

Bacteriemia asociada a catéteres venosos centrales no tunelizados en niños en hemodiálisis crónica

Diana Di Pinto^a, Marta Adragna^a, Jorge Mamani^a, Laura Mendoza^a, Gabriel Maita^a, Silvia Rodríguez^a, Marcela Álvarez^a, Rudy Bustamante^a, Pablo D'Alessandro^b, Laura López^a

RESUMEN

Introducción. La infección asociada a catéter venoso central (CVC) es la principal complicación que presentan los pacientes en hemodiálisis en los que se usa este tipo de acceso.

Objetivo. Estimar la incidencia de bacteriemia asociada a CVC no tunelizado, analizar la frecuencia de agentes causales y explorar factores de riesgo asociados en niños en hemodiálisis.

Población y métodos. Estudio retrospectivo realizado en niños en hemodiálisis por CVC no tunelizado entre el 1 junio de 2015 y el 30 de junio de 2019. Para evaluar factores de riesgo predictores de bacteriemia asociada a CVC, se realizó regresión logística. Los factores de riesgo independiente se expresaron con odds ratio con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$.

Resultados. En este estudio se incluyeron 121 CVC no tunelizados. La incidencia de bacteriemia fue de 3,15 por 1000 días de catéter. El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus epidermidis* (16 casos, 51,5 %). La infección previa del catéter fue el único factor de riesgo independiente encontrado para el desarrollo de bacteriemia asociada a CVC no tunelizado (OR: 2,84; IC95%: 1,01-7,96; $p = 0,04$).

Conclusiones. El uso prolongado de los CVC no tunelizados para hemodiálisis crónica se asoció con una incidencia baja de bacteriemia. Los gérmenes grampositivos predominaron como agentes causales. La presencia de infección previa del CVC aumentó en casi 3 veces el riesgo de bacteriemia asociada a CVC en nuestra población pediátrica en hemodiálisis.

Palabras clave: infecciones relacionadas con catéteres; hemodiálisis; factores de riesgo; cateterismo venoso central.

doi (español): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10259>

doi (inglés): <http://dx.doi.org/10.5546/aap.2023-10259.eng>

Cómo citar: Di Pinto D, Adragna M, Mamami J, Mendoza L, et al. Bacteriemia asociada a catéteres venosos centrales no tunelizados en niños en hemodiálisis crónica. Arch Argent Pediatr. 2024;122(4):e202310259.

^a Servicio de Nefrología, Diálisis y Trasplante Renal; ^b Servicio de Cirugía General; Hospital de Pediatría S.A.M.I.C. Prof. Dr. Juan P. Garrahan, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.

Correspondencia para Diana Di Pinto: dianadipinto@yahoo.com

Financiamiento: Ninguno.

Conflicto de intereses: Ninguno que declarar.

Recibido: 27-10-2023

Aceptado: 6-1-2024



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Atribución-No Comercial-Sin Obra Derivada 4.0 Internacional. Atribución — Permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra. A cambio se debe reconocer y citar al autor original. No Comercial — Esta obra no puede ser utilizada con finalidades comerciales, a menos que se obtenga el permiso. Sin Obra Derivada — Si remezcla, transforma o crea a partir del material, no puede difundir el material modificado.

INTRODUCCIÓN

La hemodiálisis es una alternativa de tratamiento para la enfermedad renal crónica terminal (ERCT) en pediatría.^{1,2} En Argentina, inician con esta modalidad dialítica el 61 % de los menores de 19 años, cifra que asciende al 78,5 % a partir de los 10 años.³ Las guías norteamericanas y europeas proponen la fístula arteriovenosa (FAV) nativa como primera opción de acceso vascular para la hemodiálisis prolongada.^{4,5} El CVC (catéter venoso central) tunelizado es usado para realizar hemodiálisis crónica en niños pequeños que no han podido acceder a diálisis peritoneal y en quienes la confección de una FAV es técnicamente dificultosa, o en pacientes con múltiples FAV fallidas y que no disponen de vasos adecuados.⁶ Se prefiere el uso de CVC no tunelizado (transitorio) en situaciones de urgencia (patología renal crónica hasta realización de un acceso vascular definitivo) o en casos de patologías agudas (síndrome urémico hemolítico o síndrome de lisis tumoral).⁷ También se emplea en situaciones que requieran un cambio transitorio de modalidad dialítica, para llevar a cabo plasmáferesis o como preparación previa al trasplante renal.⁷ Sin embargo, en la práctica clínica diaria, más del 90 % de los niños en EE. UU. y España inician su tratamiento a través de un CVC.^{1,6} Según datos del Sistema de Datos Renales de Estados Unidos, el CVC sigue siendo el acceso predominante en niños en hemodiálisis (el 59,2 % en mayores de 12 años y más del 90 % en menores).¹ Según el Registro Argentino de Diálisis Crónica 2019, el 73 % de la población con ERCT, tanto adultos como niños, inician hemodiálisis utilizando un CVC transitorio.³ Según el mismo registro, en el ámbito pediátrico, la prevalencia en el período 2017-2019 de niños en hemodiálisis con CVC transitorio fue del 13,6 % en mayores de 10 años y del 25,3 % en menores.³

