

Complicaciones en pacientes con catéter de hemodiálisis según sitio de inserción en hospital de referencia

Complications in patients with hemodialysis catheter according to insertion site in reference hospital

*Marlene Elizabeth Caballero Torres¹ 

Amy Fabiola Alvarenga Tanii¹ 

Cinthia Carolina Ocampos Mamani¹ 

Juan José Zaputovich Filippi¹ 

Sandra Manuela Cáceres Santacruz¹ 

¹Universidad Nacional de Itapúa Hospital Nacional, Centro Médico Nacional-Departamento de Medicina Interna. Itaguá, Paraguay

RESUMEN

Introducción: Más de dos millones de personas en el mundo reciben tratamiento sustitutivo renal; la infección sanguínea representa una amenaza significativa, siendo la segunda causa de muerte en estos pacientes. La tasa de supervivencia depende en gran medida del tipo de acceso vascular utilizado. **Objetivo:** Determinar las complicaciones en pacientes con catéter de hemodiálisis en relación al sitio de inserción. **Materiales y Métodos:** Estudio de cohorte prospectivo, analítico, con medición de la frecuencia de complicaciones de pacientes con catéter de hemodiálisis a nivel yugular y femoral. Las variables se obtuvieron de los expedientes clínicos de pacientes internados ≥ 18 años. **Resultados:** Se incluyeron 203 pacientes, 66,01% masculinos; una edad media de 52 ± 15 años. 123 pacientes portaban catéter yugular y 80 pacientes, femoral. La curación se realizó cada 3 ± 5 días. La duración media de catéteres antes de signos de infección fue 4 ± 4 semanas en femorales y 9 ± 12 semanas en yugulares. Las bacterias gram positivas predominaron en los hemocultivos; aquellos con acceso femoral presentaron bacteriemia en mayor porcentaje. El cultivo de punta de catéter presentó una baja sensibilidad. Pacientes con catéter femoral presentaron mayor frecuencia de complicaciones. De las complicaciones infecciosas, la más frecuente fue el choque séptico en los portadores de catéteres femorales 57,50% vs los yugulares 4,88%. Otros: endocarditis, 7,32% en yugulares vs 2,50% en femorales; y finalmente la espondilodiscitis, con un 7,50% en femorales. La mortalidad fue mayor en aquellos con catéter femoral, 35% vs 8,94% en yugulares. **Conclusión:** Se ha evidenciado que el catéter femoral presenta mayor incidencia de complicaciones como choque séptico y bacteriemia, directamente relacionado con mayor tasa de mortalidad.

Palabras clave: Infecciones Relacionadas con Catéteres, Insuficiencia Renal Crónica, Bacteriemia.

Correo de correspondencia: marlene_caballerotorres@hotmail.com

Fecha de recibido: 26/08/23

Fecha de aprobado: 04/12/23

Contribución de los autores: Todos los autores han contribuido para la concepción del estudio, recolección, análisis de datos y redacción final.

Conflicto de intereses: No hay conflicto de intereses en el estudio realizado

Financiamiento: Sin financiación externa.

Editor Responsable: Edgar Ortega. Hospital central de Policía "Rigoberto Caballero". Servicio de Clínica Médica. Asunción. Paraguay.

ABSTRACT

Introduction: More than two million people in the world receive renal replacement treatment; Blood infection represents a significant threat, being the second cause of death in these patients. The survival rate depends largely on the type of vascular access used. **Objective:** Determine complications in patients with hemodialysis catheter in relation to the insertion site. **Materials and Methods:** Prospective, analytical cohort study, measuring the frequency of complications in patients with hemodialysis catheters at the jugular and femoral levels. The variables were obtained from the clinical records of hospitalized patients ≥ 18 years of age. **Results:** 203 patients were included, 66.01% male; an average age of 52 ± 15 years. 123 patients had a jugular catheter and 80 patients had a femoral catheter. Healing was carried out every 3 ± 5 days. The mean duration of catheters before signs of infection was 4 ± 4 weeks in femoral and 9 ± 12 weeks in jugular. Gram-positive bacteria predominated in blood cultures; those with femoral access had bacteremia in a higher percentage. Catheter tip culture had low sensitivity. Patients with a femoral catheter had a higher frequency of complications. Of the infectious complications, the most frequent was septic shock in those with femoral catheters 57.50% vs jugular catheters 4.88%. Others: endocarditis, 7.32% in jugular vs 2.50% in femoral; and finally spondylodiscitis, with 7.50% in femoral bones. Mortality was higher in those with a femoral catheter, 35% vs. 8.94% in jugular catheters. **Conclusion:** It has been shown that the femoral catheter has a higher incidence of complications such as septic shock and bacteremia, directly related to a higher mortality rate.

