

NEFROLOGÍA AL DÍA
ARTÍCULO ORIGINAL**Factores de riesgo asociados con sepsis del acceso vascular de pacientes en hemodiálisis****Risk factors associated with sepsis of vascular access in patients undergoing hemodialysis**

Irene Fiterre Lancis^{1,II}, Caridad Suárez Rubio^I, Rosa Lidia Sarduy Chapis^{I,II}, Bárbara Castillo Rodríguez^I, Francisco Gutiérrez García^{II,III}, Nancy Sabournin Caste^{II}, Esther Victoria Ivars Bolaños^{II,III}

^IInstituto Nacional de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López". La Habana, Cuba.

^{II}Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. La Habana, Cuba.

^{III}Hospital Docente Clínico Quirúrgico "Joaquín Albarrán". La Habana, Cuba.

Cómo citar este artículo

Fiterre Lancis I, Suárez Rubio C, Sarduy Chapis RL, Castillo Rodríguez B, Gutiérrez García F, Sabournin Castel N, et al. Factores de riesgo asociados con la sepsis del acceso vascular de los pacientes en hemodiálisis. Instituto de Nefrología, julio-diciembre 2016. Rev haban cienc méd [Internet]. 2018 [citado];17(2):[335-346]. Disponible en: <http://www.revhabanera.sld.cu/index.php/rhab/article/view/2137>

Recibido: 30 de octubre de 2017.

Aprobado: 25 de febrero de 2018.

RESUMEN

Introducción: Las infecciones son causa de morbimortalidad en pacientes con Enfermedad Renal Crónica en hemodiálisis.

Objetivo: Identificar los factores de riesgo asociados con la sepsis del acceso vascular de pacientes en hemodiálisis.

Material y Métodos: Estudio observacional analítico prospectivo. La muestra fue conformada con todos los pacientes que recibieron hemodiálisis iterada en el servicio de Hemodiálisis Ambulatoria con al menos tres

meses en el programa y sin evidencias de infección al inicio de la observación. Las variables utilizadas edad, sexo, tiempo en hemodiálisis, causa de la enfermedad renal crónica, tipo de acceso vascular, tipo de infección, número de reportes, microbiología, hemoglobina, albúmina sérica, e Índice de masa corporal. La información se procesó de forma automatizada. Fueron empleados pruebas de homogeneidad y regresión logística.

Resultados: Se estudiaron 102 pacientes, en su

mayoría entre 50 y 69 años y predominó el sexo masculino. La hipertensión arterial y la Diabetes Mellitus fueron los antecedentes más reportados. Se observó infección en 23 pacientes, predominó en aquellos con menos de un año de hemodiálisis, en su totalidad con catéter venoso central como vía de acceso vascular. Los aislamientos microbiológicos correspondieron fundamentalmente con *Estafilococo aureus*. Los pacientes con sepsis presentaron cifras promedio de hemoglobina y albúmina inferiores. El riesgo de sepsis en pacientes con catéter venoso central

ABSTRACT

Introduction: Infections are causes of morbidity and mortality in patients with Chronic Renal Disease undergoing hemodialysis.

Objective: To identify the risk factors associated with sepsis of vascular access in patients undergoing hemodialysis.

Material and Methods: Prospective analytical observational study. The sample was composed of all patients who underwent repeated hemodialysis in the service of Ambulatory Hemodialysis with at least three months in the program and no evidences of infection at the beginning of the observation. The variables used were age, sex, time on hemodialysis, cause of chronic renal disease, type of vascular access, type of infection, number of reports, microbiology, hemoglobin, serum albumin, and body mass index. The information was processed automatically. Tests of homogeneity and logistic regression were used.

Results: A total of 102 patients were studied, most of them aged 50 to 69 years, and the male

fue significativamente mayor respecto al uso de fístula arteriovenosa.

Conclusiones: El empleo de catéter venoso central para hemodiálisis es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección en pacientes en hemodiálisis en el Instituto de Nefrología.

