

Incidencia de catéteres en el paciente año

El porcentaje de catéteres implantados en la población adulta mayor aumentó del 3,35% en 2010 hasta alcanzar el 27,98% en 2016²⁴. Además, en un estudio realizado a 99 pacientes mayores de 80 años se pone de manifiesto que el 75,8% de los participantes comenzaron HD con un CVC²⁵. Estos datos reflejan una clara tendencia al alza del uso del CVC entre los mismos, que aún continúa en auge²⁶.

En un estudio realizado por De Clerk D, et al., se observó que el 46% de los pacientes que comenzaban HD con CVC no habían tenido un seguimiento regular previo. En cambio, entre los pacientes que sí habían tenido un seguimiento regular y aun así habían iniciado HD con CVC se encontraron los siguientes motivos: deterioro repentino de la función renal (12%), contraindicación para la creación del AV por insuficiencia cardíaca grave (9%), el AV no era utilizable en el momento de la HD (6%) y la decisión de no realizar un AV por edad avanzada (2%)²⁷.

La edad avanzada se ha relacionado directamente con el fracaso primario de la FAV. De hecho, se establece un aumento de este del 1% cada año por encima de los 67 años. Por otro lado, la creación de una FAV requiere un lecho vascular apropiado. Sin embargo, este tipo de pacientes a menudo presentan enfermedades vasculares como calcificación, aterosclerosis o disfunción endotelial²⁶. Estas patologías afectan directamente tanto a la posibilidad de creación del AV como a la maduración de este, teniendo como consecuencia el fracaso primario de la FAV²⁵ y la colocación de un CVC tras la misma²⁸.

Las ventajas que presenta el CVC frente a la FAV para la población anciana suponen otra de las razones por las que se ha apreciado un aumento en la incidencia del uso del CVC. En primer lugar, se trata de un dispositivo que ofrece disponibilidad inmediata para su colocación²⁹. Dadas las comorbilidades asociadas al paciente anciano suelen tener mayores episodios de urgencias llegando en ocasiones a los mismos sin una FAV o con una en proceso de maduración. Este hecho tiene como resultado el empleo del CVC como acceso vascular urgente²⁵. Otras ventajas que ofrecen es la relativa facilidad de colocación y la ausencia de dolor durante la catenización de estos²⁹.

Por último, el aumento en la incidencia no sólo debe relacionarse con las comorbilidades asociadas a este tipo de pacientes, sino también con la esperanza de vida de estos²⁵.

Infecciones relacionadas con el catéter

Una de las principales morbilidades relacionadas con el CVC es la infección, siendo la más importante la sepsis. En un estudio realizado a pacientes registrados en el Sistema de Datos Renales de los Estados Unidos se puso de manifiesto que el 29,8% de los pacientes desarrollaron sepsis, siendo la tasa más elevada en aquellos que empleaban un CVC para HD. Además, se observó que los pacientes tenían un mayor número de comorbilidades asociadas y edad avanzada³⁰.

En otros dos estudios realizados en pacientes mayores de 80 años se encontraron resultados similares: en los pacientes con CVC en torno al 24% de la mortalidad total se debió a la infección relacionada con el CVC^{25,31}.

Ravani P, et al., encontraron que, entre los pacientes estudiados, el 61% desarrollaron una sepsis o bacteriemia y que estos hechos fueron más comunes entre los sujetos que empleaban un CVC para HD³².

Por otra parte, en un estudio llevado a cabo en España en 2021 se constató un bajo número de episodios infecciosos, con tan sólo dos sospechas por fiebre de origen desconocido³³. Además, en otro análisis realizado en China no se encontró ninguna relación entre infección y CVC³⁴.