Key words: Catheter-Related Infections, Renal Insufficiency, Chronic, Bacteremia.

INTRODUCCIÓN

Aproximadamente 10% de la población mundial padece de enfermedad renal crónica⁽¹⁾ y más de dos millones de personas reciben tratamiento sustitutivo renal⁽²⁾ produciendo un impacto sobre la calidad de vida^(3,4), cifra en ascenso; entre estos individuos, la infección del torrente sanguíneo representa una amenaza significativa y sigue siendo la segunda causa de muerte más frecuente en esta población⁽⁵⁾. Es sabido que la mortalidad aumenta en pacientes con enfermedad renal crónica estadio V en hemodiálisis debido a que presentan una inmunidad deprimida y por lo tanto mayor susceptibilidad a contraer infecciones⁽⁶⁾.

Aunque lo ideal a la hora de iniciar tratamiento sustitutivo renal es la fístula arterio venosa, existen situaciones como la enfermedad cardiovascular asociada, la edad, la fragilidad que hacen que esto no sea posible^(7,8). Los informes actuales muestran cada vez más a menudo que la tasa de supervivencia de los pacientes dializados depende en gran medida del tipo de acceso vascular utilizado^(9,10).

Debido a la proximidad a la ingle, se podría anticipar que los catéteres de la vena femoral serían más propensos que los yugulares a disminuir el flujo sanguíneo, perder la permeabilidad y predisponer bacteriemia⁽¹¹⁾.

Muchos de los pacientes no cuentan con accesos vasculares por lo que es necesario la instalación de catéteres venosos, que luego pueden presentar complicaciones, aumentando su estadía hospitalaria y su morbilidad. El objetivo principal del presente trabajo es determinar las complicaciones en pacientes con catéter de hemodiálisis en relación al sitio de inserción en las salas de Clínica Médica y Nefrología de un hospital de referencia durante 2021 a 2022.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio de cohorte prospectivo; población enfocada pacientes con requerimiento de tratamiento sustitutivo renal portadores de catéter yugular o femoral de hemodiálisis,

mayores de 18 años, de ambos sexos; Población accesible: Cohorte 1: Varones y mujeres mayores de 18 años portadores de catéter de hemodiálisis a nivel yugular que acuden a hospital de referencia entre 2021 y 2022; Cohorte 2: Varones y mujeres mayores de 18 años portadores de catéter de hemodiálisis a nivel femoral que acuden a hospital de referencia entre 2021 y 2022. Criterios de Inclusión: ser portador de catéter de hemodiálisis por lo menos por 72 horas, pacientes internados en el servicio de clínica médica y nefrología de hospital de referencia; pacientes portadores de catéteres simples y/o tunelizados de hemodiálisis. Criterios de Exclusión: Catéteres con complicaciones inmediatas (traumáticas) durante la colocación de acceso vascular. Muestreo de tipo no probabilístico de casos consecutivos. Las variables fueron obtenidas de expedientes clínicos, seguimiento de pacientes internados y resultados de laboratorio durante los años 2021-2022 y que requirieron tratamiento sustitutivo renal portadores de catéter de hemodiálisis yugular o femoral.

Se utilizó el programa estadístico EPI info7. Para un nivel de confianza del 95%, potencia 80%, razón de 1, porcentaje de infección de cohorte 1 22% y 47% en la cohorte 2. El universo de población analizada fue de 114 pacientes por cohorte.

Se estudiaron las siguientes variables: Cualitativas nominales: Sexo (masculino, femenino), Procedencia, Escolaridad, Tipo de insuficiencia renal (aguda, crónica), Tipo de acceso vascular (simple, tunelizado), Sitio de inserción de catéter de hemodiálisis (yugular, femoral), Patología de Base (hipertensión, diabetes, obesidad, insuficiencia cardíaca, litiasis renal, hiperplasia prostática, neoplasia, Lupus eritematoso Sistémico), Tipo de complicaciones (infección, hemorragias, trombosis), Presencia de turno Fijo (si, no), Gérmenes aislados en cultivos. Cualitativas continuas: Edad, Tiempo de aparición de las complicaciones relacionados a catéter de hemodiálisis, Duración de último catéter de hemodiálisis, Días de internación y de tratamiento.