Palabras claves: Infección, asistencia sanitaria, acceso venoso central, catéter para hemodiálisis, *Estafilococo aureus*, Enfermedad Renal Crónica.

sex predominated in the study. Arterial hypertension and Diabetes Mellitus were the most reported antecedents. Infection was observed in 23 patients, which predominated in those with less than one year of hemodialysis, in its entirety with central venous catheter as a vascular access route. Microbiological isolates corresponded mainly to *Staphylococcus aureus*. The patients with sepsis presented mean levels of hemoglobin, and lower albumin levels. The risk of sepsis in patients with central venous catheter was significantly higher with regard to the use of arteriovenous fistula.

Conclusions: The use of a central venous catheter for hemodialysis is an independent risk factor for the development of infection in patients undergoing hemodialysis in the Institute of Nephrology.

Keywords: infection, sanitary care, central venous access, catheter for hemodialysis, *Staphylococcus aureus*, Chronic Renal Disease.

INTRODUCCIÓN

El número de pacientes que recibe hemodiálisis (HD) crónica ambulatoria ha aumentado en los últimos años. La utilización generalizada de catéteres y la aparición de un número importante de complicaciones, principalmente infecciosas, son eventos asociados a un incremento de la morbimortalidad, una estancia hospitalaria prolongada e incremento de la resistencia microbiana con aumento del costo en servicios de salud.^{1,2}

La implementación y posterior generalización de los catéteres venoso centrales (CVC) para HD, produce un aumento exponencial de complicaciones infecciosas; y se ha demostrado que la relajación en la asepsia aumenta el número de infecciones.^{3,4}

El uso del CVC debido a diferentes situaciones entre ellas, comenzar el tratamiento sustitutivo

de la función renal (TSFR) sin una fístula arteriovenosa (FAV) o en espera de su maduración, agotamiento del árbol vascular con imposibilidad para la FAV e intentos fallidos de la construcción de estas, determina que las infecciones sean una causa frecuente de morbilidad; la presencia de un acceso vascular y específicamente CVC se considera un factor de riesgo fundamental para el desarrollo de infecciones, predominando la bacteriemia.⁵

Es imprescindible la vigilancia epidemiológica de los eventos infecciosos en estos pacientes e implementar acciones que incluyan actividades de prevención y la capacitación del personal de salud sobre las medidas de control de las infecciones relacionadas con el acceso vascular.

En los últimos 5 años no se ha realizado investigación similar en nuestro centro.

OBJETIVO

Se realiza este estudio con el objetivo de identificar los factores de riesgo asociados con

sepsis del acceso vascular de pacientes en hemodiálisis.

MATERIAL Y MÉTODOS

Se realizó un estudio observacional analítico prospectivo. Universo: total pacientes que recibieron TSFR en hemodiálisis ambulatoria en el Instituto de Nefrología. La muestra constituida por 102 pacientes que han permanecido en el sistema de HD ambulatoria por más de tres meses.

Criterio de inclusión: Pacientes con Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) pertenecientes al programa de hemodiálisis ambulatoria que no presentasen signos de infección al momento del inicio del estudio.

Criterio de exclusión: pacientes que recibieron

hemodiálisis durante un período inferior a tres meses.

Las variables utilizadas fueron edad, sexo, tiempo en TSFR, causa de ERC, tipo de acceso vascular, tipo de infección, número de reportes de infección detectados en los meses de estudio, reporte microbiológico, hemoglobina (HB) y albúmina sérica. Se determinó el Índice de masa corporal (IMC). Se definió Infección Asociada a la Asistencia Sanitaria (IAAS) según los criterios de los Centros para el Control y Prevención de Enfermedades (en sus siglas en inglés CDC)⁶ y el Programa Nacional de Control de las IAAS de

