

Caracterización clínica y microbiológica de la infección asociada al catéter de hemodiálisis

Clinical and microbiological characterization of infection associated with the hemodialysis catheter

Pedro Cruz Hernández^{1*} <https://orcid.org/0009-0003-6854-9681>

Irene Fiterre Lancís¹ <https://orcid.org/0000-0002-8400-3422>

Dainez Simón Fis¹ <https://orcid.org/0000-0001-7924-5403>

Julio Cesar Candelaria Brito¹ <https://orcid.org/0000-0003-0714-0981>

Mirdalvis Aldana Pérez¹ <https://orcid.org/0009-0000-4121-5022>

Gionnis Velázquez Blanco² <https://orcid.org/0009-0002-5822-4958>

¹Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Instituto de Nefrología “Dr. Abelardo Buch López”. La Habana, Cuba.

²Facultad de Ciencias Médicas de Artemisa. Hospital “Comandante Pinares”, Artemisa, Cuba.

*Autor para la correspondencia: pedrocruzhernandez37@gmail.com

RESUMEN

Introducción: La prevención de la infección del acceso vascular es esencial para una mejor calidad de vida del paciente renal crónico.

Objetivo: Describir las características clínicas y microbiológicas en pacientes con infección del acceso vascular en el servicio de hemodiálisis del Instituto de

Nefrología "Dr. Abelardo Buch López", en el período de enero de 2021 a junio de 2022.

Métodos: Se realizó un estudio observacional, descriptivo y transversal de pacientes con infección del catéter para hemodiálisis. La población de estudio fue conformada por 139 pacientes y la muestra por 61. Las variables se obtuvieron de las historias clínicas y de los registros de Microbiología. Fue utilizada la estadística descriptiva.

Resultados: 61 pacientes presentaron infección con una edad promedio de 59,5 años, donde predominó el sexo masculino, la hipertensión arterial como etiología más frecuente de la enfermedad renal crónica (ERC) y la estancia en hemodiálisis entre 1 a 4 años. Los catéteres permanentes fueron la vía de acceso vascular más utilizada. En los hemocultivos realizados se aislaron bacterias grampositivas (53,8 %), siendo la más frecuente *Estafilococos aureus meticillin resistente* con elevada sensibilidad a la Vancomicina, y entre los gramnegativos la *Pseudomona saeruginosa* con patrones de resistencia que sugieren la circulación de cepas de productoras de carbapenemasas. **Conclusiones:** La infección relacionada con el catéter de hemodiálisis es acompañado de la resistencia antimicrobiana, un problema de las unidades de hemodiálisis que llama a aumentar la vigilancia sanitaria de los procesos involucrados y a consolidar las alianzas de trabajo con el Laboratorio Nacional de Vigilancia de la Resistencia Microbiana.

Palabras clave: Enfermedad renal crónica; hemodiálisis; infección; catéter venoso central

ABSTRACT

Introduction: Prevention of vascular access infection is essential for a better quality of life for chronic kidney patients.

Objective: To describe the clinical and microbiological characteristics in patients with vascular access infection in the hemodialysis service of the “Dr. Abelardo Buch López” Institute of Nephrology in the period from January 2021 to June 2022.

Methods: Observational, descriptive and transversal of patients with catheter infection. 139 patients made up the study population and 61 the sample. The variables were obtained from the medical records and Microbiology records. Descriptive statistics were used.

Results: 61 patients had infection with an average age of 59,5 years, there was a predominance of males, high blood pressure as the most frequent etiology of CKD and stay on hemodialysis between 1 to 4 years. Indwelling catheters were the most used vascular access route. In the blood cultures performed, gram-positive bacteria were isolated (53,8 %), the most frequent being methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* with high sensitivity to Vancomycin, and among the gram-negative bacteria, *Pseudomonas aeruginosa* with resistance patterns that suggest the circulation of strains of carbapenemase producers.

Conclusions: Infection related to the hemodialysis catheter is, accompanied by antimicrobial resistance, a problem in hemodialysis units that calls for increasing health surveillance of the processes involved and consolidating working alliances with the National Microbial Resistance Surveillance Laboratory.