La principal complicación asociada al uso de CVC es la infección⁸, que es también la segunda causa de mortalidad en niños en hemodiálisis luego de la enfermedad cardiovascular.^{1,2} Según las distintas series, la incidencia de bacteriemia asociada a CVC no tunelizados es de 3,25-10,8 episodios cada 1000 días, mientras que para los tunelizados es de 0,55-5,5.⁸⁻¹⁴ Los gérmenes más comunes son los grampositivos como el *Staphylococcus aureus* o *epidermidis*.⁸⁻¹⁴ En adultos, se han identificado como factores de riesgo de infección el tiempo prolongado de permanencia del CVC, los niveles

séricos disminuidos de hemoglobina y albúmina, episodios previos de bacteriemia asociados a catéter, la diabetes, la sobrecarga de hierro, la colonización nasal por *Staphylococcus aureus*, la desnutrición y la edad avanzada.^{8,11,13,15,16}

Hasta el año 2019, en nuestro servicio, la hemodiálisis fue la modalidad dialítica inicial en el 82 % de los niños con ERCT y la terapia de continuidad en el 45 %.¹⁷ El 80 % inició mediante un CVC transitorio debido a que la inserción de catéteres tunelizados no se realizaba en forma rutinaria.¹⁷ A pesar de que la mayoría posteriormente utilizó una FAV nativa o prótesis vascular, el 30 % continuó con el CVC transitorio, superando con frecuencia el tiempo de permanencia recomendado de 3 semanas.^{5,17}

Hasta la fecha, no hay datos publicados relacionados con la bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis en la población pediátrica en nuestro país. Por consiguiente, realizamos este estudio retrospectivo con el objetivo de estimar la incidencia de bacteriemia asociada a CVC no tunelizados y la frecuencia de agentes causales, así como para explorar factores de riesgo asociados en pacientes pediátricos tratados con hemodiálisis crónica en el Hospital de Pediatría Prof. Dr. Juan P. Garrahan entre junio de 2015 y junio de 2019.

POBLACIÓN Y MÉTODOS

Estudio observacional, descriptivo y retrospectivo realizado en el sector de Hemodiálisis de nuestra institución entre el 1 junio de 2015 y el 30 de junio de 2019. Los criterios de inclusión fueron pacientes menores de 18 años que realizaron hemodiálisis crónica a través de un CVC no tunelizado colocado en nuestro centro. Se excluyeron niños con CVC con uso menor a 7 días, con cultivos positivos que no cumplieran la definición bacteriológica de bacteriemia asociada a catéter, con inicio de tratamiento antibiótico previo a la toma de cultivos, así como niños que se dializaban en otros centros del país y asistían transitoriamente a nuestro servicio para la evaluación previa al trasplante renal.

Las variables evaluadas fueron las siguientes:

Catégoricas: sexo, causas de ERCT, edad de inicio de hemodiálisis, localización y tamaño del catéter, causas de retiro del CVC, presencia de bacteriemia asociada a CVC, gérmenes causales, antibióticos utilizados para tratar la infección, uso de antibióticos sistémicos previos a la infección, anemia, medicación inmunosupresora, antecedente de bacteriemia asociada a CVC en

el último mes, portación nasal de *Staphylococcus aureus*.

Cuantitativas: tiempo de permanencia del CVC, tiempo desde la inserción del CVC hasta la infección, edad al momento de la inserción del CVC, número de usos por semana del CVC, nivel de albúmina sérica.