Cuba.⁷

Para cada una de las categorías de las variables estudiadas fueron calculadas las frecuencias absolutas y relativas. Toda la información fue procesada de forma automatizada, se empleó el paquete estadístico SPSS versión 22.0. Fue empleada las pruebas de homogeneidad y regresión logística. Se utilizó el test de homogeneidad para probar la hipótesis nula de igualdad de la distribución de la sepsis del acceso vascular entre las categorías de las variables. En el caso de las variables cuantitativas fue utilizado el test no paramétrico de Wilcoxon Mann-Whitney, para comparación de medias en muestras independientes. Posteriormente se ajustó modelo de regresión logística con las variables que resultaron encontrarse asociadas con la sepsis del acceso vascular. Antes del ajuste

RESULTADOS

La población de estudio estuvo constituida por 102 pacientes que recibieron HD crónica durante más de tres meses en el departamento de HD ambulatoria. El 51% de los casos pertenecientes al grupo de edad comprendido entre 50 y 69 años. En cuanto al género el sexo masculino fue mayor en relación con el femenino, 57 vs. 45

del modelo se realizó un análisis de colinealidad para garantizar que entre las variables independientes no existiera un grado de relación intenso. La variable tipo de acceso vascular fue entrada como variable dummy. Para todas las pruebas de hipótesis estadísticas se fijó un nivel de significación $\alpha=0,05$.

Consideraciones éticas

El estudio fue concebido de acuerdo con lo establecido en Guías Internacionales, a fin de preservar los derechos y la salud de los participantes en esta investigación, cuenta con la aprobación del Consejo Científico de la Institución. Cumpliendo con los principales requisitos establecidos, el estudio garantizó la confidencialidad y no se incurrió en daños a los pacientes.

pacientes, para 55,9% y 44,1%, respectivamente. Según el tiempo en TSFR, 69 pacientes (67,7%) recibieron hemodiálisis entre 3 meses y 4 años. Según el tipo de acceso vascular, 71 pacientes recibieron tratamiento mediante acceso vascular permanente FAV (autóloga o protésica), y 31 utilizaron CVC. (Tabla 1).

Tabla 1. Características demográficas y clínicas de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis estudiados

Características	No.	%
Edad (años)		
< 30	2	2,0
30-49	26	25,7
50-69	52	51,5
≥ 70	21	20,8

Sexo		
Masculino	57	55,9
Femenino	45	44,1
Tiempo en hemodiálisis (años)		
< 1	27	26,5
1-4	42	41,2
5-9	11	10,8
10-19	17	16,7
≥ 20	5	4,9
Acceso vascular		
Fístula arteriovenosa	68	66,7
Catéter venoso central	31	30,4
PTFE*	3	2,9

*politetrafluoroetileno

Según la causa de ERC, 67,6% (69 pacientes) fue por hipertensión arterial, Diabetes Mellitus o ambas entidades. Seguidas de la enfermedad poliquística renal, las glomerulopatías, las secundarias a malignidades y por reflujo, entre

otras.

Se observó infección relacionada con el acceso vascular en 23 pacientes (22,5%) en HD; de ellos 10 pacientes con 2 reportes, 9 con 1 reporte y 4 pacientes con 3 reportes. (Tabla 2).

Tabla 2. Reportes de infección relacionada con el acceso vascular

Reportes	No.	%
0	79	77,5
1	9	8,8
2	10	9,8
3	4	3,9

Se estudiaron microbiológicamente 19 pacientes (82,6%), con un 79% de positividad. Los principales microorganismos (MO) aislados fueron *Estafilocco aureus metilino* resistente

(SAMR), *Estafilocco aureus*, *Estafilocco epidermidis*, *Enterobacter cloacae* y *Proteus morgani*.

Se reportó bacteriemia asociada al acceso vascular en 6 (31,5%) de los casos con muestras obtenidas del acceso vascular, secreción del orificio de inserción del catéter y de hemocultivos de la luz del catéter o de sangre periférica, 50% de MO gram positivos. Los microorganismos causales fueron SAMR, *E. cloacae* y *P. morgani*. Respecto a la relación entre sepsis asociada al acceso vascular y el tiempo en HD, el reporte fue mayor en aquellos pacientes con menos de un año en TSFR, con 13 pacientes (48,1%) de los 23

que fueron diagnosticados con infección, el 100% de ellos con CVC. La diferencia resultó estadísticamente significativa ($p=0,00$).