Keywords: Chronic kidney disease; hemodialysis; infection; central venous catheter

Recibido: 04/12/2023

Aceptado: 21/12/2023

Introducción

Los reportes de infección asociados al catéter se encuentran cada vez más presentes en nuestras unidades de hemodiálisis, debido al riesgo elevado de infección que presenta este acceso vascular para los pacientes en régimen dialítico y a la manipulación inadecuada, en ocasiones por parte del paciente, del personal médico y de enfermería. La gran variedad de gérmenes que infectan el catéter con asociación de la marcada resistencia antimicrobiana, se incluye entre los retos principales de la Nefrología actual.⁽¹⁾

Pese al aumento de los recursos que se destinan al manejo de los pacientes con enfermedad renal crónica (ERC) avanzada en hemodiálisis, la mortalidad entre ellos es alta; las patologías cardiovasculares ocupan el primer lugar, seguidas de las infecciones. Las infecciones bacterianas, además de ser más frecuentes, son más severas, tienden a progresar de forma rápida y la resolución es más lenta en los pacientes en diálisis que en la población general. La infección sistémica compromete la vida del paciente si no se actúa con rapidez.⁽¹⁾

Los pacientes sometidos a hemodiálisis tienen un mayor riesgo de presentar infecciones por microorganismos resistentes, debido a la inmunodeficiencia secundaria condicionada por la uremia. También entre otros factores de riesgo están la malnutrición, como un importante factor contribuyente, el stress oxidativo y el estado inflamatorio crónico severo provocado por la hemodiálisis.⁽²⁾

Las infecciones por microorganismos resistentes relacionadas con la atención sanitaria son una importante causa de muerte en todos los países. Habitualmente, no hay diferencias de gravedad entre las infecciones causadas por cepas sensibles y cepas resistentes. La resistencia no suele ser un problema de patogénesis, sino de limitación de las opciones terapéuticas.^(3,4)

Objetivo: Describir las características clínicas y microbiológicas en pacientes con infección del catéter en el servicio de hemodiálisis.

Métodos

Se realizó un estudio observacional, descriptivo y de corte transversal de las características clínicas y microbiológicas en pacientes con infección del catéter en el servicio de hemodiálisis del Instituto de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López"(INEF), en el período de enero de 2021 a junio de 2022.

Población de estudio: constituida por los 139 pacientes en tratamiento en el servicio de hemodiálisis. La muestra estuvo conformada por 61 pacientes que cumplieron con los criterios de selección:

Criterios de inclusión:

- Pacientes con ERC avanzada que recibieron tratamiento dialítico en el centro por un período mayor de tres meses.
- Pacientes diagnosticados con infección del acceso vascular por diagnóstico microbiológico.

Criterios de exclusión:

- Pacientes que en los registros microbiológicos carecieran de información protocolizada en la investigación.

Técnica de recolección de datos:

Se realizó mediante revisión de las historias clínicas de los pacientes con catéter venoso central (CVC) para hemodiálisis y con diagnóstico de infección, así como de los reportes microbiológicos.

La información se obtuvo de las historias clínicas y se lograron variables demográficas: la edad, sexo y color de la piel; así como sus características clínicas y de seguimiento médico: las comorbilidades, la etiología de la ERC, el tiempo en hemodiálisis y el tipo de acceso vascular. La totalidad de las muestras biológicas conseguidas fue procesada en el Laboratorio de Microbiología del INEF para identificar la presencia de gérmenes y determinar la susceptibilidad antimicrobiana.

A partir de las muestras, se registraron las variables: tipo de muestra (hemocultivo, cultivo de secreciones, punta de catéter), grupo bacteriano (Grampositivos, gramnegativos), germen aislado (*Estafilococo aureus*, *MRSA*, *CorinebacteriumSp*, *Escherichiacoli*, *Pseudomonasaeruginosa*, *Pseudomonassp.*, *Acinetobacterbaumani*, *Proteussp.*) y susceptibilidad antimicrobiana (sensible, intermedio y resistente).

Resultados

Fueron diagnosticados 61 pacientes con infección relacionada con el catéter, con edad promedio de 59,5 años y predominio del sexo masculino 62,3 % (n=38). Fue mayor la infección relacionada con el catéter en el grupo de edad entre 60 a 79 años a razón de 40,9 %, seguido de los pacientes de 40 a 59 años 39,3 %. (Tabla 1).

