

Prevalencia de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael

Prevalence of catheter-related haemodialysis infections in Hospital Universitario San Rafael, Bogotá, Colombia

Javier Gómez¹, Leonardo Pimienta¹, Rafael Pino^{1,*}, Maité Hurtado², Mariana Villaveces³

¹ Estudiante de Especialización Medicina Interna, Fundación Universitaria Juan N. Corpas, Bogotá, Colombia

² Especialista en Medicina Interna y Nefrología, Hospital Universitario Clínica San Rafael, Bogotá, Colombia

³ Médico Epidemiólogo, Universidad de La Sabana, Bogotá, Colombia

Resumen

Introducción: la infección asociada a catéter es una condición con múltiples complicaciones y altera la calidad de vida de todo paciente en hemodiálisis. En este estudio, se pretendió estimar la prevalencia de infección asociada a dispositivos intravasculares de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael, en un periodo de dos años, y evaluar las complicaciones infecciosas asociadas, reingresos y muerte en la población en estudio.

Metodología: estudio transversal de asociación en el que se incluyó la totalidad de pacientes en hemodiálisis atendidos en la institución durante los años 2015 y 2016. El análisis se presenta en términos descriptivos y asociaciones de variables demográficas y otros desenlaces con infección.

Resultados: la prevalencia de infección asociada a catéter fue de 5,62 %. Se incluyeron 320 pacientes en total, 18 con infección asociada a catéter. El germen más común fue *Stafilococo aureus metilcilino* sensible, 61,1 % de los casos. Existe una asociación estadísticamente significativa entre la trombosis séptica y la necesidad de ingreso a UCI (p 0,0000).

Palabras clave: enfermedad renal crónica, diálisis, catéter, infecciones, bacteriemia, prevalencia.

doi: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.5.2.283>

Abstract

Introduction: Catheter-associated infection is an entity with multiple complications, a condition that alters the quality of life of all patients on hemodialysis. The aim was to estimate the prevalence of infection associated with intravascular hemodialysis devices at the San Rafael Clinical University Hospital over a period of two years, as well as to evaluate the associated infectious complications, readmissions and death in the study population.

Methodology: Cross-sectional study of association in which the totality of hemodialysis patients attended in the institution during 2015 and 2016 was included. The analysis is presented in descriptive terms and associations of demographic variables and other outcomes with infection.

Results: The prevalence of catheter-associated infection was 5.62%. A total of 320 patients were included, 18 with catheter-associated infection. The most common germ was methicillin susceptible Staphylococcus aureus with 61.1% of cases. There is a statistically significant association with septic thrombosis and the need for admission to the ICU (p = 0.0000).

Key words: Chronic kidney disease, dialysis, catheter, infections, bacteremia, prevalence.

doi: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.5.2.283>



Referenciar este artículo: 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. Rev. Colomb. Nefrol. 2018;5(1): 17-25. doi: <http://dx.doi.org/10.22265/acnef.5.2.283>

*Correspondencia: Rafael Pino, rafaelfpino@hotmail.com

Recibido: 17-06-04 • Aceptado: 21-09-17 • Publicado en línea: 23-11-17

Introducción

Annualmente, en Estados Unidos, aproximadamente 150 millones de dispositivos intravasculares son utilizados con múltiples propósitos. Entre los principales se encuentran la administración de fluidos, medicamentos y hemoderivados; la monitorización hemodinámica y las terapias de reemplazo renal¹. La enfermedad renal crónica en estadios finales, con prevalencia creciente a nivel mundial, y la necesidad de hemodiálisis como tratamiento de la misma constituyen la principal indicación de instalación de catéteres venosos centrales². Es este un importante factor de riesgo en el desarrollo de complicaciones infecciosas, dado que impacta de forma negativa la calidad de vida de los pacientes y aumenta las tasas de mortalidad hasta tres veces, al compararse con población hospitalaria³.

El compromiso infeccioso o patológico del torrente sanguíneo, en este contexto, es considerado como uno de los principales motivos de ingreso hospitalario, estancia prolongada y desenlaces adversos en usuarios de dichos dispositivos⁴.