La frecuencia de infección del acceso vascular resultó prácticamente 5 veces mayor (51,6%) en pacientes con CVC respecto a los pacientes con FAV (10,3%) en el período observado. Las diferencias fueron significativas ($p=0,00$). En los pacientes con PTFE no ocurrió infección. (Tabla 3).

Tabla 3. Pacientes en tratamiento de hemodiálisis según características demográficas y clínicas, y ocurrencia de sepsis del acceso vascular

Características	Sí		No	
	No.	%	No.	%
Edad (años)				
< 30	0	0,0	2	100
30-49	5	19,2	21	80,8
50-69	12	23,1	40	76,9
≥ 70	5	23,8	16	76,2
Sexo				
Masculino	14	24,6	43	75,4
Femenino	9	20,0	36	80,0
Tiempo en hemodiálisis* (años)				
< 1	13	48,1	14	51,9
1-4	6	14,3	36	85,7
5-9	3	27,3	8	72,7
10-19	0	0,0	17	100
≥ 20	1	20,0	4	80,0

Acceso vascular**				
Fístula arteriovenosa	7	10,3	61	89,7
Catéter venoso central	16	51,6	15	48,4
PTFE	0	0,0	3	100

*Chi-cuadrado = 16,88, p < 0,01

** Chi-cuadrado= 21,72, p < 0,01

Se intentó identificar la relación entre la ocurrencia de sepsis del AV con las diferentes variables estudiadas, y se encontró relación estadísticamente significativa para la HB y la albúmina. En los pacientes con sepsis del acceso vascular se evidenciaron valores promedios

inferiores de HB (10,4 g/L) y Albúmina (media 37 g) respecto a aquellos pacientes que no presentaron sepsis 11,5 g/L y 39,9 %, respectivamente para la HB y albúmina sérica. (Tabla 4).

Tabla 4. Media y desviación estándar de otras características de los pacientes en tratamiento de hemodiálisis, según ocurrencia de sepsis del acceso vascular

Otras características	n	Media	DE*
Hemoglobina** (gr/l)			
Sí	23	10,4	1,7
No	78	11,5	1,5
Albúmina*** (gr/l)			
Sí	23	37,3	4,9
No	78	39,9	3,5
Índice de masa corporal (kg/m²)			
Sí	16	26,5	7,4
No	62	24,1	4,6

*Desviación estándar **Wilcoxon Mann-Whitney = 808,5 y 532,5, p<0,01

*** Wilcoxon Mann-Whitney = 891, 5 y 615, 5, p<0,05

La Tabla 5 muestra la Razón de riesgo (odds ratio= OR) de ocurrencia de sepsis del acceso vascular estimados por regresión logística. El modelo incluyó las variables tiempo en hemodiálisis, tipo

de acceso vascular, hemoglobina y albúmina. Se puede observar que el riesgo de sepsis en los pacientes con CVC es 9 veces mayor al ser comparado con el riesgo de los que tienen FAV

(OR = 9,6; IC 95% 3,4-27,4). En cuanto a las tres variables restantes, no se encontraron asociadas a la ocurrencia de sepsis.

Tabla 5. Razón de riesgo (OR) de sepsis del acceso vascular estimados por regresión logística

Variable	OR	IC 95%
Tiempo en hemodiálisis (años)	0,92	0,80-1,04
Acceso vascular		
Fístula arteriovenosa*	1	---
Catéter venoso central	9,60	3,35-27,48
Hemoglobina (gr/l)	0,87	0,60-1,28
Albúmina	0,94	0,81-1,09

* Categoría de referencia

DISCUSIÓN

Los pacientes tratados con hemodiálisis tienen mayor susceptibilidad a contraer infecciones, favorecidas por la necesidad de un acceso vascular, los intervalos de circulación extracorpórea y las comorbilidades asociadas. Las infecciones, solo precedidas por los eventos cardiovasculares, representan en los pacientes en hemodiálisis la segunda causa de muerte, con una mortalidad atribuible de 14%, siendo las infecciones de los accesos vasculares la primera causa de bacteriemia.⁸