Supervivencia relacionada con el catéter

En un estudio llevado a cabo por de Arriba G, et al., donde se analizó la mortalidad entre los pacientes que reciben HD

separados por grupos de edad, se observó que la mortalidad fue más elevada entre los pacientes de mayor edad: 75 años (85%) frente al grupo de 65 a 74 años (72,2%)³⁵. Al mismo tiempo otro análisis mostró una curva de supervivencia más baja en aquellos pacientes mayores de 65 años que portaban un CVC²⁶.

La mayoría de los autores describen peores resultados en términos de mortalidad en aquellos pacientes con CVC y en comparación con los que portan una FAV. No obstante, hay otros estudios que durante los últimos años han intentado dar explicación a este exceso de mortalidad relacionada con el CVC.

Para comenzar, aquellos pacientes ancianos que empiezan el tratamiento de HD con un FAV o durante el mismo cambian de CVC a FAV obtienen una tasa de mortalidad más baja que aquellos que permanecen con CVC^{29,35,36}. Con estos resultados se podría razonar que colocar una FAV posterior a un CVC sería una buena opción de AV para el paciente anciano en HD. Sin embargo, 2/3 de los pacientes morirán sin haber podido utilizarla como consecuencia de las comorbilidades asociadas²⁹.

En un estudio realizado en Canadá en 2021, se encontró que los pacientes a los que se les había realizado un intento de creación de FAV mostraron un riesgo para la mortalidad significativamente menor. Sin embargo, se observó que dichos pacientes eran más jóvenes, tenían menos comorbilidades asociadas, más probabilidad de haber comenzado HD como paciente ambulatorio y menor probabilidad de haber recibido HD como tratamiento agudo; por lo que, a menos que supongamos que el mero intento de creación supone una modificación en la fisiología del paciente, gran parte de la mortalidad relacionada con el CVC podría deberse a la morbilidad propia del paciente y no al tipo de AV empleado³⁷.

Por su parte, De Clerk D, et al., informaron no haber encontrado diferencias significativas en la mortalidad entre CVC y FAV, sino que las causas de muerte eran atribuibles a distintas enfermedades como las cardiovasculares (31%) o infecciosas (23%). Asimismo, asociaron con mayor mortalidad otros factores como la edad del paciente, los antecedentes de enfermedad cardiovascular o el cáncer activo. Por este motivo sugiere que el resultado asociado a los CVC podría deberse a otros factores intrínsecos del paciente y no a los propios del AV²⁷.

Análogamente, Ravani P, et al., compararon la mortalidad relacionada con el tipo de AV y la mortalidad relacionada con las complicaciones de este. Encontró que ambos no compartían ningún mecanismo de enfermedad, por lo que se podría concluir que las complicaciones del acceso no intervienen en la mortalidad relacionada con los CVC. Además, el autor sugiere que tanto el tipo de AV como las complicaciones se comportarían como características independientes tanto del estado de salud como del pronóstico del paciente. Asimismo, los pacientes con peor pronóstico de vida mostrarán mayor riesgo de complicaciones y serán tratados con CVC,

lo que explicaría la mortalidad relacionada con los tipos de AV³³.

Por último, Jee J et al llevaron a cabo un estudio donde se utilizaron datos del Registro Médico Nacional de Enfermedad Renal Crónica de Corea, donde observaron que aquellos grupos con Índice de Comorbilidad de Charlson más alto eran aquellos que portaban un CVC. Este hecho nos dice que los pacientes con CVC tendrían mayores morbilidades y peor esperanza de vida, lo que explicaría el exceso de mortalidad relacionada con el catéter²⁹.

Variables sociodemográficas

La mayoría de los autores señalan que el sexo, edad y comorbilidades del paciente como la diabetes no suponen modificaciones en los resultados³². Sin embargo, otros estudios no expresan conformidad con los mismos.

En un estudio realizado en Portugal en 2022 se observó que el hecho de ser mayor de 65 años, ser mujer, de raza negra y/u obeso contribuía al aumento de la tasa de fracaso primario de la FAV³⁸.