Definiciones operativas

1. Tiempo de permanencia del catéter: período en días desde la inserción del CVC hasta su retiro, o cambio de centro de diálisis, o finalización del estudio o fallecimiento.
2. Bacteriemia asociada a catéter: aparición de fiebre durante la sesión de diálisis en un paciente con CVC no tunelizado sin evidencia de otra infección y con confirmación por cultivos que cumple los requisitos establecidos por la Sociedad Argentina de Infectología (SADI).¹⁸ El diagnóstico definitivo de bacteriemia asociada a catéter requiere un hemocultivo de una vena periférica y un cultivo de la punta del catéter positivos, o un cultivo de la luz del catéter arterial y/o venoso con un recuento diferencial 5-10 veces mayor al cultivo de sangre periférica.¹⁸
3. Anemia: hemoglobina menor a 10 g/dl en menores de 2 años o menor a 11 g/dl en mayores.¹⁹

Los datos se obtuvieron de la historia clínica electrónica de los pacientes y de la base de datos de nuestro servicio.

Análisis estadístico

El cálculo de la incidencia de bacteriemia asociada a CVC no tunelizado se realizó mediante

el cociente entre el número de infecciones asociadas al dispositivo y la suma total de días de exposición al factor multiplicado por 1000.^{9,20}

Las variables cualitativas fueron resumidas en frecuencia (n) y porcentaje (%) y las cuantitativas, en mediana (rango intercuartílico, RIC) por presentar distribución asimétrica (prueba de Kolmogorov-Smirnov). Para comparar variables categóricas entre los grupos de niños con y sin infección, se utilizó la prueba exacta de Fisher o prueba de chi-cuadrado, y para las variables cuantitativas, la prueba U de Mann-Whitney.

Para evaluar factores de riesgo predictores de bacteriemia asociada a CVC, se realizó regresión logística. Todas las variables que alcanzaron un 20 % de significancia en el análisis univariado fueron incluidas en el multivariado.

Los factores de riesgo independiente se expresaron con odds ratio con sus respectivos intervalos de confianza del 95 %. Se consideró estadísticamente significativo un valor de $p < 0,05$. Se utilizó el programa informático RStudio, versión 4.1.1.

Este estudio fue aprobado por el Comité Revisor y de Ética en la Investigación del Hospital Garrahan.

RESULTADOS

Se analizaron los resultados de 121 CVC no tunelizados en 50 pacientes, con un tiempo de utilización de 9836 días. Durante el período de estudio, el único motivo de exclusión hallado fue el uso menor de 7 días (21 CVC). Las características de la población se resumen en la *Tabla 1*.

Las principales causas de ERCT fueron glomerulopatías (30 %) y malformaciones

TABLA 1. Características demográficas de la población incluida en el estudio (n = 50)

Características	n	Porcentaje (%)
Mujeres	27	54
Causa de enfermedad renal crónica terminal		
Glomerulopatías	15	30
Malformaciones renales y de la vía urinaria	14	28
Vejiga neurogénica	10	20
Tumor de Wilms	4	8
SUH atípico	2	4
Otras	5	10
Edad de inicio de hemodiálisis		
< 6 años	17	34
6-12 años	18	36
> 12 años	15	30

n: número; SUH: síndrome urémico hemolítico.

congénitas del riñón y las vías urinarias (28 %). De los 50 pacientes, 27 eran mujeres (54 %). La edad de inicio de hemodiálisis fue menor a 6 años en 17 niños (34 %), entre 6 y 12 años en 18 (36 %) y mayor de 12 años en 15 (30 %).

Las características de los CVC no tunelizados se detallan en la *Tabla 2*. La localización más frecuente fue la vena yugular derecha (66,9 %) y el tamaño 10 French, el más utilizado (51,2 %). La mediana de edad de los niños al momento de inserción del CVC fue de 8,86 años (RIC 3,61-

12,28) y del tiempo de permanencia de los CVC fue de 41 días (RIQ 21-89).

Las características de las bacteriemias asociadas a CVC se presentan en la *Tabla 3*. La incidencia de bacteriemia fue de 3,15 por 1000 días de catéter. La mediana de días desde la inserción del CVC hasta la infección fue de 27 días (RIC 12,5-48). El microorganismo aislado con mayor frecuencia fue *Staphylococcus epidermidis* (51,5 %).