Un estudio español de 2010 plantea que la elevada proporción de catéteres transitorios al inicio de la hemodiálisis es un factor de riesgo como se cita en "la realidad y la percepción de las infecciones en diálisis".⁹

En nuestro estudio es evidente la relación de la infección con el tipo de acceso vascular: CVC. El tipo de acceso vascular influye directamente en el riesgo de presentar episodios infecciosos y representa el factor de riesgo más importante en

el desarrollo de bacteriemias e infecciones; es menor el riesgo en las fístulas arteriovenosas, seguidas de las prótesis endovasculares, los catéteres tunelizados y los catéteres no tunelizados.^{8,10}

En la práctica actual el uso de catéteres transitorios para hemodiálisis es frecuente. Los datos del estudio DOPPS reflejan que de 15 a 50% de los pacientes europeos y 60% de los norteamericanos inician la hemodiálisis con catéteres como acceso primario. Este amplio uso de catéteres implica un riesgo incrementado de complicaciones relacionadas con los mismos.¹¹

Con esta investigación se comprobó que la mortalidad fue registrada fundamentalmente en pacientes con más de 10 años en HD, pero en su totalidad con acceso vascular permanente. El incremento de la mortalidad y morbilidad con el uso de CVC en hemodiálisis está bien establecido en múltiples estudios, se plantea que la mayor mortalidad se registra durante los primeros 90 a

120 días, ocurriendo 50% de muertes durante el primer año y coincidiendo que sobre 80% de los pacientes de HD en los Estados Unidos iniciaron hemodiálisis utilizando un catéter. Los pacientes que inician HD con catéter tienen un riesgo de mortalidad incrementado en los primeros 3 meses de hemodiálisis comparada con aquellos que las inician con FAV; se ha demostrado una significativa reducción de la mortalidad y las hospitalizaciones luego de la conversión del acceso vascular temporal a permanente en especial FAV.¹²

Los pacientes que tuvieron una bacteriemia relacionada con el catéter tuvieron implantado mayor número de catéteres que los que no la tuvieron. Las bacteriemias relacionadas con los catéteres vasculares (BRCV) se encuentran entre las infecciones adquiridas en el hospital de mayor frecuencia. En la actualidad se calcula que entre 15 y 30% de todas las bacteriemias nosocomiales se relacionan con el uso de dispositivos intravenosos percutáneos.¹³⁻¹⁶

Como en el trabajo de factores de riesgo de infección de Ratnaja y Susan donde se reportan varios factores asociados a la infección del acceso vascular entre ellos bajo nivel de hemoglobina y del nivel sérico de albúmina, en nuestros pacientes se hizo evidentes niveles inferiores respecto a aquellos que no tuvieron infección en el periodo evaluado.¹⁷

En este estudio la infección por Estafilococos es la infección más frecuente, como en otros estudios que reportan prevalencias de *Staphylococcus aureus* en hemodiálisis entre 35 y 62%.¹⁸ Asimismo, otros estudios describen a *Staphylococcus aureus* y coagulasa negativos, seguido de Bacilos gram negativos y *Candida* spp.^{19,20} La prevalencia en aumento de pacientes en

programas de HD, asociada a su vez a un incremento de los pacientes con circulación periférica alterada, pacientes diabéticos y ancianos, genera un incremento en el uso de catéteres tanto transitorios como permanentes en las unidades y con ello incremento de casos sépticos.^{21,22}