Por otro lado, otro análisis realizado en Corea en 2019 encontró que los pacientes con FAV resultaban ser hombres más jóvenes;³⁶ mientras que en el estudio realizado por Jee Ko G et al observaron que la prevalencia de CVC fue mayor en mujeres²⁹.

Finalmente, varios estudios ponen de manifiesto que los pacientes con mayor edad fallecen más que los más jóvenes³⁵. Por lo tanto, la edad resulta ser un predictor para la mortalidad del paciente³².

Cuidados y manejo

De todos los artículos revisados, tan solo tres de ellos mencionan la relación entre los resultados del CVC y el cuidado y manejo de estos por parte de enfermería^{27,32,34}.

En primer lugar, en un estudio realizado en Bélgica en 2020 se obtuvo una baja incidencia de bac+teriemia relacionada con el catéter. Este hecho desempeña un papel importante ya que, según comenta el autor, la prevención de infecciones durante todo el proceso tuvo gran relevancia para el equipo. Es por este motivo que la baja incidencia es atribuible al continuo seguimiento en todos los aspectos del manejo por parte del personal de enfermería: educación del paciente, colocación estéril del mismo y manejo aséptico²⁷.

Por otro lado, en otro estudio se insistió en el cumplimiento de las pautas del cuidado del CVC. La adherencia continua a las Guías de Práctica Clínica sobre el manejo de CVC y los cuidados de enfermería especializados en diálisis tuvieron como resultado una baja tasa de bacteriemia en este análisis³².

Por último, en otra investigación se observó que la atención competente y cualificada por parte de enfermería en

los cuidados del CVC constituyó un descenso en el riesgo de complicaciones relacionadas con el catéter³⁴.

DISCUSIÓN

Los resultados de esta revisión muestran que el uso del CVC ha sufrido una clara tendencia al alza, aumentando su empleo con la edad. Además, esta variable se ha asociado directamente con el fracaso primario de la FAV, hecho que, unido a comorbilidades propias del paciente como las enfermedades vasculares o diabetes, ha resultado en un aumento de la incidencia de estos. Otras causas atribuibles a este incremento, son las ventajas que presenta el CVC frente a la FAV, como la disponibilidad inmediata o la relativa facilidad de colocación. No obstante, también deben tenerse en cuenta otras variables como la corta esperanza de vida²⁴⁻²⁹. Análogamente y coincidiendo con nuestros resultados, en un estudio previo realizado en España durante el año 2010, se constató un aumento significativo del uso del CVC simultáneo a un descenso del empleo de FAV a medida que aumentaba la edad³⁹. Además, en otro análisis llevado a cabo en pacientes mayores de 75 años con el fin de comparar los distintos tipos de AV para HD en el paciente anciano, se informó que el 81% de los pacientes que iniciaron HD lo hicieron con un CVC⁴⁰. Por lo tanto, dadas las mayores comorbilidades que presenta el paciente anciano en HD, resulta interesante analizar los resultados relacionados con el uso del CVC.

Por un lado, la mayoría de las publicaciones revisadas para el presente estudio muestran la infección como una de las principales complicaciones relacionadas con los CVC, siendo la más importante la sepsis o bacteriemia relacionada con el catéter. En este sentido, en el estudio realizado por Ravani, et al., se encontró que el 61% de sus pacientes con CVC la desarrollaron³². Sin embargo, en el análisis llevado a cabo en China en 2018 no se encontró ninguna relación entre infección y CVC³⁴. Similares resultados han sido publicados por otros autores donde se ha observado que el riesgo de muerte atribuible a sepsis es 100 veces mayor en pacientes en HD que emplean CVC que en la población general. El 75% de las muertes son causadas por bacteriemia y el AV en HD constituye la fuente primaria para la misma⁴¹. No obstante, también existen otras variables que influyen en el desarrollo de la bacteriemia: higiene inadecuada del paciente, bacteriemias previas, hospitalizaciones previas recurrentes, pautas de diálisis inadecuadas, hipertensión arterial y aterosclerosis, entre otras⁴². De estos resultados se podría deducir que la incidencia de infecciones no sólo se relaciona con los factores propios de HD, sino también con aquellos intrínsecos al paciente.