Se respetaron los principios de justicia y beneficencia; se mantuvieron confidenciales los nombres de los participantes. Se realizaron recomendaciones de reducción de comorbilidades y de cuidado de catéteres de hemodiálisis para posteriores internaciones.

RESULTADOS

Se incluyeron 203 pacientes de los cuales 66,01% (134) masculinos, con una edad media de 52 ± 15 años, rango (18- 85 años). El 68,97% (140) presentaron el nivel primario como escolaridad.

El 68,47% (139) fue portador de enfermedad renal crónica y 31,53% (64) portador de injuria renal aguda.

El 82,27% (167) portaba como acceso vascular catéter simple, de los cuales el 57,49% (96) en región yugular y 42,51% (71) en región femoral. En cuanto los accesos vasculares tunelizados que representaban el 17,73%; el 75% (27) se ubicaban en región yugular.

La etiología más frecuente en la enfermedad renal crónica estuvo constituida por la hipertensión arterial esencial y/o diabetes mellitus tipo 2 representando el 74,10% (103) del total, le siguieron la causa obstructiva (hiperplasia prostática benigna, neoplasias, litiasis renoureteral) con 9,35% (13), la desconocida 11,51% (16) y otras causas (nefritis lúpica, mieloma múltiple) 5,04% (7). En tanto, en la injuria renal aguda el 70,31 % se encontraba constituida por el shock séptico, hipovolémico y cardiogénico respectivamente, el 25% restante por etiología obstructiva (litiasis renoureteral, hiperplasia prostática benigna) y el 4, 69% otras causas como el síndrome de lisis tumoral, la nefritis lúpica, etc.

Se tomó como población en estudio dos cohortes; la primera constituida por 123 pacientes portadores de catéter yugular y la segunda por 80 portadores de catéter femoral.

El 86,99% (107) de los pacientes con catéter yugular portaban enfermedad renal crónica, mientras que en la injuria renal aguda el acceso más utilizado la constituyó la región femoral alcanzando un 60% (48).

La duración media de internación fue de 21 ± 13 días (rango de 6-87 días) para los portadores de catéteres yugulares y 22 ± 11 días (rango 7-62 días) para los femorales. Sin embargo, del 29,56% (60) de los pacientes requirieron internación en unidad de cuidados intensivos; siendo los portadores femorales 46,25 % (37) vs el 18, 70% (23) de los yugulares respectivamente.

La duración media de portación de catéteres femorales antes de la aparición de signos de infección fue 4 ± 4 semanas (rango 1-24 semanas) mientras que los yugulares 9 ± 12 semanas (rango 1- 96 semanas).

De los pacientes con desenlace fatal el 71,79% (28) presentaba la región femoral como sitio de ubicación del catéter de hemodiálisis ($p:0,000004$).

Con respecto a antecedentes de infecciones previas relacionadas a catéter de hemodiálisis, el ubicado en región femoral presentó un mayor porcentaje 65,63% (42) con respecto al yugular con un 34,38% (22) con un valor estadístico significativo ($p:0.00000026$).

Entre los cultivos, se aislaron bacterias gram positivas, gram negativas y hongos.

Se tomaron muestras de retrocultivo, hemocultivo y punta de catéter.

Al describir ambas cohortes, se constató que los pacientes con catéter a nivel yugular presentaron bacteriemia con un aislamiento de germen en un 75,61% (93) y en retrocultivo de 77,24% (95); en pacientes con catéter femoral el aislamiento de bacteriemia se observó en un 86,25% (69) y en 63,75% (51) en retrocultivo, ($p:0,03$)

Los aislamientos de pacientes portadores de catéteres yugulares en su mayoría fueron bacterias gram positivas con un total de 69,11% (85), el 41,46% (51) *Staphylococcus aureus* meticilino resistentes (SAMR), 26,02% (32) *Staphylococcus aureus* meticilino sensibles (SAMS) y 1,63% (2) *Enterococcus*. En cuanto a los bacilos gram negativos representaron el 2,44%, *Acinetobacter baumannii* complex y *Klebsiella pneumoniae*. No se aislaron hongos en los hemocultivos de pacientes con catéteres yugulares.