Los estafilococos son los agentes etiológicos más frecuentes de las infecciones relacionadas con los dispositivos intravasculares, tal como ha ocurrido en nuestro trabajo; los catéteres utilizados para hemodiálisis tienen un elevado porcentaje de colonización por *Staphylococcus aureus*, que incluso puede superar a otras especies de estafilococos. Se plantea que alrededor de dos tercios de todas las infecciones están causadas por estas bacterias, y en torno a 75% están producidas por diferentes especies de bacterias aerobias grampositivas. Los bacilos gramnegativos (enterobacterias, *Pseudomonas aeruginosa* y otros no fermentadores) ocasionan alrededor de 20% de los episodios. Las infecciones causadas por cepas de SARM son las que presentan mayores complicaciones.²³⁻²⁶

El 50% de las bacteriemias fue por SAMR, y se plantea en la literatura que los microorganismos que con mayor frecuencia están implicados en la bacteriemia relacionada con catéter (BRC) son *Staphylococcus aureus* y los estafilococos coagulasa negativos. Debido a la elevada tasa de portadores de *Staphylococcus aureus* en pacientes en HD (prevalencia de 30-60% en algunos centros), se observa una mayor tasa de BRC por *Staphylococcus aureus* que en otros grupos de pacientes portadores de otros tipos de accesos vasculares. *Staphylococcus aureus* es un microorganismo muy virulento capaz de ocasionar complicaciones metastásicas como

osteomielitis y endocarditis.^{26,27}

Como lo observado en otro estudio,²⁸ al analizar el tipo de acceso vascular y sus complicaciones, los pacientes con accesos vasculares transitorios fueron los que desarrollaron mayor número de complicaciones en todo el período de estudio, predominó la bacteriemia como complicación.

El empleo de catéter conlleva un aumento en el riesgo de bacteriemia de 7 y 20 veces respecto al de las fístulas arteriovenosas.²⁹ Se estima que el acceso vascular es el origen de 50-80 % de la bacteriemia en pacientes en infección asociada a catéter.

En la investigación de Roca³⁰ se expone que las infecciones son dependientes del tipo de acceso utilizado para la hemodiálisis; así los pacientes portadores de FAV tienen el menor índice de

infección, seguidos de los injertos AV, luego los catéteres tunelizados y finalmente la mayor incidencia de infección la presentaron los pacientes con catéteres venosos centrales no tunelizados.^{31,32}

Las IAAS representan un gran costo humano y económico, por lo que la interpretación de los resultados de este estudio y la adopción de las medidas pertinentes determinarán aumento de la calidad de la asistencia médica que brinda nuestro centro.

Se declara como Limitaciones del estudio que los pacientes sin infección clínica no fueron sometidos a estudios microbiológicos a tener en cuenta la posible infección subclínica en pacientes inmunocomprometidos.

CONCLUSIONES

El empleo de catéter venoso central para hemodiálisis es un factor de riesgo independiente para el desarrollo de infección en pacientes en

hemodiálisis ambulatoria del Instituto de Nefrología.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 1- Milošević I, Kora M, Stevanović G. Nosocomial infections in the Intensive Care Unit, University Hospital for Infectious and Tropical Diseases, Belgrade, Serbia. *Vojnosanit Pregl*. 2014; 71(2):131-6.
- 2- Zhou Y, Zhang D, Chen Y, Zhou S, Pan S, Huang Y, et al. Healthcare-Associated Infections and Shanghai Clinicians: A Multicenter Cross-Sectional Study. *Plos One*. [Internet]. Aug 2014 [consultado 12 de septiembre de 2016]; 9(8). Disponible en: www.journals.plos.org/plosone/article/asset?id=10.1371/journal.pone.0105838.pdf
- 3- Contreras Abad MD, Moreno Delgado MC, Muñoz Benítez I, Herencia Castillejo P, Suanes Cabello L, Crespo Montero R. Duración de los catéteres temporales para hemodiálisis y su relación con las

complicaciones. España; 2009 [consultado 27 octubre de 2016];111-113. Disponible en: http://www.revistasden.org/files/2150_P%C3%A1ginas%20de%202009-37.pdf