TABLA 2. Características de los 121 catéteres venosos centrales no tunelizados

Características	n	Porcentaje (%)
Localización		
Yugular derecha	81	66,9
Subclavia izquierda	15	12,4
Yugular izquierda	10	8,3
Femoral	8	6,6
Subclavia derecha	7	5,8
Tamaño		
8 French	34	28,1
10 French	62	51,2
11-12 French	25	20,7
Edad al momento de inserción (años)*	8,86	3,61-12,28
Permanencia (días)	41	21-89
Causas de retiro		
Disfunción	38	31,4
Infección	19	15,7
Otras	12	9,4

*Datos cuantitativos expresados como mediana e intervalo intercuartílico.

n: número.

TABLA 3. Características de las bacteriemias en catéteres venosos centrales no tunelizados

Características	n	Porcentaje (%)
Bacteriemia asociada a CVC	31	25,6
Tasa de bacteriemia por 1000 días de CVC	3,15	
Días desde la inserción hasta la infección*	27	(12,5-48)
Microorganismos aislados		
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	16	51,5
<i>Staphylococcus aureus</i>	9	29
<i>Enterococcus faecalis</i>	2	6,5
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	2	6,5
<i>Candida spp</i>	2	6,5
Antibióticos utilizados		
Vancomicina	23	74,2
Cefalotina	4	13
Ceftazidime	1	3,2
Anfotericina	1	3,2
Meropenem	1	3,2
Piperacilina tazobactam	1	3,2

*Datos cuantitativos expresados como mediana e intervalo intercuartílico.

CVC: catéter venoso central; n: número.

Los factores de riesgo asociados a la bacteriemia se resumen en la *Tabla 4*. El análisis de regresión logística mostró que solo fue significativo como factor de riesgo independiente para el desarrollo de la bacteriemia un episodio previo de similares características (OR: 2,84; IC95%: 1,01-7,96; $p = 0,04$) (*Tabla 5*).

DISCUSIÓN

A pesar de que la bacteriemia asociada a CVC sigue siendo una de las principales causas de morbilidad y mortalidad en pacientes en hemodiálisis, es común en nuestro país el uso de catéteres no tunelizados para iniciar el tratamiento.^{1,3} En nuestro centro, la tasa de incidencia de bacteriemia fue de 3,15, inferior a otros informes (3,25-10,8 episodios cada 1000 días de uso).^{8,11,12}

En un estudio retrospectivo realizado por Sahli *et al.* (con una población mayoritariamente adulta), se observó una alta incidencia de bacteriemia (10,8) atribuida a un bajo cumplimiento de las medidas de higiene durante la inserción o el mantenimiento del CVC.⁸

Por su parte, Agrawal *et al.* explican que su mayor incidencia (7,4) se debe tanto a una inadecuada adherencia a los protocolos de cuidado por parte del personal como al uso de criterios de definición menos rigurosos de bacteriemia asociada a CVC propuestos por los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de Estados Unidos.¹² Estos criterios requieren que tanto los cultivos del catéter como los de sangre periférica sean positivos en el caso de comensales comunes como el *Staphylococcus coagulasa negativa*, mientras que, para otros organismos, se considera suficiente que al menos un cultivo de sangre sea positivo, ya sea en el catéter, en sangre periférica o en ambos.²¹

En nuestro centro, seguimos los criterios propuestos por la SADI y la inserción del CVC es realizada en quirófano con técnicas asépticas por personal entrenado, aplicando profilaxis antibiótica. Además, seguimos rigurosamente un protocolo de cuidado durante la conexión y desconexión del catéter, el cual incluye lavado de manos, desinfección meticulosa de la piel y

TABLA 4. Variables clínicas y de laboratorio de la población en estudio de acuerdo con la presencia o ausencia de bacteriemia asociada a catéteres venosos centrales no tunelizados

Variables	CVC con infección (n = 31)	CVC sin infección (n = 90)	P-valor
Antibiótico sistémico previo	12 (38,7 %)	34 (37,7 %)	0,92
Anemia	25 (80 %)	69 (76,7 %)	0,64
Inmunosupresión	7 (22,5 %)	27 (30 %)	0,42
Localización femoral	2 (6,5 %)	6 (6,7 %)	0,99
Bacteriemia de CVC previa	10 (32,2 %)	11 (12,2 %)	0,01
Portación nasal de <i>Staphylococcus aureus</i>	6 (19,3 %)	22 (13,3 %)	0,48
Edad al momento de inserción* (años)	6,63 (1,88-9,44)	8,89 (4,97-13,17)	0,06
Tiempo de permanencia* (días)	34 (16-58)	44 (21-111)	0,11
Nivel de albúmina sérica* (g/dl)	3,6 (3,2-3,9)	3,5 (2,8-4)	0,47
Número de usos por semana*	4 (3-6)	3 (3-4)	0,01

*Datos cuantitativos expresados como mediana e intervalo intercuartílico.