Iniciativas mundiales para el estudio de desenlaces en pacientes con diálisis consideran la presencia de infecciones relacionadas con catéteres como una complicación potencialmente devastadora, al ser la causa más común de morbilidad y la segunda de mortalidad. El riesgo de una sepsis atribuible a esta condición es cien veces mayor que la de la población general. De la misma forma, se considera que los catéteres de hemodiálisis representan el mayor riesgo de bacteriemia, sepsis y muerte en comparación con otros accesos vasculares⁵.

Magnitud del problema

En Colombia, en 2013, las principales infecciones asociadas a dispositivos fueron: infección sintomática del tracto urinario asociada a catéter, con 16,1 % de los casos; infección del torrente sanguíneo asociada a catéter, con 13,7 % de los casos; y neumonía asociada a ventilador, con 3,3 %^{6,7}. En otros países, el panorama no es diferente: en bases de datos de Norte América se documentan

80.000 casos de infección del torrente sanguíneo relacionados con catéteres intravasculares cada año¹. América Latina reporta 12,5 casos de bacteriemia por cada 1.000 días de uso de catéter; se estima un costo por Infecciones Asociadas a la Atención en salud (IAAS) entre 28 y 33 billones de dólares al año¹.

Todas las modalidades de acceso vascular implican riesgo de complicaciones. Se estima un aumento de 32 veces en el riesgo de infección en catéteres no tunelizados temporales, si se comparan con fistulas arteriovenosas, y de 19 veces en el riesgo, al usar catéteres tunelizados¹. La tasa de bacteriemia relacionada con catéter (BRC) en catéteres venosos centrales (CVC) no tunelizados oscila entre 3,8 y 6,6 episodios/1.000 días de uso de CVC y entre 1,6 y 5,5 episodios/1.000 días de uso de CVC tunelizado. El empleo de un CVC tunelizado implica un aumento en el riesgo de bacteriemia de 7 y 20 veces con respecto al de las fistulas arteriovenosas⁸.

Annualmente, aproximadamente 30 % de los usuarios de estos dispositivos experimenta un episodio bacterémico o séptico, a pesar de las estrategias profilácticas probadas y de las directrices ampliamente distribuidas sobre la prevención de infecciones relacionadas con el acceso⁹. La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en esta población¹⁰.

Con este análisis se pretende estimar la prevalencia de infecciones asociadas a dispositivos intravasculares de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael en un período de dos años consecutivos, 2015 y 2016. Asimismo, se busca describir el perfil microbiológico local, evaluar las complicaciones infecciosas que se presentaron (trombosis séptica, osteomielitis, necesidad de ingreso a UCI, embolismo séptico y endocarditis), los desenlaces en la población con infección, como estancia hospitalaria prolongada, reingresos y muerte y establecer asociaciones entre los factores sociodemográficos, la presencia de comorbilidades y la infección asociada a catéter.

Metodología

Es un estudio tipo transversal de asociación, basado en la revisión de historias clínicas de pacientes hospitalizados con catéter de hemodiálisis, en el Hospital Universitario Clínica San Rafael (HUCSR), durante el periodo comprendido entre los años 2015 y 2016. Se evaluó la presencia de infección asociada al catéter de hemodiálisis según criterios tomados del Protocolo de vigilancia en salud pública de Infecciones asociadas a dispositivos, Instituto Nacional de Salud, 2015⁷, con el fin de hacer una descripción de los hallazgos clínicos, tipo de infección, perfil microbiológico local, tratamiento recibido por los pacientes y desenlaces. La población en estudio consistió en pacientes mayores de 18 años, atendidos en los servicios de urgencias y hospitalización (general y UCI), de los cuales se tomó una muestra por conveniencia y se incluyó la totalidad de los pacientes atendidos en la institución. Los casos fueron seleccionados según los criterios de inclusión establecidos; fueron excluidos pacientes con reporte de hemocultivos con menos de 100.000 UFC, hemocultivos negativos e inicio de terapia antibiótica previo a la toma de cultivos y punta de catéter. Para estimar el tamaño mínimo de la muestra estadística, se asumieron los siguientes supuestos: una proporción estimada de infecciones asociadas al catéter del torrente sanguíneo del 13,7 %², un error de aceptación del 10 % y un nivel de confianza del 95 %, asumiendo una distribución binomial, para un total de 64 sujetos.