Por otro lado, la supervivencia relacionada con el CVC cobra un papel importante en la presente revisión. Generalmente se ha asociado una mayor mortalidad al uso del CVC a medida que aumenta la edad del paciente. De hecho, en un análisis revisado para el presente estudio, se pone de manifiesto que la mortalidad fue del 75% en aquellos pacientes

de mayor edad que portaban un CVC³⁵. De forma similar a nuestros resultados, en el estudio llevado a cabo por Gruss, et al., se demostró que los pacientes de HD que utilizaban un CVC para la misma tenían un 54% más riesgo de mortalidad en comparación con los que se dializaban con FAV⁴³. Sin embargo, los resultados de esta revisión muestran que en general, los pacientes que utilizan CVC para HD son más mayores y tienen más comorbilidades asociadas. Además, De Clerck D, et al., encontraron que las causas de muerte en su estudio eran atribuibles a distintas enfermedades como las cardiovasculares o infecciosas, más que al hecho de emplear un CVC. Se sugiere por tanto que quizás aquellos análisis donde se establece mayor mortalidad relacionada con el CVC no tienen en cuenta que aquellos pacientes mayores de 80 años que emplean catéteres para HD presentan mayores comorbilidades asociadas y están intrínsecamente más enfermos que aquellos que utilizan FAV.

Las variables sociodemográficas estudiadas en la presente revisión también resultan de interés. En los análisis revisados se informa que el hecho de ser mujer, mayor de 65 años, de raza negra y/u obeso contribuye al aumento de la tasa de fracaso primario de la FAV. Además, ser mujer se asoció con un aumento en la prevalencia del CVC^{29,32,35,36,38}. Coincidendo con nuestros resultados, se ha observado en estudios previos que las mujeres tienen más probabilidad que los hombres de iniciar HD con CVC y con AV no funcionante, así como peores tasas de maduración y utilización de FAV^{44,45}. Además, se ha encontrado que el riesgo de mortalidad relacionada con el CVC es mayor en mujeres⁴⁵. En cambio, se ha analizado si este hecho pudiera ser atribuible a diferencias de género más que de sexo ya que generalmente, las diferencias biológicas según sexo amparan las desigualdades de género en la toma de decisión sanitaria^{46,47}. Asimismo, en un estudio realizado por Hecking M, et al., en 2014 no se observaron diferencias significativas al comparar los resultados del AV por sexo en diferentes países⁴⁵. Igualmente, el sexo femenino per se no debería suponer discordancia entre distintas regiones, lo que nos hace pensar que quizás los factores van más allá de lo biológico y estamos ante un sesgo de género.

Finalmente, uno de nuestros objetivos ha sido conocer los resultados para el manejo del CVC por parte del personal de enfermería. Entre los artículos revisados lo primero que llama la atención es que tan solo tres de ellos mencionan el cuidado del catéter por parte de las enfermeras. Se observó que países como Bélgica o España donde la adherencia a las guías de práctica clínica y el manejo aséptico del catéter se tuvieron muy en cuenta, se hallaron mejores resultados para las tasas de infección relacionadas con el CVC^{27,32}. Este se manipula una media de tres veces a la semana. Teniendo en cuenta que se trata de un dispositivo que conecta directamente con vía central, se considera imprescindible el cuidado y manejo por parte del personal de enfermería. Por el contrario, se ha destacado que en EEUU la tasa de infección en los pacientes portadores de CVC es muy alta, aunque puede estar condicionada por la ratio enfermera/paciente, que es muy baja (1/12), resultando en un cumplimiento menor de los protocolos de asepsia⁴⁸. La labor que

la enfermera desempeña variará según el tipo de AV, pero resulta indispensable que se lleve a cabo de forma protocolizada. La observación, valoración y buen cumplimiento de protocolos de asepsia y guías de práctica clínica son vitales para garantizar la supervivencia del AV, reducir los riesgos y detectar las posibles complicaciones⁴⁹⁻⁵¹.

