

Influencia de variables del manejo de catéteres venosos tunelizados en hemodiálisis sobre la tasa de bacteriemia: Estudio analítico observacional

Influence of management variables of tunneled venous catheters in hemodialysis on the bacteremia rate: Observational analytical study

V. Gimeno Hernán ⁽¹⁾, J. Vicente Beneit Montesinos ⁽²⁾, A. Faraldo Cabana ⁽³⁾, J. Antonio Herrero Calvo ⁽⁴⁾, I. Zaragoza García ⁽⁵⁾, V. López de la Manzanara ⁽⁶⁾, T. Eulalia Lope de Andrea ⁽⁷⁾, I. Ortúñoz Soriano ⁽⁸⁾

ABSTRACT

Introduction: Central venous catheter (CVC)-related infection is the most frequent and serious complication in hemodialysis patients, associated with high mortality and morbidity. In Spain, an incidence of bacteremia of 0.9 to 2 episodes per catheter and year has been published. Variables have been related to the rate of bacteremia associated with CVC, such as catheter malfunctions, the training and experience of the nursing, the number of hemodialysis sessions and their duration. The objective of the present study is to analyze the influence of the aforementioned variables on the appearance of bacteremia in patients with catheters in a hemodialysis unit of a tertiary care hospital in Spain. **Methods:** Analytical, observational, and retrospective study in which data on the training received and experience

of the nursing staff, the number and duration of hemodialysis sessions per patient and CVC dysfunctions were obtained. The bacteremia's that occurred in a year were counted, through the unit's database, and the possible relationship of such variables in the rate of bacteremia was analyzed. **Results:** On a total of 41 tunneled catheters in 35 patients, observed for 365 days, an incidence rate of 1.45/1000 catheter days was obtained, not having found a statistically significant relationship with the training of nursing staff ($p = 0.330$), experience ($p=0.668$), number of dysfunctions and manipulations of catheter ($p=0.718$; $p=0.118$). An inverse relationship was observed with the number and duration of sessions ($p=0.02$). **Conclusions:** It is necessary to continue analyzing the relationship between the mentioned variables and the rate of bacteremia. Approaching it from a multicenter

Correspondencia:

Verónica Gimeno Hernán
ORCID:
0000-0002-7427-7833
vgimenofern@gmail.com

Financiamiento:
Ninguno.

Conflictos de intereses:
Ninguno que declarar.

Recibido: 08-11-2021
Corregido: 20-09-2022
Aceptado: 08-10-2022

- 1) Enfermera Servicio de Hemodiálisis. Hospital Clínico San Carlos, Comunidad Autónoma de Madrid.
- 2) Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid; Madrid. España.
- 3) Enfermera del Área Funcional de Procesos, Investigación, Innovación y Sistemas de Información. Hospital Clínico San Carlos, Comunidad Autónoma de Madrid.
- 4) Jefe de Sección del Servicio de Hemodiálisis. Hospital Clínico San Carlos, Comunidad Autónoma de Madrid.
- 5) Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid; Instituto de Investigación Sanitaria Doce de Octubre (IMOS 12). Madrid. España.
- 6) Médico Adjunto Servicio de Hemodiálisis. Hospital Clínico San Carlos, Comunidad Autónoma de Madrid.
- 7) Supervisora Servicio de Hemodiálisis. Hospital Clínico San Carlos, Comunidad Autónoma de Madrid.
- 8) Departamento de Enfermería. Facultad de Enfermería, Fisioterapia y Podología. Universidad Complutense de Madrid; Instituto de Investigación Sanitaria San Carlos (IdISSC). Madrid. España.

point of view or increasing the observation time prospectively may be aspects to consider to determine the variables that seem to have a direct relationship with CVC infection, which has been shown in other contexts.

KEYWORDS: Tunneled Central Venous Catheter (CVCT), Bacteremia, Nursing (Desh), Care (Desh), hemodialysis.