Los portadores de catéteres femorales presentaron en hemocultivo bacterias gram positivas con un total de 56,25% (45) SAMR, 17,50% (14) SAMS y 7,50% (6) *Enterococcus*. En cuanto a los bacilos gram negativos se hallaron en mayor cuantía respecto a los yugulares, alcanzando un 17,50% (14) del total, *Acinetobacter baumannii* complex en el 11,25% (9) y *Klebsiella pneumoniae* en 6,25% (5) respectivamente. Se aislaron hongos en 2,50% de los hemocultivos de catéteres femorales.

La punta de catéter como método de cultivo presento una baja sensibilidad con un 84,73% (172) de muestras sin desarrollo de germen.

En este estudio se evidenció que las muestras expuestas a infección en región femoral presentaron mayor frecuencia de complicaciones alcanzando hasta un 67,50% (n:54) a diferencia de las yugulares que presentaron un 13,01% (n:16). De las complicaciones infecciosas, la más frecuente fue choque séptico en los catéteres femorales de 57,50% (n:46) vs las yugulares 4,88% (n:6) RR: 11,78 (IC 95% 5,28 - 26.30). Otros: endocarditis con un 7,32% en la yugulares (n:9) y 2,50% en las femorales y finalmente la espondilodiscitis con mayor frecuencia en los catéteres femorales con un 7,50% RR: 9,22.

Con respecto a la terapéutica, se realizó doble cobertura antibiótica en el 54,19% (110); las combinaciones fueron: ciprofloxacina + vancomicina en el 30,54% (62), colistina + tigeciclina en el 9,85% (20), meropenem + vancomicina en el 8,87% (18) y piperacilina-tazobactam + vancomicina en el 4,93% (10). La monoterapia fue realizada en el 45,81% (93) entre las que se encuentran: vancomicina en el 27,09% (55), oxacilina 10,34% (21),

ciprofloxacina 3,45% (7), carbapenem 1,97% (4) y otros 2,96% (fluconazol, tigeciclina, piperacilina-tazobactam).

Teniendo en cuenta la ubicación del catéter de hemodiálisis, el 72,50% (58) de las infecciones de catéteres femorales fueron tratadas con doble cobertura antibiótica; en contraposición, el 57,72% (71) de los catéteres yugular infectados fueron tratadas con monoterapia.

Por último, la mortalidad detectada fue mayor en aquellos pacientes portadores de catéter femoral, alcanzando hasta el 35% (21) a diferencia de los portadores de catéter yugular con 8,94% (11) con un valor estadístico $p: 0,000004$.

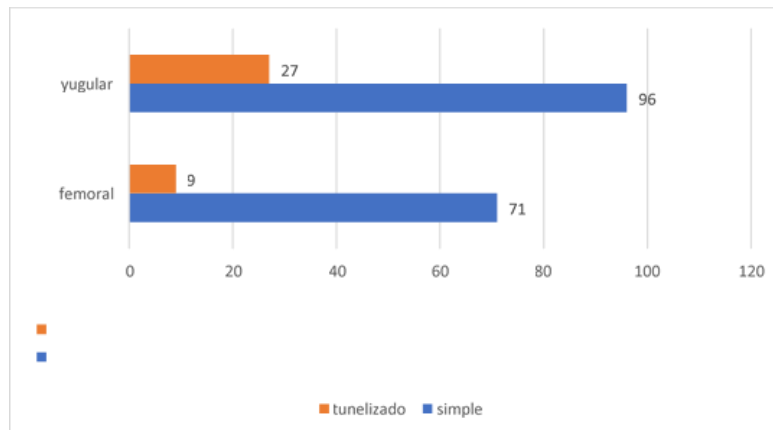


Figura 1. Sitio anatómico de catéter de hemodiálisis según tipo de acceso vascular (n:203).