Tabla 1- Distribución de pacientes con infección del catéter según edad, sexo y color de la piel

Edad	Sexo				Total	
	Masculino		Femenino		No	%
	No	%	No	%		
20 – 39	4	6.6	2	3.3	6	9.9
40 – 59	14	22.9	10	16.4	24	39.3
60 – 79	16	26.2	9	14.7	25	40.9
Mayor igual 80	4	6.6	2	3.3	6	9.9
TOTAL	38	62.3	23	37.7	61	100
Color de la piel						
Blanca	24	39.3	9	14.8	33	54.1
Negra	8	13.1	10	16.4	18	29.5
Mestiza	6	9.8	4	6.6	10	16.4
Total	38	62.2	23	37.8	61	100

La comorbilidad más descrita fue la hipertensión arterial (HTA), seguida de la *Diabetes Mellitus* (DM) con 95,1 % (n=58) y 36,1 % (n=22), respectivamente. Las

causas de la ERC más prevalentes fueron la HTA y la causa no filiada, con 36,1 % en cada una, y fue la DM la tercera causa con 13,2 %.

El 78,8 % (n=48) de los pacientes con infección llevaban entre uno y cuatro años en hemodiálisis, con predominio de hombres, seguido de los pacientes con menos de un 1 año y los que se encuentran entre 5 y 9 años con 8,2 % con prevalencia igual según el género.

El 60,7 % (n=37) de los pacientes con infección estaban utilizando CVC tunelizado y 39,3% (n=24) catéteres no tunelizados.

Fueron procesadas 224 muestras biológicas y predominaban los hemocultivos con 73,7 %(n= 165). (Figura 1).

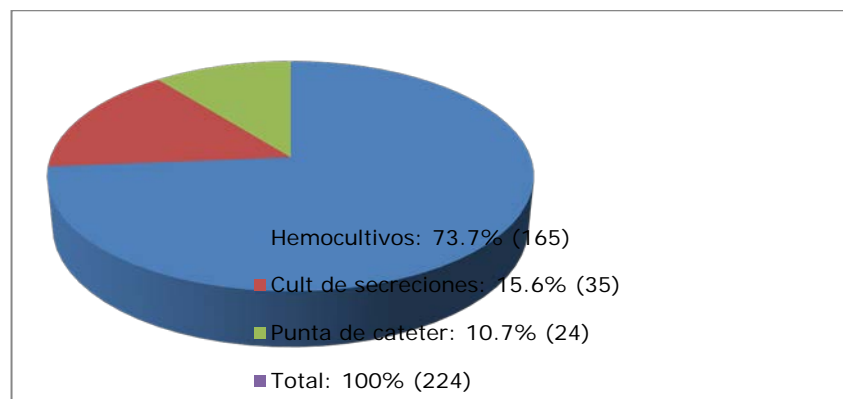


Fig. 1- Distribución de las muestras biológicas según tipo de estudio microbiológico realizado.

En la tabla 2 se muestra que predominaron los aislamientos de bacterias grampositivas (53,8 %) sobre las gramnegativas (46,2 %). El *Estafilococo aureus* resistente (*MRSA*) predominó en el grupo de gérmenes grampositivos, seguido del *Estafilococo aureus*, con 33,2 % (n=74) y 19,3 % (n=43), respectivamente.

Entre los gramnegativos, predominó *Pseudomonasaeruginosa* con 14,3 % (n=32) y la *Pseudomonas Spen* 12,6 % (n=28), seguidos por la *Klebsiellapneumoniae* con 5,4 % (n=12) y *Acinetobacter Sp* con 4,9 % (n=11).

Se reportó solo un crecimiento de hongos correspondiendo con un aislamiento de *Candidaalbicans* en una muestra de hemocultivo.