Aunque no existe evidencia clara de que la aplicación estricta de las guías de práctica clínica disminuya la tasa de infecciones y/o morbilidad, es evidente que sí existen indicios de que una aplicación de estas parece suscitar una disminución en la mortalidad en los pacientes que emplean CVC para HD.

Limitaciones del estudio

Esta revisión sistemática cuenta con una serie de limitaciones. La más significativa es que a pesar de que algunos estudios realizados en Europa tienen resultados de mortalidad no asociados al CVC y destacan que se han llevado a cabo medidas estrictas de asepsia en el manejo del catéter, no existe evidencia respecto a la causa/efecto de que los cuidados de enfermería influyan directamente en estos resultados.

Por otro lado, la estrategia de búsqueda no abarca todas las bases de datos disponibles, por lo que esto ha podido tener como consecuencia la exclusión involuntaria de todos los estudios relacionados con la temática planteada, ausentes en las tres bases de datos seleccionadas para la revisión.

Análogamente, todos los estudios incluidos poseen fechas de publicación recientes, pero la recogida de datos se ha llevado a cabo en períodos de tiempo anteriores a las mismas. Esto tiene como consecuencia que la información no sea lo más actualizada posible. Sin embargo, también pone de manifiesto que no existe evidencia científica actual sobre el tema abordado en la presente revisión.

Consideraciones prácticas

La labor de enfermería en el cuidado y mantenimiento del AV resulta de vital importancia, sobre todo cuando hablamos del CVC. Dada la elevada tasa de mortalidad y complicaciones infecciosas relacionadas con este, recomendamos seguir los protocolos de asepsia y las Guías de Práctica Clínica para garantizar el correcto manejo de estos. Además, insistimos en la importancia de la formación especializada de los profesionales de diálisis con el fin de ofrecer cuidados basados en la evidencia científica.

A la vista de estos resultados podemos concluir que, la FAV sigue siendo el AV de elección para cualquier tipo de paciente en HD. Sin embargo, el uso del CVC ha experimentado un aumento importante en los pacientes ancianos, debido posiblemente a menor esperanza de vida y comorbilidad asociada a estas personas.

Sin embargo, uno de los principales problemas que presenta el CVC es el exceso de complicaciones infecciosas y mayor

mortalidad con la que se les asocia. A pesar de ello, en el paciente mayor, no está claro si el aumento de la mortalidad se debe al catéter o a las características basales del paciente.

Respecto la influencia de los cuidados de enfermería en la incidencia de complicaciones, sobre todo infecciosas, no existe suficiente bibliografía para establecer su influencia en las mismas. Sin embargo, estudios realizados en Europa, muestran que los pacientes que se dializan mediante un CVC no presentan mayor mortalidad respecto a los que se dializan con una FAV, cuando reciben unos cuidados de calidad, basados en las guías de práctica clínica, por enfermeras tituladas, y con ratios enfermera/pacientes adecuados.

Conflictos de interés

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés.

Financiación

Los autores declaran no haber recibido financiación alguna.