Las variables clínicas y demográficas de los pacientes fueron recolectadas únicamente por

el equipo de investigación, para mantener la confidencialidad de los datos. La información fue obtenida de la historia clínica y de informes de datos del comité institucional de infecciones y fue registrada, almacenada y organizada en una base de datos en formato Excel diseñada para tal fin.

El presente estudio contó con el aval del comité de ética e investigación institucional, antes de la recolección de los datos. Se considera un estudio sin riesgo según la Resolución 8430/93 de la normatividad nacional¹¹.

Resultados

Entre los años 2015 y 2016 se atendió a un total de 320 pacientes para hemodiálisis en la institución. De ellos, 18 tuvieron infección asociada a dispositivo intravascular, de allí que la prevalencia del período de infección asociada a dispositivos intravasculares de hemodiálisis en el Hospital Universitario fuera de 5,62 %. El promedio de edad en el grupo con infección (Grupo 1) fue de 55,3 años, con una desviación estándar de 16,5 años, mientras que en el grupo sin infección (Grupo 2) fue de 60,27, con desviación de 16,9 años. El 66,67 % del Grupo 1 estaba constituido por hombres; mientras que del Grupo 2 eran hombres el 60,93 %. En el Grupo 1, el 100 % procedía de la ciudad de Bogotá. De los pacientes con infección asociada a dispositivo de hemodiálisis, el 26,82 % fue constituido por diabéticos vs. el 38,8 % sin dicho diagnóstico (**Tabla 1**).

Tabla 1. Características demográficas de la población en estudio en el Hospital Universitario Clínica San Rafael entre 2015 y 2016

Variables	Características	IAD* n (%)	No IAD n (%)
		18 (5,6)	302 (94,3)
Edad	Promedio	55,3 DE 16,5	60,27 DE 16,9
	Mínimo	23	16
	Máximo	84	90
Género	Femenino	6(33,3)	118 (39)
	Masculino	12 (66,6)	184 (60,9)
Procedencia	Bogotá	18 (100)	281 (93)
	Casanare	0 (0)	1 (0,3)
	Cundinamarca	0 (0)	1 (0,3)
	Boyacá	0 (0)	1 (0,3)
	Sin dato	0 (0)	17 (5,6)
Diabéticos	Si	7 (38,8)	81(26,82)
	No	11 (61,1)	221(73,1)

El sitio de inserción de catéter más usado fue el yugular derecho, en el 33,33 % de los pacientes, seguido de femoral derecho, en el 27,78 %, y yugular izquierdo, en el 16,67 %. El tiempo de colocación de los catéteres fue de dos semanas a un mes, 44 % (**Tabla 1**). Cerca del 45 % presentaba infección previa por catéter y cerca del 44 % usó antibióticos previos a episodio; asimismo, en las manifestaciones clínicas al ingreso, el 16,67 % tenía secreción por herida (tunelitis). Se realizaron hemocultivos de control en el 77,78 % de los casos, de los cuales el 77 % se negativizó. El resto de pacientes infectados no contó con control de cultivos (22,2 %) (**Tabla 2**).

En cuanto al uso de tratamiento antimicrobiano inicial, el antibiótico empírico más usado fue vancomicina más piperacilina tazobactam en el 55,56 % (n=10). Después del reporte de los hemocultivos, el 88,89 % de los pacientes requirió cambio de antibiótico, que fue oxacilina en el 44,44 % de los casos.

Los pacientes con diagnóstico de infección asociada a catéter de hemodiálisis tuvieron una estancia promedio de 17 días. El 38,8 % del mismo grupo fue trasladado a unidad de cuidados intensivos (UCI). De ellos, el 22,2 % requirió ventilación mecánica invasiva y el 27 % requirió soporte vasopresor durante su estancia hospitalaria. El 5,5 % reingresó por complicaciones y el 22,2 % falleció. Se realizaron estudios como ecocardiograma y doppler de vasos para determinar complicaciones asociadas al 100 % de pacientes infectados. Se encontró endocarditis en un 16,6 %, trombosis séptica en un 27,7 %, embolia séptica en un 11,1 %, y en el 5,5 % de los casos se diagnosticó osteomielitis (**Figura 1**).