Tabla 2- Distribución de los gérmenes aislados en las muestras biológicas

Grupo bacteriano según clasificación de Gram	Gérmenes	No. de Aislamientos	%
Gram positivos	<i>MRSA</i>	74	33.2
	<i>Estafilococosaureus</i>	43	19.3
	<i>Corinebacteriumsp</i>	2	0.9
	<i>Enterococosp</i>	1	0.4
Gram negativos	<i>Pseudomonasaeruginosa</i>	32	14.3
	<i>Pseudomonassp</i>	28	12.6
	<i>Klebsiellaspneumoniae</i>	12	5.4
	<i>Acinetobacterbaumanii</i>	6	2.7
	<i>Proteusvulgari</i>	2	0.9
	<i>Proteusmirabilis</i>	4	1.8
	<i>Escherichiacoli</i>	4	1.8
	<i>AcinectobacterSp</i>	11	4.9
	<i>Enterobacteraerogene</i>	3	1.4
	<i>Moraxellasp.</i>	1	0.4
	Total	223	100

MRSA mostró una elevada sensibilidad a la Vancomicina (92,8 %), además 91,5 % de sensibilidad a Linezolid y 86,5 % a Cloranfenicol. Se observó una elevada resistencia a Eritromicina y Levofloxacino, 84,1 % y 65,5 %, respectivamente. Solo se aislaron dos cepas de *MRSA* con sensibilidad intermedia a la Vancomicina. (Tabla 3).

Tabla 3- Distribución de los antimicrobianos según susceptibilidad antimicrobiana de cepas de *MRSA*

Antimicrobiano	Sensibilidad	%	Resistencia	%
----------------	--------------	---	-------------	---

Cloranfenicol	45	86.5	7	13.5
Levofloxacino	29	34.5	55	65.5
Oxacilina	0	0	71	100
Eritromicina	13	15.9	69	84.1
Vancomicina	77	92.8	5	7.2
Clindamicina	33	40.2	49	59.8
Linezolid	75	91.5	7	8.5
Estreptomina	61	82.4	13	17.6

Pseudomonasaeruginosa fue el germen gramnegativo aislado con mayor frecuencia, con sensibilidad de 71 % a la Piperacilina/Tazobactam y 57,6 % a Levofloxacino. La resistencia al Augmentin y a la Cefotaxima con 100 % y 83,9 %, respectivamente. El 50 % fue resistente al Meropenem, lo que sugiere la circulación de cepas de *Pseudomonasaeruginosa* productoras de carbapenemasas.

Otro de los microorganismos gramnegativos aislados con mayor frecuencia fue la *Klebsiella pneumoniae*, con sensibilidad antimicrobiana de 80 % al Meropenem; único fármaco que presentó una sensibilidad por encima de 50 %.

Discusión

En el estudio predominó el grupo de edad de 60 a 79 años (40,9 %); prevaleciendo el sexo masculino del total de la muestra, datos que son similares a los encontrados por López *et al.*⁽⁵⁾ en su estudio realizado en el Hospital Provincial “Celia Sánchez Manduley”, de la provincia de Granma en 2021, en el que fueron estudiados 83 pacientes con predominio de la edad entre 61 y 80 años, 49,4 %, y la mayoría, hombres (54,21 %).

Sin embargo, se difiere de lo encontrado por Roldán *et al.*⁽⁶⁾ en su estudio realizado en 53 pacientes en el servicio de hemodiálisis del Hospital Regional de Petróleos Mexicanos en Tamaulipas donde el mayor porcentaje de los pacientes se encontraba en el rango de 40-59 años con 48,9 %.

Relacionado con la comorbilidad más frecuente en este estudio, los resultados fueron similares al estudio de Sarmiento⁽⁷⁾ donde prevaleció la HTA y la DM con 80,64 % y 47,10 % respectivamente. Similar resultado también presentó Meza⁽⁸⁾ en 20 pacientes con infección del catéter, y predominó la HTA con 75 % y la DM con 35 %.

Brítez *et al.*⁽⁹⁾ plantearon la nefropatía diabética como la causa principal con 48,43 % del total de la muestra, siguiendo la HTA como segunda causa con 32,02 %.

La mayoría de los pacientes con infección del catéter se encontraba en hemodiálisis por un tiempo entre 1 y 4 años. Estos datos coinciden con la investigación de Alhazmi *et al.*⁽¹⁰⁾ realizada en Arabia Saudita, donde predominaron los pacientes entre 1 a 3 años. Sarmiento⁽⁷⁾ en relación con el tiempo de terapia de reemplazo renal mediante hemodiálisis describe una mediana de 40 meses con un rango intercuartílico de 18 a 76 meses.