BIBLIOGRAFÍA

1. Registro Español de Enfermos Renales (REER) Informe 2021 (datos preliminares). Sociedad Española de Nefrología (Internet). 2022 (Consultado 31 May 2023); Disponible en: https://www.senefro.org/contents/webstructure/MEMORIA_REER_2021_PRELIMINAR.pdf.
2. Crespo Montero R, Aljama García P, Martín Malo A. Influencia del catéter venoso central, como acceso vascular, en el proceso inflamatorio del paciente en hemodiálisis. 2021; [consultado 13 Abr 2023]. Disponible en: <https://helvia.uco.es/bitstream/handle/10396/22105/2021000002346.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
3. Wolfe R, Ashby V, Milford E, Ojo AO, Ettenger RE, Agodoa LY et al. Comparison of mortality in all patients on dialysis, patients on dialysis 125 awaiting transplantation, and recipients of a first deceased-donor transplant. *N Engl J Med* 1999;341:1725-30.
4. Gill JS, Tonelli M, Johnson N, Kibرد B, Landsberg D, Pereira BJJG. The impact of waiting time and comorbid conditions on the survival benefit of kidney transplantation. *Kidney Int* 2005;68:2345-51.
5. Kaballo MA, Canney M, O'Kelly P, Williams Y, O'Seaghdha CM, Conlon PJ. A comparative analysis of survival of patients on dialysis and after kidney transplantation. *Clin Kidney J* 2018;11(3):389-93.
6. Gorostidía M, Sánchez-Martínez M, Ruilopea L, Gracián A, de la Cruza J, Santamaría R, et al. Prevalencia de enfermedad renal crónica en España: impacto de la acumulación de factores de riesgo cardiovascular. *Nefrológia* 2018;38(6):573-680.
7. Ibeas J, Roca-Tey R, Villegas J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología* 2017;37(1):S1-S191.
8. Arhuidese IJ, Orandi BJ, Nejim B, Malas M. Utilization, patency, and complications associated with vascular access for hemodialysis in the United States. *J Vasc Surg* 2018 Oct;68(4):1166-74.
9. Vats HS. Complications of catheters: tunneled and non-tunneled. *Adv Chronic Kidney Dis* 2012;19(3):188-94.
10. Robinson BM, Bieber B, Pisoni RL, Port FK. Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS): Its Strengths, Limitations, and Role in Informing Practices and Policies. *Clin J Am Soc Nephrol* 2012;7:1897-905.
11. Noordzij M, Jager KJ, Van der Veer SN, Kramar R, Collart F, Heaf JG, et al. Use of vascular access for haemodialysis in Europe: a report from the ERA-EDTA Registry. *Nephrol Dial Transplant* 2014;29:1956-64.
12. Pisoni RL, Zepel L, Port FK, Robinson BM. Trends in US vascular access use, patient preferences, and related practices: an update from the US DOPPS Practice Monitor with international comparisons. *Am J Kidney Dis* 2015;65(6):905-15.
13. Ng YY, Hung YN, Wu SC, Ko PJ. Characteristics and 3-year mortality and infection rates among incident hemodialysis patients with a permanent catheter undergoing a first vascular access conversion. *Clin Exp Nephrol* 2014;18(2):329-38.
14. Bray BD, Boyd J, Daly C, Donaldson K, Doyle A, Fox JG, et al. Vascular access type and risk of mortality in a national prospective cohort of haemodialysis patients. *Q J Med* 2012;105:1097-103.
15. Quinn RR, Ravani P: Fistula-first and catheter-last: Fading certainties and growing doubts. *Nephrol Dial Transplant* 2014;29:727-30.
16. Murea M, Satko S: Looking beyond "fistula First" in the elderly on hemodialysis. *Semin Dial* 2016;29:396-402.
17. Misskey J, Faulds J, Sidhu R, Baxter K, Gagnon J, Hsiang Y. An age-based comparison of fistula location, patency, and maturation for elderly renal failure patients. *J Vasc Surg* 2018;67:1491-500.