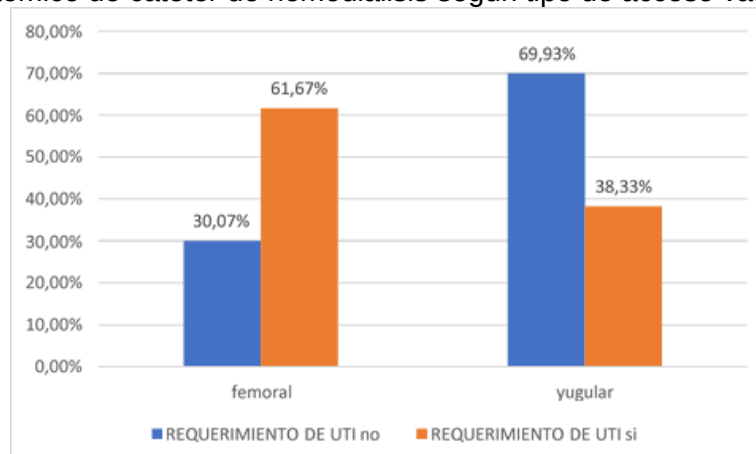


Figura 2. Frecuencia de requerimiento de internación en UTI de acuerdo al sitio anatómico de infección (n:203).

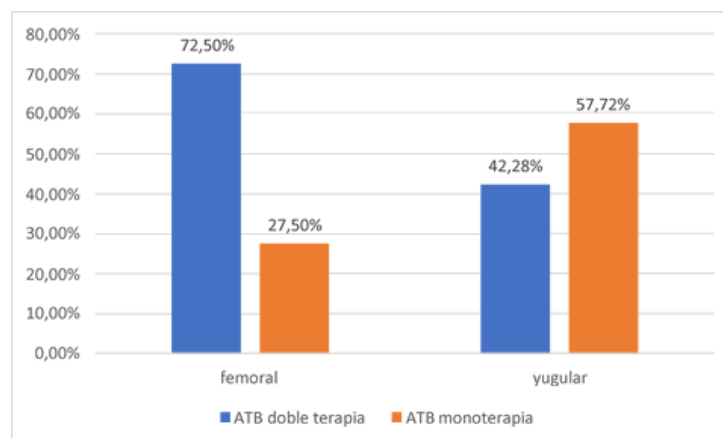


Figura 3. Terapéutica según sitio anatómico de infección (n:203).

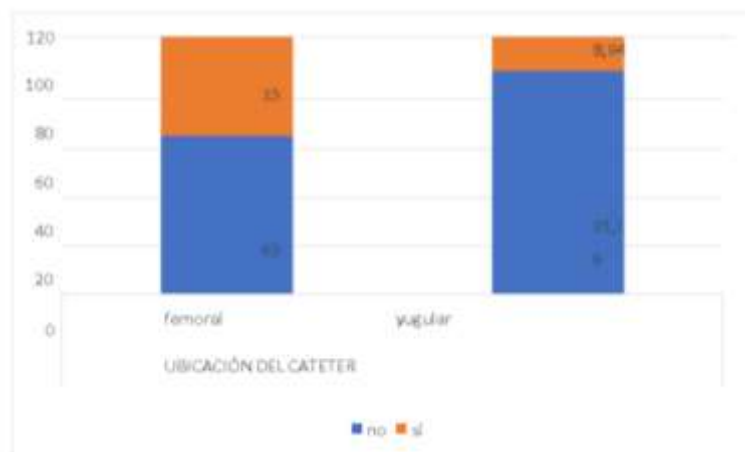


Figura 4. Mortalidad de infección de catéter de hemodiálisis según sitio anatómico.

Tabla comparativa de eventos según cohorte 1 (n: 80) y cohorte 2 (n:123).