La relación existente entre la infección y el tiempo de hemodiálisis está dada por el índice elevado de uso de catéteres, debido al diagnóstico tardío de la ERC con la ausencia de fístula arteriovenosa como acceso vascular ideal al comienzo del tratamiento.

El 60,7 % de los pacientes con infección estaban usando catéteres tunelizados, el resto utilizaba catéteres temporales. Oreyano⁽¹¹⁾ difiere y describe un 97,8 % de prevalencia con infección del catéter no tunelizado, siendo el total de la muestra de 101 episodios de infecciones.

Los hemocultivos fueron los más utilizados para el diagnóstico de infección, seguidos de cultivos de secreciones y de punta de catéter. Resultados similares obtuvieron Shahar *et al.*⁽¹²⁾ en su estudio realizado en el Centro Médico de la Universidad Kebangsaan, donde en 187 muestras de 175 pacientes obtuvieron 62 % de hemocultivos positivos. Reporte similar a Simón *et al.*⁽¹⁾ en su estudio realizado en el INEF con 73,3 % de hemocultivos positivos del total de la muestra.

Vilema⁽¹³⁾ en su estudio en pacientes del Centro Médico Familiar Integral y Especialidades Diálisis “La Mariscal”, difiere completamente de todos estos resultados, siendo el cultivo de punta del catéter el estudio microbiológico que más prevalece con 49,95 %, seguido del cultivo de secreción con 43,24 %.

Respecto al predominio de aislados de bacterias grampositivas, obtuvo similar resultado Gómez *et al.*⁽¹⁴⁾ en su proyecto realizado en el Hospital Universitario Clínica San Rafael en Colombia, entre 2015 y 2016 con predominio de los gérmenes grampositivos con 66,6 % del total de aislamientos. Igual resultado presentaron López *et al.*⁽⁵⁾ con predominio de grampositivos en su estudio con 86,75 %; al contrario de Roldán *et al.*⁽⁶⁾ quien contrasta su resultado a estos anteriores, con predominio en su proyecto del aislamiento de los gérmenes gramnegativos con 65,5 %.

Los gérmenes gramnegativos que prevalecieron fueron *Pseudomonasaeruginosa* y *PseudomonasSp.*, lo que coincide con Roldán *et al.*⁽⁶⁾ quienes describen a *Pseudomonasaeruginosa* como germen gramnegativo más frecuente con 19,0 %, seguido de *Enterobactercloacae* con 13,8 %; pero difiere de Gómez *et al.*⁽¹⁴⁾ donde se reporta el *Klebsiellaspp* con 22,2 %, seguido de la *Pseudomonasaeruginosa* con 5,5 %. Al evaluar los resultados del antibiograma de las cepas MRSA aisladas existe una elevada sensibilidad a Vancomicina y Lizezolid. Resultados análogos los obtuvieron Vento *et al.*⁽¹⁵⁾ donde, en ninguno de los casos para los que se constataron episodios de bacteriemia a repetición o persistencia, se demostró variación trascendente en la concentración mínima inhibitoria de la Vancomicina; solo se observaron pequeñas fluctuaciones que implicaron cambios en una dilución del fármaco (de 1 a 2 ìg/mL). Igual resultado obtuvo Sarmiento⁽⁷⁾ donde encontraron un índice de resistencia bajo a la Vancomicina y Linezolid con 5,9 % y 8,8 %, respectivamente.

La Vancomicina sigue siendo el antimicrobiano de elección por excelencia, empíricamente utilizado en la infección del catéter, y el fármaco con más bajo índice de resistencia al *MRSA*.