18. Lomonte C, Basile C et al. Should a fistula first policy be revisited in elderly haemodialysis patients? *Nephrol Dial Transplant* 2019;34:1636-43.
19. Richardson A 2nd, Leake A, Schmieder GC et al. Should fistula really be first in the elderly patients?. *J Vasc Access* 2009;10:199-202.
20. Viecelli AK, Lok CE. Hemodialysis vascular access in the elderly-getting it right. *Kidney Int* 2019;95(1):38-49.
21. Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología* 2021;74(9):790-9.
22. Von Elm E, Altman Douglas G, Egger M, Pocock Stuart J, Gøtzsche Peter C, Vandenbroucke Jan P. Declaración de la Iniciativa STROBE (Strengthening the Reporting of Observational studies in Epidemiology): directrices para la comunicación de estudios observacionales. *Gac Sanit* [Internet]. 2008 [consultado 30 May 2023];22(2):144-50. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0213-91112008000200011&In-g=es.
23. Cabello, JB por CASPe. Plantilla para ayudarte a entender una Revisión Sistemática. En: CASPe. Guías CASPe de Lectura Crítica de la Literatura Médica. Alicante: CASPe; 2005 [consultado 20 Jun 2023]. Cuaderno I:13-17. Disponible en: https://redcaspe.org/plantilla_revision.pdf.
24. Szarnecka-Sojda A, Jacheć W, Polewczyk M, Łętek A, Miszczuk J, Polewczyk A. Risk of Complications and Survival of Patients Dialyzed with Permanent Catheters. *Medicina (Kaunas)* 2019;19;56(1):2.
25. Roldão M, Figueiredo C, Escoli R, Gonçalves H, Sofia F, Lopes K. Vascular access type and mortality in elderly incident hemodialysis patients. *Nefrología*. 2023;43(4):452-7.
26. Kim HY, Bae EH, Ma SK, Kim SW. Association between initial vascular access and survival in hemodialysis according to age. *Korean J Intern Med* 2019;34(4):867-76.
27. De Clerck D, Bonkain F, Cools W, Van der Niepen P. Vascular access type and mortality in haemodialysis: a retrospective cohort study. *BMC Nephrol* 2020;21(1):231.
28. Raksasuk S, Chaisathaphol T, Kositamongkol C, Chokvannich W, Pumuthaivirat P, Srithongkul T. The survival analysis of tunnel-cuffed central venous catheter versus arteriovenous hemodialysis access among elderly patients: A retrospective single center study. *Ann Med Surg (Lond)* 2020;60:76-80.
29. Ko GJ, Rhee CM, Obi Y, Chang TI, Soohoo M, Kim TW, Kovesdy CP, Streja E, Kalantar-Zadeh K. Vascular access placement and mortality in elderly incident hemodialysis patients. *Nephrol Dial Transplant* 2020;35(3):503-11.
30. 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* 2021;73(3):1016-1021.e3.
31. Saleh T, Sumida K, Molnar MZ, Potukuchi PK, Thomas F, Lu JL, Gyamlani GG, Streja E, Kalantar-Zadeh K, Kovesdy CP. Effect of Age on the Association of Vascular Access Type with Mortality in a Cohort of Incident End-Stage Renal Disease Patients. *Nephron* 2017;137(1):57-63.
32. Ravani P, Quinn R, Oliver M, Robinson B, Pisoni R, Pannu N, MacRae J, Manns B, Hemmelgarn B, James M, Tonelli M, Gillespie B. Examining the Association between Hemodialysis Access Type and Mortality: The Role of Access Complications. *Clin J Am Soc Nephrol* 2017;7;12(6):955-64.
33. Crespo-Montero R, Gómez-López VE, Guerrero-Pavón F, Carmona-Muñoz A, Romero-Saldaña M, Ranchal-Sánchez A, Aljama-García P. Influence of Tunneled Hemodialysis-Catheters on Inflammation and Mortality in Dialyzed Patients. *Int J Environ Res Public Health* 2021; 16;18(14):7605.
34. Chiu CH, Wang CY, Moi SH, Wu CH, Yang CH, Chen JB. Comparison of tunneled central venous catheters and native arteriovenous fistulae by evaluating the mortality and morbidity of patients with prevalent hemodialysis. *J Formos Med Assoc* 2019;118(4):807-14.
35. de Arriba G, Gutiérrez-Avila G, Torres-Guinea M, Moreno-Alia I, Herruzo JA, Rincón-Ruiz B, et al. La mortalidad de los pacientes en hemodiálisis está asociada con su situación clínica al comienzo del tratamiento. *Nefrología* 2021;41(4):461-6.
36. 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* 2019;3;9(1):18156.
37. Roberts DJ, Clarke A, Elliott M, King-Shier K, Hiremath S, Oliver M, Quinn RR, Ravani P. Association Between Attempted Arteriovenous Fistula Creation and Mortality in People Starting Hemodialysis via a Catheter: A Multicenter, Retrospective Cohort Study. *Can J Kidney Health Dis* 2021;8:20543581211032846.
38. Yan T, Gameiro J, Grilo J, Filipe R, Rocha E. Hemodialysis vascular access in elderly patients: A comprehensive review. *J Vasc Access* 2022 May 12:11297298221097233.