	Cohorte 1(yugulares)	Cohorte2 (femorales)	Probabilidad RR		
Reinfecciones	27,54%	65,63%	0,00000026	2,91 (IC 1,89- 4,48)	95%
Turno Fijo	39,02%	23,75%	0,023	0,60 (IC 0,38 - 0,95)	95%
Durabilidad catéter de Internación	9 ± 12 Semanas (1-96 semanas)	4±4 Semanas (1-24 semanas)	0,0002		
Complicaciones	21 días (6-84 días)	22 (7- 62 días)	0,6		
Choque séptico	13,01%	67,50%	0,00000	5,6 (IC 3,4 - 9,2)	95%
Endocarditis	4,88%	57,50%	0	11,78 (IC 95% 5,28 - 26.30)	95%
Espondilodiscitis	7,32%	2,50%	0	0,34 (IC 0,07 - 1,54)	95%
Requerimiento deUTI	0,81	7,50%	0	9,22 (IC 1,1 - 75,2)	95%
Óbito	18,70%	46,25%	0,00002	2,67 (IC 1,72- 4,15)	95%
Bacteremia	8,94%	35%	0,000004	2,4 (IC 1,59- 3,83)	95%
Aislamiento aureus S.	75,61%	86,25%	0,06	1,1 (IC 1,00- 1,31)	95%
Gram negativos	67,48%	48,75%	0,001	0,72 (IC 0,55- 0,93)	95%
Doble ATB	5,69%	27,70%	0,001	4,83 (IC 2,16 - 10,78)	95%
	42,28%	72,50%	0.000024	1,71 (IC 1,34 - 2,19)	95%

DISCUSIÓN

En situaciones de urgencia, el acceso más utilizado la constituyó la vía femoral, encontrándose una relación estadísticamente significativa entre el sitio anatómico escogido y el tipo de enfermedad renal $p:0,00000$ RR:4,61.

Con este estudio se evidenció que la utilización de catéter femoral constituye un factor de riesgo y aumento de la morbimortalidad del paciente internado.

Los catéteres femorales presentaron mayor número de reinfecciones en relación a los catéteres yugulares siendo estadísticamente significativa $p: 0,00000026$ que coincide con los resultados obtenidos en Curitiba Brasil por Schwanke et al⁽¹²⁾. Shamira Shahar y colaboradores demostraron en un estudio retrospectivo observacional de 496 muestras que los pacientes portadores de catéter femoral presentaban más posibilidades de reinfecciones⁽¹³⁾.

Así como Oliver et al. había reportado en un estudio prospectivo con 218 pacientes que los catéteres femorales ya presentan bacteriemia en la primera semana y ascendía con

el paso de las semanas⁽¹⁴⁾, en este estudio se constató que los catéteres femorales presentaban una media de 4 semanas $\pm$ 4 semanas (rango 1-24 semanas) antes de infectarse.

Carmen Ferrer y Benito Almirante manifiestan que los pacientes portadores de catéter venoso central para hemodiálisis con bacteremia a SAMR son factores de riesgo independientes para el desarrollo de complicaciones, mismos resultados arrojaron el análisis retrospectivo de Anoushka Krishnan y Khushnam Irani en Australia⁽¹⁵⁾. En ambas cohortes, las bacterias representaron el primer lugar, siendo las gram positivas las más frecuentes. En los dos grupos la bacteria más aislada fue SAMR seguidas por SAMS.

En este estudio se hallaron que los pacientes con mayores complicaciones se encontraban ubicados en la región femoral llegando hasta un 67,50% en contraposición a los yugulares con un 13,01%, este hallazgo demostró ser estadísticamente significativo.

El choque séptico fue la complicación más encontrada en los catéteres femorales. Esto podría deberse a lo que Shamira Shahar et al demostraron en un estudio retrospectivo observacional de 496 muestras donde los catéteres femorales y la presencia de mayor porcentaje de gram negativos en su cultivo se encontraban asociados a mayor riesgo de complicaciones y presencia de choque séptico⁽¹³⁾.

En cuanto a la cobertura antibiótica, se optó por doble cobertura antibiótica en mayor cuantía en la cohorte dos (femoral) y la monoterapia escogida fue la vancomicina que coinciden con los centros de diálisis de Estados Unidos, siendo uno de los antibióticos más utilizados tanto en forma ambulatoria como hospitalizados⁽¹⁶⁾.

Por otra parte, en los pacientes portadores de catéter yugular se utilizó con mayor frecuencia la monoterapia, la vancomicina con el 35,77% (n:44) y la oxacilina para en 13,82%⁽¹⁷⁾; en cuanto a la doble cobertura antibiótica la combinación más utilizada lo representó la ciprofloxacina + vancomicina en el 35,77% (n:44).

Por lo tanto, se podría considerar que la infección relacionada a catéter de hemodiálisis ubicada en región femoral representa un mayor gasto sanitario; a pesar de que no existen diferencias en los días de internación, la terapéutica utilizada con mayor frecuencia representa a antibióticos con amplia cobertura, por lo tanto, de mayor costo. No se encontraron mayores datos del coste sanitario en el Paraguay.