CVC: catéter venoso central; n: número.

TABLA 5. Predictores de bacteriemia asociada a catéteres venosos centrales no tunelizado en niños en hemodiálisis. Análisis multivariado

Variables	P-valor	Odds ratio	IC95%
Tiempo de permanencia del CVC	0,32	0,99	0,99-1
Edad al momento de la inserción del CVC	0,53	0,96	0,85-1,07
Números de usos por semana	0,22	1,26	0,86-1,82
Bacteriemia de CVC previa	0,04	2,84	1,01-7,96

CVC: catéter venoso central; IC95%: intervalo de confianza del 95 %.

uso obligatorio de máscara, botas, camisolín y guantes estériles. En caso de secreción en el sitio de inserción, aplicamos amuchina al 10 % y realizamos cura oclusiva.

Por lo tanto, podríamos sostener que la variabilidad en las incidencias de infección se debe al uso de diferentes criterios para definir bacteriemia asociada a CVC y al grado de adherencia a las técnicas asépticas durante la inserción, el cuidado y la manipulación de los catéteres, las cuales han demostrado ser eficaces en la prevención de infecciones.^{8,12,22}

La patogénesis de la bacteriemia asociada a CVC en hemodiálisis es similar a la de otros tipos de catéteres. El mecanismo más común es la colonización de la porción intracutánea e intravascular del catéter por microorganismos de la piel del paciente y, ocasionalmente, de las manos del personal que lo manipula.²³ Nuestra investigación ha demostrado que *Staphylococcus aureus* y *epidermidis* son los más comunes en pacientes con bacteriemia asociada a CVC, lo que respalda los resultados de otros estudios.^{8,14-16,23-25}

Nuestro estudio muestra que la infección previa de CVC es un predictor independiente para el desarrollo de bacteriemia asociada a CVC en niños en hemodiálisis. Investigaciones previas, como la realizada por Weldetensae *et al.* en una población con CVC, donde el 93,9 % no estaba tunelizado y que incluía un número reducido de niños, han demostrado que este antecedente incrementa 12 veces la probabilidad de desarrollar una infección posterior.¹¹ Este factor de riesgo también ha sido observado en otros estudios con muestras de menor tamaño y en población mayormente adulta.^{13,16} La asociación puede explicarse por el desarrollo de biofilmes en los CVC, que impiden la eliminación de bacterias patógenas mediante el uso de antibióticos.^{13,14,23} En nuestro centro, es una práctica habitual realizar antibioterapia sistémica sin retirar rutinariamente el catéter en caso de confirmarse la infección, debido a las dificultades que implica la colocación de nuevos catéteres en pacientes pediátricos.

La mayoría de los estudios retrospectivos realizados en población mayoritariamente adulta enfatizan que el tiempo de permanencia prolongado del CVC es el principal factor contribuyente al desarrollo de bacteriemia asociada a catéter.^{8,11,15,24} Sin embargo, en nuestro estudio no encontramos esta asociación. Este hallazgo podría estar relacionado con el hecho de que en nuestro centro no se

utiliza el CVC fuera de las sesiones de diálisis para infundir medicamentos intravenosos y/o transfusiones sanguíneas, como se ha reportado en otros estudios.²⁴ Además, como mencionamos anteriormente, la prolongación de su uso se debe a la práctica habitual de no retirar rutinariamente los CVC infectados y a la dificultad técnica para confeccionar un acceso definitivo como la FAV en niños que no disponen de un árbol vascular adecuado.