- 4- Mirabet Sáez B, Ferrándiz Martínez MA, García Fornieles T, Sainz Montes MM, Martí i Monros A, Navarro Daudén L, et al. Protocolo enfermero de cuidados de los catéteres venosos tunelizados como acceso vascular para hemodiálisis. Resultados a los 450 días. *Enferm Nefrol* [Internet]. 2012 [consultado 23 enero de 2013]; 15 (suppl1):73. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/enefro/v15s1/38_comunicacion-hemodialisis38.pdf

- 5- Vega de la Torre MV, de la Torre Rose MV, Velázquez Dieguez D, Nico García M, Valenciano

- García Y. Infecciones relacionadas con el acceso vascular en pacientes con insuficiencia renal crónica Terminal en hemodiálisis. *Rev Inf Cient.* 2015 [consultado 1 de septiembre de 2016]; 90(2):41-54. Disponible en: <http://revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/243>
- 6- Center for Disease Control and Prevention; Healthcare-associated Infections; HAI Data and Statistics. [Internet]. [consultado 1 de septiembre de 2016]. Disponible en: <http://www.cdc.gov/hai/surveillance/index.html>
- 7- MINSAP. Programa de Prevención y Control de las Infecciones Asociadas con la Asistencia Sanitaria. Versión 05.2011. Dirección Nacional de Epidemiología. La Habana: MINSAP; 2011.
- 8- Andreu Pérez D, Hidalgo Blanco M, Moreno Arroyo C. Eventos infecciosos en pacientes en hemodiálisis. *Enferm Nefrol.* 2015 enero-marzo [consultado 1 de septiembre de 2016]; 18 (1): 54-56. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2254-28842015000100008
- 9- Gil Cuáquero JM, Marron B. La realidad y la percepción de las infecciones en diálisis, *Revista Nefrológica*, Servicio de Nefrología Complejo Hospitalario de Jaén España, *Nefrología.* 2010; 1(Supl Ext 1):56-62.
- 10- Klevens RM, Tokars JJ, Andrus M. Electronic reporting of infections associated with hemodialysis *Nephrology News & Issues* Jun 2005 [consultado 6 de septiembre de 2016]; 37-43. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dialysis/PDFs/NephrologyNewsJune2005.pdf>
- 11- Pisoni RL, Young EW, Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespie B, et al. Vascular access use in Europe and the United States: results from the DOPPS. *Kidney Int.* 2002; 61:305-316.
- 12- Sandeep S Soman, Jerry Yee, Kevin Ho. Quality Improvement Initiatives in Kidney Disease. *Cap 87 p 2620-36.* *The Kidney. Brenner and Rector's Edition* 2016;10.
- 13- Wisplinghoff H, Bischoff T, Tallent SM, Seifert H, Wenzel RP, Edmond MB. Nosocomial bloodstream infections in US hospitals: Analysis of 24,179 cases from a prospective nationwide surveillance study. *Clin Infect Dis.* 2004; 39:309-17.
- 14- Coello R, Charlett A, Ward V, Wilson J, Pearson A, Sedgwick J, et al. Device related sources of bacteraemia in English hospitals —opportunities for the prevention of hospital-acquired bacteraemia. *J Hosp Infect.* 2003; 53:46-57.
- 15- Rodríguez-Baño J, López-Prieto MD, Portillo MM, Retamar P, Natera C, Nuño E, et al. Epidemiology and clinical features of community-acquired, healthcare-associated and nosocomial bloodstream infections in tertiary-care and community hospitals. *Clin Microbiol Infect.* 2010; 16:1408-13.
- 16- Raad I, Hanna H, Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis.* 2007; 7:645–57.
- 17- Ratnaja K, Susan H. Central venous catheter-related bacteraemia in chronic haemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Rev Nephrol.* 2007 [consultado 6 de septiembre de 2014]; 3:256-66. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/6372552_Central_venous_catheter-related_bacteremia_in_chronic_hemodialysis_patients_Epidemiology_and_evidence-based_management
- 18- Ghonemy T, Farag S, Soliman S, Amin E, Zidan A. Vascular access complications and risk factors in hemodialysis patients: A single center study. *Alexandria Journal of Medicine.* 2016; 52, 67-71
- 19- Martínez Allo P, Fuchila I, Migliavacca F, Nicolini ME, Pintos A, Levy F. Neumonía cavitada en infección por *Staphylococcus aureus* asociada a catéter de hemodiálisis. *Nefrología, Diálisis y Trasplante.* 2016; 36 (1): 65-66
- 20- Mokrzycki MH, Zhang M, Cohen H, Golestaneh L, Laut JM, Rosenberg SO. Tunnelled haemodialysis catheter bacteraemia: risk factors for bacteraemia recurrence, infectious complications and mortality.