En la guía técnica para el cuidado de la Salud renal lanzada en el año 2019 por el Instituto Nacional de Nefrología en conjunto con el Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social menciona como factor de riesgo en el estadio final de la enfermedad la derivación tardía al Nefrólogo y el acceso temporal para diálisis, que coincide con el estudio realizado, debido a que los pacientes con infección documentada (n:203); el 67% (136) no contaba con turno fijo. Esta misma mención la realizan Pérez et al en Cuba⁽¹⁸⁾ por lo que representa una problemática a nivel mundial.

Como fortaleza del estudio se puede mencionar la presencia en la institución de métodos complementarios de laboratorio como cultivos (hemocultivo, retrocultivo, punta de catéter) con antibiograma que ayudan a realizar un tratamiento dirigido y la informatización que permiten un fácil acceso al historial.

Dentro de las debilidades se menciona que el estudio realizado es monocéntrico por lo que no se pueden realizar comparaciones en simultáneo con otras entidades sanitarias, además no se cuentan con más datos referentes al proceso de colocación del catéter (número de punciones, medidas asépticas, aseo personal) que pudieran influir en la aparición más precoz de complicaciones.

Se recomienda realizar un estudio sobre complicaciones precoces durante la instalación de catéter de hemodiálisis y el manejo de catéter ambulatorio para tomar medidas pertinentes que permitan reducir el riesgo de infecciones.

CONCLUSIÓN

En el Paraguay la infección de catéter de hemodiálisis es una complicación frecuente con gran morbilidad y gran costo para la salud pública.

Se ha evidenciado que el catéter femoral presenta mayor riesgo de reinfecciones, ingreso a cuidados intensivos, mayor incidencia de complicaciones como choque séptico y bacteriemia que se encuentra directamente relacionado con una mayor tasa de mortalidad, utilizando antibioticoterapia de amplio espectro con un mayor costo. En ambas cohortes se evidenció que los gérmenes gram positivos del grupo de SAMR son los más frecuentemente aislados y que es de suma importancia utilizar el antibiograma para un tratamiento dirigido.

Sin embargo, los catéteres femorales siguen siendo una alternativa aceptable en el caso de requerimiento de terapia sustitutiva renal de urgencia por su rápido acceso y menor riesgo de complicaciones precoces.

Debemos duplicar esfuerzos para enlentecer y/o frenar la progresión de la enfermedad renal actuando sobre las principales comorbilidades como la hipertensión arterial y diabetes mellitus tipo 2 o prepararlos de forma multidisciplinaria para un ingreso con un acceso vascular más seguro como las fístulas arterio venosas.

Sería recomendable aplicar medidas profilácticas para reducir el riesgo de infecciones con un correcto protocolo desde la instalación aséptica; con lavado de manos, utilización de materiales estériles y técnica apropiada, realizar curaciones en el tiempo y ambiente adecuado por personal entrenado y utilización del acceso por un periodo limitado de tiempo evitando manipulaciones excesivas.

Trabajar de forma conjunta mediante una metodología estandarizada y continua, optimizando las medidas de cuidado y educación es la vía para reducir las complicaciones infecciosas del catéter de hemodiálisis.

Referencias Bibliográficas

1. Cordova Aitken GF, Saez Caro G, Chávez Collao O, Tapia Ponce F. Efecto Del Catéter De Hemodiálisis En La Permeabilidad De Fístulas Arteriovenosas. *Rev Cir (Mex)*. 2021;73(2):173–80.
2. Claire Mukakarangwa M, Chironda G, Nkurunziza A, Ngendahayo F, Bhengu B. Motivators and barriers of adherence to hemodialysis among patients with end stage renal disease (ESRD) in Rwanda: A qualitative study. *Int J Africa Nurs Sci* [Internet]. 2020;13(March):100221. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2020.100221>
3. Fadlalmola HA, Elkareem EMA. Impact of an educational program on knowledge and quality of life among hemodialysis patients in Khartoum state. *Int J Africa Nurs Sci* [Internet]. 2020;12(April):100205. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.ijans.2020.100205>
4. Nordyke RJ, Nicholson G, Gage SM, Lithgow T, Himmelfarb J, Rivara MB, et al. Vascular access-specific health-related quality of life impacts among hemodialysis patients: Qualitative development of the hemodialysis access-related quality of life (HARQ) instrument. *BMC Nephrol*. 2020; 21(1):1–10.
5. Meneguetti MG, Betoni NC, Bellissimo-Rodrigues F, Romão EA. Central venous catheter-related infections in patients receiving short-term hemodialysis therapy: Incidence, associated factors, and microbiological aspects. *Rev Soc Bras Med Trop*. 2017;50(6):783–7.
6. Fiterre I, Fernández S, Rivas R, Sabournin N, Castillo B, Gutiérrez F, et al. Mortalidad en pacientes con enfermedad renal. Instituto de Nefrología. 2016 y 2017. *Rev Habanera Ciencias Médicas* [Internet]. 2019;6(5):1–15. Available from: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-519X2019000200357&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0A
http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1729-519X2008000300003&script=sci_arttext