Con respecto a las cepas aisladas de *Pseudomonaaeruginosa* concordamos parcialmente con el estudio realizado por Sarmiento,⁽⁷⁾ quien obtuvo cepas aisladas de dicho germen con una sensibilidad de 100 % a la Colistina, estando la Piperacilina/Tazobactam en segundo lugar de sensibilidad con 66,66 %; la resistencia fue de 100 % a Ceftazidima, cefalosporina antipseudomónica por excelencia. Fue también muy elevada, en dicho estudio, al Meropenem con 83,33 %. Iqbal *et al.*⁽¹⁶⁾ en su estudio realizado en Indonesia, presentaron resultados algo inespecíficos en comparación a este trabajo, y mostró las cepas de *Pseudomonasaeruginosa* con alta sensibilidad a ceftazidima, cefepime, meropenem, amikacina, gentamicina y ciprofloxacino, sin especificar la proporción de sensibilidad a dichos fármacos.

Sarmiento⁽⁷⁾ respecto a *Klebsiellapneumoniae*, encontró una sensibilidad de 100 % a la Colistina y la Amikacina en dicho germen, y al Meropenem con 75 %; similar con este proyecto. La resistencia más elevada fue de 50 % al Augmentin y todas las Cefalosporinas. Iqbal *et al.*⁽¹⁶⁾ reportó en su proyecto gran sensibilidad al Meropenem y Amikacina, resultados similares a nuestro estudio.

La limitación de la investigación se relaciona con el pequeño tamaño de la muestra. La infección relacionada con el catéter de hemodiálisis, acompañado de la resistencia antimicrobiana, un problema de las unidades de hemodiálisis que advierte a consolidar las alianzas de trabajo con el Laboratorio Nacional de Vigilancia de la Resistencia Microbiana.

Referencias bibliográficas

1. Simón D, Lobaina DR, Lee D, Fiterre I, Álvarez JA, García Y. Susceptibilidad antimicrobiana de bacterias aisladas en infección del acceso vascular. Instituto de Nefrología, 2019. Revhabancienméd [Internet]. 2021. [Citado 12 marzo 2022]; 20(5): e3558.

Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3558>

2. Castrejón MI, Resendiz AA, Ynga MA, Arciniega IM, Orellana VI, García CA *et al.* Dialyzable Leukocyte Extract (Transferon+) Administration in Infección: Experience from a Single Referral. PediatricIntensiveCareUnit [Internet]. 2019. [Citado 10 enero 2022]; 143:1-10.

Disponible en: <https://doi.org/10.1155/2019/898050>

3. Organización Mundial de la Salud. Farmacoresistencia [Internet].

Ginebra: OMS; 2020 [Citado 25/04/2022]. Disponible en:

https://www.who.int/drugresistance/AMR_Importance/es/

4. Yu H, Han X, Quiñones D. La humanidad enfrenta un desastre: la resistencia antimicrobiana. Revhabancienméd [Internet]. 2021. [Citado 25/04/2020];20(3): [Aprox. 2 p.].

Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/3850>

5. López J de P, Pompa Z, Álvarez B. Caracterización de pacientes con infecciones bacterianas asociadas al catéter de hemodiálisis. Revista cubana de Medicina Militar [Internet], 2021; 50(4):e02101481: [aprox:6p].

Disponible en: <http://www.revmedmilitar.sld.cu>

6. Roldán AD, Hernández D, Mayek N. Bacteriemias asociadas al uso del catéter en Hemodiálisis: Hospital Regional de Pemex de Reynosa, México. Revista electrónica semestral en Ciencias de la Salud [Internet]. Julio de 2021. [Citado marzo 2023].

Disponible en: <http://revistas.vaz.edu.mx/index.php/ibnsina>

7. Sarmiento MM. "Perfil microbiológico y factores asociados a bacteriemia relacionada a catéter venoso central en pacientes en hemodiálisis en el Hospital

Daniel Alcides Carrión III ESSALUD TACNA, del año 2017 a 2020” [Tesis]. Tacna-Perú. Universidad Privada de Tacna: Facultad de Ciencias de la Salud, Escuela Profesional de Medicina Humana. 2021.[Citado abril 2023]. Disponible en: <https://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1996>

8. Mesa WD. Caracterización de los factores más frecuentes en infección de catéteres de Hemodiálisis[Tesis]. Cartagena de Indias-Colombia. Universidad de Cartagena. 2022. [Citado febrero 2023].