En relación con la escala de Charlson, que estima la probabilidad de supervivencia, se encontró una correlación estadísticamente significativa (p 0,004) en los valores: 4,13 vs. 3,73 en el evento prevalente, con respecto a grupo de no infectados, acorde con lo esperado en cuanto a impacto en mortalidad.

Tabla 2. Características clínicas relacionadas con el dispositivo intravascular y antecedentes relacionadas con el mismo en el Hospital Universitario Clínica San Rafael entre 2015 y 2016

Variables	Características	IAD* n (%)	No IAD n (%)
		N=18 (5,6)	N=302 (94,3)
Tipo de catéter	Femoral derecho	5 (27,7)	57 (18,8)
	Femoral izquierdo	0 (0)	24 (7,9)
	Tunelizado	4 (22,2)	47 (15,5)
	Yugular derecho	3 (16,6)	69 (22,8)
	Yugular izquierdo	6 (33,3)	24 (7,9)
	Fístula AV	0 (0)	59 (19,5)
	Sin dato	0 (0)	22 (7,2)
Tiempo de catéter	Menos de dos semanas	3 (16,6)	79 (26,1)
	Entre 2 semanas y 1 mes	8 (44,4)	46 (15,2)
	Entre 1 mes y 6 meses	0 (0)	2 (0,6)
	Más de 6 meses	7 (38,8)	48 (15,8)
	No aplica	0 (0)	127 (42,0)
Episodio de IAD previo	Si	8 (44,4)	5 (1,6)
	No	10 (55,5)	297 (98,3)

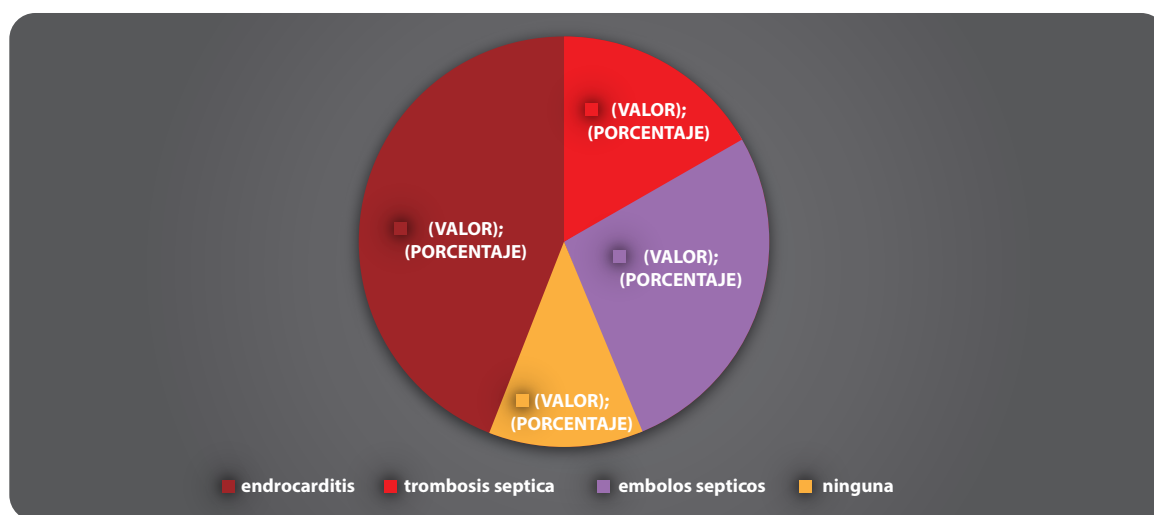


Figura 1. Árboles de clasificación y regresión (Classification and Regression Tree CART). Pacientes incidentes (0) verde y pacientes prevalentes (1) naranja.