7. Garrido MC, Parrado M del CR, Pozo MG, Montero RC. The bacteraemia to the tunnelled catheter of haemodialysis and nursing care. *Enferm Nefrol*. 2017;20(4):353–65.
8. Crehuet Rodríguez I, Ramírez Crehuet M, Bernárdez-Lemus MA, Toribio Manrique B, Gómez Giralda B. Nueva alternativa para evitar la retirada del catéter de hemodiálisis. Caso clínico. *Enfermería Nefrológica*. 2019;22(1):80–3.
9. Szarnecka-Sojda A, Jacheć W, Polewczyk M, Łętek A, Miszczuk J, Polewczyk A. Risk of complications and survival of patients dialyzed with permanent catheters. *Med*. 2020;56(1):1–12.
10. Dinh LD, Nguyen DH. Vascular access for hemodialysis: Current practice in Vietnam. *J Vasc Access*. 2019;20(1_suppl):20–3.
11. Guillermo-Corpus G, Ramos-Gordillo JM, Peña-Rodríguez JC. Survival and Clinical Outcomes of Tunneled Central Jugular and Femoral Catheters in Prevalent Hemodialysis Patients. *Blood Purif*. 2019;47(1–3):132–9.
12. Schwanke AA, Danski MTR, Pontes L, Kusma SZ, Lind J. Central venous catheter for hemodialysis: incidence of infection and risk factors. *Rev Bras Enferm*. 2018;71(3):1115–21.
13. 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*. 2021; 2021:1–9.
14. Vázquez-Rangel A. Acceso vascular en apoyo renal agudo. *Gac Med Mex*. 2018;154: S22–30.
15. Krishnan A, Irani K, Swaminathan R, Boan P. A retrospective study of tunnelled haemodialysis central line-associated bloodstream infections. *J Chemother* [Internet]. 2019;31(3):132–6. Available from: <https://doi.org/10.1080/1120009X.2019.1595894>
16. Apata IW, Kabbani S, Neu AM, Kear TM, D'Agata EMC, Levenson DJ, et al. Opportunities to Improve Antibiotic Prescribing in Outpatient Hemodialysis Facilities: A Report From the American Society of Nephrology and Centers for Disease Control and Prevention Antibiotic Stewardship White Paper Writing Group. *Am J Kidney Dis* [Internet]. 2021;77(5):757–68. Available from: <https://doi.org/10.1053/j.ajkd.2020.08.011>
17. Darias RS, Perea LF, Sánchez JT, Pérez RC, Hemodiálisis C De, Las R, et al. Modificación de protocolo a favor de la disminución de tasa de infección en catéter venosa central en pacientes en hemodiálisis. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2012;15 Suppl ((15 Suppl (1):): 17/83. Available from: http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v15s1/32_comunicacion-hemodialisis32.pdf
18. Pérez Escobar MM, Herrera Cruz N, Pérez Escobar E. Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica Mortality of the adult in chronic hemodialysis. *ARTÍCULOS Orig Rev Arch Med Camagüey*. 2017;21(1):2017. article/view/295
19. Pérez Escobar MM, Herrera Cruz N, Pérez Escobar E. Comportamiento de la mortalidad del adulto en hemodiálisis crónica Mortality of the adult in chronic hemodialysis. *ARTÍCULOS Orig Rev Arch Med Camagüey*. 2017;21(1):2017.