Disponible en: <https://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/14981>

9. Brítez DV, Riveros CD, Quintana AA, Ruiz MM, Miskinich ME, Cabañas JD, Medina KG, Elizabeth D. Evolución clínica del tratamiento empírico versus dirigido de la infección relacionada a catéter de hemodiálisis. Rev. virtual Soc. Parag[Internet]. 27 julio 2022.[Citado: 2 de mayo 2023]. 9 (2):55-65.

Disponible en: <https://doi.org/10.18004/rvspmi/2312-3893/2022.09.02.55>

10. Alhazmi SM, Noor SO, Alshamrani MM, Farahat FM. Bloodstream infection at hemodialysis facilities in Jeddah: a medical record review. Ann SaudiMed. 2019 Jul-Aug.;39(4):258-264.

Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6838644/>

11. Oreyano Z. Epidemiología y manejo de las infecciones asociadas a catéter vascular en pacientes ingresados en el programa de hemodiálisis del Hospital Escuela Antonio Lenin Fonseca entre el 1 de enero de 2016 y el 30 de junio de 2017[Tesis]. Nicaragua. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Facultad de Ciencias Médicas, Hospital Escuela “Antonio Lenin Fonseca”. Febrero 2018. [Citado: 10 de abril 2023]. Disponible en:

<https://repositoriosiidca.csuca.org/Record/RepoUNANM9250/Details>

12. Shahar S, Mustafar R, Kamaruzaman L, Periyasamy P, Pau KB, Ramli R. Catheter-Related Bloodstream Infections and Catheter Colonization among

Haemodialysis Patients: Prevalence, Risk Factors, and Outcomes. Int J Nephrol. 19 de junio del 2021; 2021:5562690.

Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34249377/>

13. Vilema KE. Estudio observacional de infecciones asociadas a catéteres utilizados para hemodiálisis en pacientes que acuden al Centro Médico Familiar Integral y Especialidades Diálisis “La Mariscal” durante el período enero 2019 -abril 2021 [Tesis]. Quito-Ecuador. Facultad de Ciencias Médicas, Universidad Central del Ecuador. 2022. [Citado: 15 de febrero 2023]. Disponible en: <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/27219>

14. Gómez J, Pimienta L, Pino R, Hurtado M, Villaveces M. Prevalencia de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael. RevColomb [Internet]. Nefrol.2018. [Citado 6 agosto 2022]; 5(1):17-25. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.5.2.283>

15. Vento I, Toraño G, Del Sol AC, Piquero EM. Bacteriemia relacionada con catéter por *Staphylococcus aureus* resistente a Meticilina en pacientes con enfermedad renal crónica avanzada. RevCubana Med Tropical [Internet]. 2019. [Citado 25 de abril del 2021]; 71(2): [Aprox. 1 p.]. Disponible en: <http://www.revmedtropical.sld.cu/index.php/medtropical/article/view/427>

16. Iqbal M, Rustam R, Vendry R. Risk Factors of Catheter-Related Infection in Patients Undergoing Hemodialysis Using Double Lumen Catheter At Dr. M. Djamil Hospital Padang. Bioscientia Medicina: Journal of Biomedicine and Translational Research. 2021.[Citado 14 de abril 2023]; 6(1) 1292-1299. Disponible en: <https://doig.org/10.37275/bsm.v6i1.436>

Conflicto de intereses

Todos los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Financiamiento

No se recibió ningún tipo de financiamiento para la realización de la investigación o publicación del manuscrito.

Contribución de autoría

Conceptualización, curación de datos, investigación, administración del proyecto, visualización y redacción del borrador original: Pedro Cruz Hernández.

Investigación, redacción del borrador original y redacción, revisión y edición: Irene Fiterre Lancís

Conceptualización, curación de datos, investigación, metodología y redacción del borrador original: Dainez Simón Fis.

Análisis formal, metodología, redacción, revisión y edición: Julio Cesar Candelaria Brito.

Curación de datos: Mirdalvis Aldana Pérez.

Gionnis Velázquez Blanco: Curación de datos.

Los resultados de la presente investigación y la opinión de sus autores, necesariamente no reflejan la posición de la Sociedad Cubana de Nefrología o del Grupo Nacional de la especialidad.

Todos los autores participamos en la discusión de los resultados y hemos leído, revisado y aprobado el texto final.