Se realizaron asociaciones con diferentes variables y con la infección asociada a dispositivos (IAD) de hemodiálisis. Se obtuvieron los siguientes resultados:

Entre aquellos pacientes que tenían diagnóstico de diabetes (38,89 %) no se evidenció asociación estadísticamente significativa con el desarrollo de infección asociada a dispositivo con OR 1,73 IC 95 % (0,65 - 4,63) (p 0,26), pero sí fue más frecuente. Tampoco se encontró una asociación estadísticamente significativa entre la infección asociada a dispositivo y el riesgo de muerte (22,22 % vs. 19,87 % respectivamente), con OR 1,15 IC 95 % (0,36 - 3,62) p 0,80, aunque sí fue mayor en el grupo de infección, probablemente por el tamaño de muestra. La bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis aumentó el riesgo de desarrollar complicaciones como trombosis séptica, con un OR 11,50 IC 95 % 12,5 - 1056 (p 0,00), así como la necesidad de ingreso a unidad de cuidados intensivos, con un OR 4,16 IC 95 % (1,52 - 11,37) (p 0,00).

Discusión

La necesidad de uso de dispositivos intravasculares de alto flujo para la realización de terapias dialíticas en pacientes con insuficiencia

renal implica un aumento en el riesgo exponencial para el desarrollo de infecciones del torrente circulatorio e impacta de forma negativa la condición clínica y el entorno del paciente. El mayor número de días de estancia hospitalaria, el riesgo de complicaciones (trombosis séptica, endocarditis, necesidad de ingreso a UCI, entre otras) y la relación con mayores tasas de mortalidad en éste grupo de pacientes hacen importante el conocimiento en el abordaje preventivo, diagnóstico y terapéutico de esta condición.

El presente estudio compara datos locales con estadísticas regionales y literatura mundial sobre el tema. Se encuentra una prevalencia más baja con respecto a resultados de otros trabajos en centros de similar complejidad, 5,62 vs. 6,7 casos por cada 100 pacientes/mes en el Reino Unido⁴.

Como ha sido reportado por otros autores⁸, este estudio indica que las tasas de infecciones y otros eventos fueron sustancialmente mayores en pacientes que se sometieron a diálisis con el uso de catéteres, especialmente no tunelizados. Las altas tasas de infección asociadas con catéteres son una preocupación, ya que, tanto el número de pacientes sometidos a hemodiálisis, como el porcentaje de pacientes con catéteres de diálisis aumentan cada año^{12,13}.

En los resultados del presente trabajo, el germen más frecuentemente aislado fue *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, con una frecuencia de 61,1 %, seguido en orden de frecuencia por bacilos gramnegativos entéricos. Según bases de datos de Estados Unidos, la flora bacteriana que se aísla con mayor frecuencia en relación con dispositivos endovasculares son cocos grampositivos. Los *Staphylococcus coagulasa* negativos pueden encontrarse hasta en el 45 % de los casos; *Staphylococcus aureus*, entre el 22 y el 29 % de los casos; enterococos 9% y, como otro de los grupos importantes, bacilos gramnegativos se aíslan hasta en el 30 %² (**Tabla 3**).

Se resalta que este estudio es el primero en población con estas características, en el Hospital Universitario Clínica San Rafael, de modo que establece un precedente para trabajos futuros. Destacamos que la prevalencia en la institución es menor con respecto a la evidenciada en otros centros. A pesar de que el tamaño de la muestra es

pequeño, se presentan asociaciones estadísticamente significativas entre el ingreso a UCI, presencia de trombosis séptica y esta enfermedad.

El tamaño de la muestra no permitió establecer una relación significativa entre infección y mortalidad derivada, aunque sí fue mayor en el grupo de infectados. La endocarditis (16,67 %), trombosis séptica (27,78 %), embolia séptica (11,11 %) y la osteomielitis (5,56 %) fueron las complicaciones presentadas. Entre los resultados más relevantes, se encontró una asociación estadísticamente significativa entre trombosis séptica y necesidad de ingreso a UCI (p 0,0000). Este tipo de complicaciones tiene una importante morbilidad y una mortalidad no despreciable. Asimismo, constituyen la causa más frecuente de retiro del dispositivo¹⁴. Sin embargo, en la literatura revisada, no se ha establecido previamente una relación estadística entre las complicaciones anotadas¹⁵.

Tabla 3. Relación del perfil microbiológico local y perfiles de resistencia hemocultivos según su resultado de la población con IAD en el Hospital Universitario Clínica San Rafael entre 2015 y 2016.