- Nephrol Dial Transplant. 2006; 21(4):1024-31.
- 21- Guías de acceso vascular en hemodiálisis. Sociedad Española de Nefrología. [Internet]. España; 2004 [consultado 20 de octubre de 2016]; p.1178. Disponible en: http://www.revistaseden.org/files/rev48_1.pdf
- 22- Rodríguez Hernández JA, Gutiérrez Julián JM. Acceso vascular en hemodiálisis. [Internet]. 2013[consultado 23 de enero de 2016]; 5:116-141. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/2809554_7_Guia_de_acceso_vascular_en_hemodialisis
- 23- Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014; 32(2):115-124.
- 24- Riu M, Terradas R, Sala M, Comas M, Knobel H, Grau S, et al. Costes asociados a las bacteriemias nosocomiales en un hospital universitario. *Enfermedades infecciosas y microbiología clínica*. 2012; 30:137-142.
- 25- Raad I, Hanna H, y Maki D. Intravascular catheter-related infections: advances in diagnosis, prevention, and management. *Lancet Infect Dis*. 2007 Oct; 7(10):645-57.
- 26- Expósito S, Purrello SM, Bonnet E, Novelli A, Tripodi F, Pascale R, et al Central venous catheter-related biofilm infections: An up-to-date focus on meticillin-resistant *Staphylococcus aureus*. *Journal of Global Antimicrobial Resistance*. 2013; 1(2):71-78.
- 27- Del Pozo JL, Aguinaga A. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *NefroPlus*. 2011;4(2):1-10.
- 28- Katneni R, Hedayati SS. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nat Clin Pract Nephrol*. 2007 May; 3(5):256-66.
- 29- Vega de la Torre MV, De la Torre Rosés MV, Diéguez Velázquez D., Nicó García M, Valenciano García Y. Infecciones relacionadas con el acceso vascular en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis *Rev Inf Cient*. 2015 [consultado 20 de octubre de 2016]; 90(2):239-251. Disponible en: <http://www.revinfcientifica.sld.cu/index.php/ric/article/view/243/1090>
- 30- Roca Tey R. El acceso vascular para hemodiálisis: la asignatura pendiente. *Rev. Nefrología* [Internet]. 2010 [consultado 20 de octubre de 2016]; 30(3):280-7. Disponible en: http://scielo.isciii.es/pdf/nefrologia/v30n3/comentario_editorial2.pdf
- 31- Crespo Montero R, Contreras Abad MD, Casas Cuesta R, Muñoz Benítez I, Moreno Delgado MC, Suanes Cabello L. Estudio retrospectivo de las complicaciones de los catéteres temporales para hemodiálisis. *Rev Soc Esp Enferm Nefrol* [Internet]. 2012 [consultado 20 de octubre de 2016]; 41(1):43-49. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/pdf/nefro/v14n1/original6.pdf>
- 32- Tulleuda Lari ML, Galceran Gui JM, Casals Suau G, Gassó Bonvehí D, Mas Rubio D, Obradors Soriano D, et al. Catéteres centrales para hemodiálisis [Internet]. 2012 [consultado 20 de octubre de 2016]; 67(2):54-61. Disponible en: [www.revistaseden.org/files/2048_67\[2\].pdf](http://www.revistaseden.org/files/2048_67[2].pdf)

Irene Fiterre Lancis. Instituto Nacional de Nefrología "Dr. Abelardo Buch López". La Habana, Cuba.

E-mail: epinefro@infomed.sld.cu