39. Roca-Tey, R. El acceso vascular del paciente anciano en programa de hemodiálisis. *Nefrologia Sup Ext* 2012;3(6):13-20.
40. Arhuidese IJ, Cooper MA, Rizwan M, Nejim B, Malas MB. Vascular access for hemodialysis in the elderly. *J Vasc Surg* 2019;69(2):517-25.e1.
41. Fariñas, MC; García-Palomo, JD; Gutiérrez-Cuadra, M. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal, *Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica* 2008;26(8):518-26.
42. Crespo-Garrido M, Ruiz-Parrado MC, Gómez-Pozo M, Crespo-Montero R. Las bacteriemias relacionadas con el catéter tunelizado de hemodiálisis y cuidados de enfermería. *Enferm Nefrol* 2017;20(4):353-65.
43. Gruss E, Corchete E. El catéter venoso central para hemodiálisis y su repercusión en la morbimortalidad. *Nefrología* 2012;3(Supl 6):S5-12.
44. Arya S, Melanson TA, George EL, Rothenberg KA, Kurella Tamura M, Patzer RE, et al. Racial and Sex Disparities in Catheter Use and Dialysis Access in the United States Medicare Population. *J Am Soc Nephrol* 2020;31(3):625-36.
45. MacRae J, Clarke A, Ahmed S, Elliot M, Quinn R, James M et al. Diferencias sexuales en el acceso vascular de pacientes en hemodiálisis: un estudio de cohortes, *Clinical Kidney Journal* 2021;14(5):1412-8.
46. Miller CD, Robbin ML, Allon M. Gender differences in outcomes of arteriovenous fistulas in hemodialysis patients. *Kidney Int* 2003;63(1):346-52.
47. Caplin N, Sedlacek M, Teodorescu V, Falk A, Uribarri J. Venous access: women are equal. *Am J Kidney Dis* 2003;41(2):429-32.
48. Allon M. Lessons From International Differences in Vascular Access Practices and Outcomes. *Am J Kidney Dis*. 2018;71(4):452-4.
49. Julve-Ibáñez M. Control de los catéteres venosos centrales: cuidados de enfermería. *Revista Enfermería Nefrológica* 2011;32(3):125-6.
50. Albalate M, Pérez-García R, De Sequera P, Alcázar R, Puerto M, Ortega, et al. ¿Hemos olvidado lo más importante para prevenir las bacteriemias en pacientes portadores de catéteres para hemodiálisis? *Nefrología* 2010;30(5):573-7.
51. Crehuet I, Bernárdez-Lemus MA. Aplicación de los protocolos por parte de enfermería: la mejor barrera contra las infecciones de los catéteres de hemodiálisis. *Enferm Nefrol* 2018;21(3):263-8.



Artículo en **Acceso Abierto**, se distribuye bajo una Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional.
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>