Cepa microbiológica aisladas	n (%) =18
SAMR*	1 (5,5)
SAMS**	11 (61,1)
Klebsiella spp	4 (22,2)
Pseudomonas aeruginosa	1 (5,5)
Otros	1 (5,5)

*SAMR: *Staphylococcus aureus* meticilino resistente **SAMR *Staphylococcus aureus* meticilino sensible

Consideramos valioso el menor número de infecciones asociadas a catéteres de hemodiálisis con respecto a otros centros de similar complejidad. Esto refleja la adecuada implementación de las medidas de prevención, así como las técnicas correctas de inserción y cuidado de los dispositivos. Se requiere, finalmente, realizar estudios de tipo analítico para evaluar el comportamiento de la enfermedad en el tiempo.

Conclusiones

La prevalencia encontrada en el período de análisis, en cuanto a la infección asociada a dispositivos intravasculares de hemodiálisis en el Hospital Universitario Clínica San Rafael, fue de 5,62 %, comparativamente inferior a otros centros de similar complejidad. La totalidad de pacientes provenían de la ciudad de Bogotá, la principal población atendida en la institución. Las edades

oscilaron entre los 16 y los 90 años. Fue mayor el género masculino en el grupo de infectados.

El esquema antimicrobiano inicial fue la conjugación de piperacilina tazobactam + vancomicina, si bien se requirió disminuir espectro en la mayoría de los casos, de acuerdo a los aislamientos microbiológicos. El germen encontrado con mayor frecuencia como agente causal fue el *Staphylococcus aureus* sensible a meticilina, en concordancia con la literatura mundial, seguido por el grupo de bacilos gramnegativos entéricos.

Se encontró relación significativa desde el punto de vista estadístico entre la IAD y las complicaciones

como endocarditis, 27,78 % trombosis séptica, 11,11 % embolia séptica y 5,56 % osteomielitis, así como mayor riesgo de ingreso a unidad de cuidados intensivos, necesidad de ventilación mecánica y medicamentos vasopresores (**Tabla 4**).

La estancia promedio fue de 17 días, aproximadamente el doble en comparación con otras causas de ingreso.

La mortalidad en pacientes con IAD fue del 22,2 % en el periodo evaluado, sin establecer una relación estadísticamente significativa con el evento, dado el tamaño de muestra.

Tabla 4. Razón de prevalencias de los diferentes desenlaces en pacientes con y sin infección por catéter en el Hospital Universitario Clínica San Rafael entre 2015 y 2016.

Variable	IAD (n=18)	IC 95	No IAD (n=302)	IC 95	p
Trombosis séptica	27,78	(16,6 – 33,3)	0,33	(0,1 – 1,64)	0,0000
Ingreso a UCI	38,89	(27,7 – 49,9)	13,25	(9,8 – 21,59)	0,0008
Diabetes mellitus	38,89	(27,7 – 49,9)	26,82	(25,43 -38,6)	0,399
Muerte	22,22	(16,6-27,7)	19,87	(17,6 – 27,98)	0,951
Reingreso	5,56	(2,26 – 7,60)	0,00	(0,00 – 1,54)	0,053
Osteomielitis	5,56	(2,26 – 7,60)	0,00	(0,00 – 2,01)	0,053
Embolismo séptico	11,11	(5,54 – 22,22)	0,00	(0,00 – 3,42)	0,000
Endocarditis	16,67	(11,11 – 29,89)	0,00	(0,00 – 1,58)	0,000

Conflictos de interés

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés.

Agradecimientos

A cada una de las personas que contribuyeron con nuestra formación de postgrado en estos tres años, quienes aportaron conocimientos, tiempo y dedicación para hacernos crecer como profesionales y personas. A la Fundación Universitaria Juan N. Corpas y al Hospital Universitario Clínica San Rafael, por acogernos como alma mater, haciendo las veces de hogar académico. Al comité

de infecciones de la institución en cabeza de la jefe Clemencia Álvarez por su excelente actitud y facilidades para el acceso a las bases de datos y documentos, que permitieron estructurar los resultados. Una mención especial, a nuestra tutora temática, la Dra. Maité Hurtado, sin cuyo apoyo y disposición incondicionales este logro no habría sido posible. Finalmente, a cada una de nuestras familias, a quienes pertenecía el tiempo dedicado para materializar este proyecto.