Nuestro estudio, al igual que otros, no mostró una asociación estadísticamente significativa entre el nivel sérico de albúmina y el desarrollo de bacteriemia asociada a CVC.^{11,12} En cambio, estudios realizados en población adulta han confirmado dicha asociación.^{15,16,24} La hipoalbuminemia se considera un marcador indirecto del estado nutricional, lo cual puede predisponer al desarrollo de infecciones.²⁴ Sin embargo, también es un parámetro bioquímico que disminuye en situaciones de infección sistémica o inflamación.²⁴ Por lo tanto, resulta difícil determinar una relación causa-efecto entre la albúmina sérica y la bacteriemia asociada a CVC. Uno de los factores que dificulta una interpretación precisa de este parámetro podría ser el momento en que se tomaron las muestras en pacientes en hemodiálisis con infección.²⁴

Además, al igual que la mayoría de los estudios, no se pudo demostrar que el sitio de inserción femoral tenga mayor riesgo de bacteriemia que los sitios subclavia y yugular.^{16,24-26} Debido al bajo número de catéteres femorales incluidos en este estudio, no fue posible realizar comparaciones confiables entre los diferentes sitios de inserción. Tampoco encontramos asociación estadísticamente significativa entre anemia, inmunosupresión, frecuencia de uso y portación nasal de *Staphylococcus aureus* con el desarrollo de bacteriemia asociada a CVC.

Este estudio es el primero en nuestro país en esta población y establece un precedente para futuros trabajos. Sin embargo, existen algunas limitaciones. La incidencia informada podría estar sesgada al haberse obtenido los datos de una cohorte retrospectiva. No se hizo distinción entre casos tratados con o sin retirada del catéter. La infección en el sitio de salida del catéter, la cual en sí misma representa un factor de riesgo para bacteriemia asociada a CVC, no fue evaluada.²⁷ Además, diferentes criterios para definir bacteriemia pueden afectar las discrepancias en los resultados.

CONCLUSIONES

El uso de un CVC transitorio en hemodiálisis crónica se asoció con baja incidencia de bacteriemia (3,15 por 1000 días de catéter) a pesar de ser utilizado en forma inusualmente prolongada. Los gérmenes grampositivos fueron los agentes más frecuentes. La infección previa del CVC aumentó en forma independiente casi 3 veces el riesgo de bacteriemia asociada a CVC en niños en hemodiálisis. ■