Responsabilidades éticas

Protección de personas y animales

Los autores declaran que para esta investigación no se han realizado experimentos en seres humanos ni en animales.

Confidencialidad de los datos

Los autores declaran que han seguido los protocolos de su centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes.

Derecho a la privacidad y consentimiento informado

Los autores declaran que en este artículo no aparecen datos de pacientes.

Contribución aporte de los autores

Anteproyecto, proyecto, recolección y análisis de datos: Rafael Fernando Pino, residente de Medicina Interna; Leonardo Arturo Pimiento, residente de Medicina Interna; Javier Alberto Gómez, residente de Medicina Interna.

Tutor temático y metodológico: Dra. Maite Hurtado Uriarte, Nefróloga.

Tutor metodológico y estadística: Dra. Mariana Villaveces, Médico Epidemiólogo.

Referencias

1. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, et al. Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clin Infect Dis*. 2009;49(1):1. <https://doi.org/10.1086/599376>
2. Böhlke M, Uliano G BF. Hemodialysis catheter-related infection: Prophylaxis, diagnosis and treatment. *J Vasc Access*. 2015;16(5):347–55. <https://doi.org/10.5301/jva.5000368>
3. Of OJOS KDIGO (KDIGO) CWG. KDIGO 2012 Clinical Practice Guideline for the Evaluation and Management of Chronic Kidney Disease. *Kidney Int Suppl*. 2013;3(1):4.
4. George A, Tokars JI, Clutterbuck EJ, Bamford KB, Pusey C HA. Reducing dialysis associated bacteraemia, and recommendations for surveillance in the United Kingdom: prospective study. *Bmj*. 2006;332(7555):1435–0. DOI: <https://doi.org/10.1136/bmj.332.7555.1435>
5. Port F EG. The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study (DOPPS) and the Kidney Disease Outcomes Quality Initiative (K/DOQI): A cooperative initiative to improve outcomes for hemodialysis patients worldwide. *Am J Kidney Dis*. 2004;44(5 suppl 2):1–6. [https://doi.org/10.1016/S0272-6386\(04\)01098-4](https://doi.org/10.1016/S0272-6386(04)01098-4)
6. Martínez-Castelao A, Górriz-Teruel JL, Bover-Sanjuán J, Segura-de la Morena J, Cebollada J, Escalada J et al. Documento de consenso para la detección y manejo de la enfermedad renal crónica. *Aten Primaria Endocrinol y Nutr*. 2014;61(9):e25–43. <https://doi.org/10.1016/j.endonu.2014.06.003>
7. Barrero L RS V. Protocolo de vigilancia en salud pública: Infecciones asociadas a dispositivos. *Inst Nac Salud, Minist Salud*. 2016;volumen 3–70.
8. Hoen B, Paul-Dauphin A, Hestin D KM. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol*. 1998;9(5):869–76.
9. Lok C, Thumma J, Mccullough K, Gillespie B, Fluck R, Marshall M, Kawanishi H, Robinson B PR. Catheter-related infection and septicemia: impact of seasonality and modifiable practices from the DOPPS. *Semin Dialysis*. 2014;27(1):72–7.
10. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D PS. Incidence of blood stream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. *Am J Infect Control*. 2004;32(3):155–60. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2003.05.007>
11. MPS Ministerio de la Protección social. Resolución 8430/1993 Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación. Bogotá. 1993.
12. Tokars JI, Miller ER SG. New national surveillance system for hemodialysis-associated infections: Initial results. *Am J Infect Control*. 2002;30(5):288–95. <https://doi.org/10.1067/mic.2002.120904>
13. Tokars JI, Miller ER, Alter MJ AM. National surveillance of dialysis-associated diseases in the United States, 1992. *ASAIO J*. 1999;40(4):1020–31. <https://doi.org/10.109700002480-199440040-00021>
14. Crnich CJ MD. Infections of vascular devices. Cohen J, Powderly WG, editores *Infectious Diseases*. 2004. p. 629–39.
15. J. F. Infections related to intravascular devices used for infusión therapy. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2008;26(3):168–74.