REFERENCIAS

- Johansen KL, Chertow GM, Foley RN, Gilbertson DT, et al. US Renal Data System 2020 Annual Data Report: Epidemiology of Kidney Disease in the United States. *Am J Kidney Dis.* 2021;77(4 Suppl 1):A7-8.
- ESPN/ERA Registry Annual Report 2019. [Consulta: 23 de julio de 2023]. Disponible en: <http://www.espn-reg.org/>
- Marinovich S, Bisigniano L, Hansen Krogh D, Celia E, et al. Registro Argentino de Diálisis Crónica 2019 - Informe 2020. Sociedad Argentina de Nefrología e Instituto Nacional Central Único Coordinador de Ablación e Implante. Buenos Aires, 2020. [Consulta: 9 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.cadradialisis.org.ar/descargas/registro/Registro_Argentino_de_Dialisis_Cronica_2019.pdf
- Clinical practice recommendation 8: vascular access in pediatric patients. *Am J Kidney Dis.* 2006;48 Suppl 1:S274-6.
- Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis.* 2006;48 Suppl 1:S176-247.
- Alonso Melgar A, Ortega López P. Hemodiálisis Pediátrica. En Lorenzo V, López Gómez JM (eds). *Nefrología al día*. Santander: Senefro. [Consulta: 2 de julio de 2023]. Disponible en: <https://www.nefrologiaaldia.org/212>
- Arribas Cobo P. Prevalencia de bacteriemias relacionadas con el catéter de hemodiálisis en una unidad hospitalaria. *Enferm Nefrol.* 2013;16(4):229-34.
- Sahli F, Feidjel R, Laalaoui R. Hemodialysis catheter-related infection: rates, risk factors and pathogens. *J Infect Public Health.* 2017;10(4):403-8.
- Almenara-Tejederas M, Rodríguez-Pérez MA, Moyano-Franco MJ, de Cueto-López M, et al. Tunneled catheter-related bacteremia in hemodialysis patients: incidence, risk factors and outcomes. A 14-year observational study. *J Nephrol.* 2023;36(1):203-12.
- Shahar S, Mustafar R, Kamaruzaman L, Periyasamy P, et al. Catheter-Related Bloodstream Infections and Catheter Colonization among Haemodialysis Patients: Prevalence, Risk Factors, and Outcomes. *Int J Nephrol.* 2021;2021:5562690.
- Weldetensae MK, Weledegebriel MG, Nigusse AT, Berhe E, Gebrearegay H. Catheter-Related Blood Stream Infections and Associated Factors Among Hemodialysis Patients in a Tertiary Care Hospital. *Infect Drug Resist.* 2023;16:3145-56.
- Agrawal V, Valson AT, Mohapatra A, David VG, et al. Fast and furious: a retrospective study of catheter-associated bloodstream infections with internal jugular nontunneled hemodialysis catheters at a tropical center. *Clin Kidney J.* 2019;12(5):737-44.
- Nanyunja D, Chothia MY, Opio KC, Ocamá P, et al. Incidence, microbiological aspects and associated risk factors of catheter-related bloodstream infections in adults on chronic haemodialysis at a tertiary hospital in Uganda. *IJID Reg.* 2022;5:72-8.
- Mohamud Hussein A, Kizilay M, Ali Nur Adam A, Farah Yusuf Mohamud M, et al. Pattern and Sensitivity of Bacterial Colonization on the Tip of Non-Tunneled Temporary Hemodialysis Catheters: Results of a Tertiary Hospital in Somalia. *Int J Gen Med.* 2022;15:6775-81.
- Demirci R, Sahtiyancı B, Bakan A, Akyuz O. The predictors of catheter-related bloodstream infections in patients undergoing hemodialysis: A single center experience. *J Vasc Access.* 2023;24(1):76-81.
- Nabi Z, Anwar S, Barhamein M, Al Mukdad H, El Nassri A. Catheter related infection in hemodialysis patients. *Saudi J Kidney Dis Transpl.* 2009;20(6):1091-5.
- Di Pinto D, Diaz Moreno A, Chaparro A. Terapia de reemplazo renal. En Monteverde M, Martinito R (coord.). *El niño con trastornos renales y de las vías urinarias*. Series de Pediatría Garrahan. Buenos Aires: Panamericana; 2019:79-122.
- Sociedad Argentina de Infectología. Recomendaciones intersociedades para la colocación, cuidados, diagnóstico de infección y manejo de catéteres intravasculares en adultos y niños. 2008. [Consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.sadi.org.ar/documentos/guias-recomendaciones-y-consensos/item/34-recomendaciones-intersociedades-para-el-manejo-de-infecciones-asociadas-al-cuidado-de-la-salud-sadi-sati-adecci>
- National Institute for Health and Care Excellence. *Chronic kidney disease: managing anaemia*. London, 2015. [Consulta: 10 de mayo de 2023]. Disponible en: <https://www.nice.org.uk/guidance/NG8/evidence>
- Espiaua M, Pujol M, Campins-Martí M, Planes AM, et al. Incidencia de bacteriemia asociada a catéter venoso central en una unidad de cuidados intensivos. *An Pediatr (Barc).* 2011;75(3):188-93.
- Centers for Disease Control. Bloodstream Infection Event (Central Line-Associated Bloodstream Infection and Non-central Line Associated Bloodstream Infection). USA, 2023. [Consulta: 15 de mayo de 2023]. Disponible en: https://www.cdc.gov/nhsn/pdfs/pscmanual/4psc_clabscurrent.pdf
- Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU. *N Engl J Med.* 2006;355(26):2725-32.
- Masoodi I, Alharth, FR, Irshad S, Mastan AR, et al. Hemodialysis catheter-related infections: results of a tertiary care center study in Saudi Arabia. *Int J Med Sci Public Health.* 2019; 8(4):319-25.
- Sedhain A, Sapkota A, Mahotra NB. Hemodialysis Catheter-Related Infection in a Teaching Hospital of Central Nepal. *JIOM Nepal.* 2019;41(2):11-6.
- Phillips J, Chan DT, Chakera A, Swaminathan R, et al. Haemodialysis vascular catheter-related blood stream infection: Organism types and clinical outcomes. *Nephrology (Carlton).* 2023;28(4):249-53.
- Parienti JJ, Thirion M, Mégarbane B, Souweine B, et al. Femoral vs jugular venous catheterization and risk of nosocomial events in adults requiring acute renal replacement therapy: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2008;299(20):2413-22.
- Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, Schwab SJ, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. *Kidney Int.* 2000;58(6):2543-5.