RESUMEN

Introducción: La infección relacionada con catéter venoso central (CVC) es la complicación más frecuente y grave en los pacientes en hemodiálisis, asociada a una elevada mortalidad y morbilidad. En España, se ha publicado una incidencia de bacteriemia de 0,9 a 2 episodios por catéter y año. Diversas variables se han relacionado con la tasa de bacteriemia asociada a CVC, tales como disfunciones del catéter, la formación y experiencia del personal de enfermería, el número de sesiones de hemodiálisis y la duración de las mismas. El objetivo del presente estudio es analizar la influencia de las variables citadas en la aparición de bacteriemias, en pacientes portadores de catéteres en una unidad de hemodiálisis de un hospital de tercer nivel en España. **Material y métodos:** Estudio analítico, observacional y retrospectivo en el que se obtuvieron los datos relativos a la formación recibida y experiencia del personal de enfermería, el número y duración de sesiones de hemodiálisis por paciente y disfunciones de CVC. Se contabilizaron las bacteriemias acontecidas en un año, a través de la base de datos de la unidad, y se analizó la posible relación de tales variables en la tasa de bacteriemia.

Resultados: Sobre un total de 41 catéteres tunelizados en 35 pacientes, observados durante 365 días, se obtuvo una tasa de incidencia de 1.45/1000 días de catéter, no habiendo encontrada relación estadísticamente significativa con la formación del personal de enfermería ($p=0.330$), experiencia ($p=0.668$), número de disfunciones y manipulaciones de catéter ($p=0.718$; $p=0.118$). Se objetivó relación inversa con el número y duración de sesiones ($p=0.02$). **Conclusiones:** Es preciso seguir analizando la relación entre las variables mencionadas y la tasa de bacteriemias. Abordarlo desde un punto de vista multicéntrico o aumentar el tiempo de observación de forma prospectiva pueden ser aspectos a tener en cuenta

para determinar las variables que parecen tener una relación directa con la infección de CVC, que en otros contextos se ha llegado a evidenciar.

PALABRAS CLAVE: Catéter Venoso Central Tunelizado (CVCT), Bacteriemia, Enfermería (Desh), Cuidados (Desh), hemodiálisis.

INTRODUCCIÓN

La infección relacionada con catéter venoso central (CVC) es la complicación más frecuente en pacientes en hemodiálisis, asociada a una elevada mortalidad y morbilidad. La incidencia en España de bacteriemia es de 0,9 a 2 episodios por catéter y año^(1,2). En pacientes portadores de CVC, el riesgo de presentar bacteriemia es diez veces más alto que en pacientes con fistula arterio-venosa (FAV)^(3,4). En el caso de los CVC tunelizados (CVCT), es de 2 a 3 veces más frecuente que en los no tunelizados^(3,5).

Los cuidados de enfermería son esenciales para su mantenimiento, por lo que deben ser manipulados por profesionales especializados para minimizar los factores de riesgo y evitar complicaciones tales como bacteriemias. Su uso ha de restringirse al tratamiento de hemodiálisis y siempre usando medidas de asepsia para su manipulación^(6,7).

El acceso vascular en pacientes hemodializados es determinante en la efectividad del tratamiento que reciben, resultando la presencia de un punto de acceso vascular viable, en muchas ocasiones, un salvavidas para estos pacientes⁽⁸⁾. La literatura científica y las guías clínicas de accesos vasculares para hemodiálisis indican que el uso de la FAV ha de ser la primera opción. A pesar de ello, los registros muestran que, en nuestro entorno, el uso de CVC continúa en ascenso, debido a que la mayoría de los pacientes son de avanzada edad y/o con comorbilidad diabética y cardiovascular asociada, lo que provoca que su lecho vascular no sea apto para una FAV⁽⁹⁾.

Como complicaciones sistémicas, se contempla la bacteriemia relacionada con catéter (BRC), siendo una de las principales causas de morbilidad, hospitalización y mortalidad entre los pacientes en hemodiálisis^(10,11).

Las infecciones provocan una morbilidad significativa y sólo son superadas por las enfermedades cardiovasculares como causa de

mortalidad en pacientes con insuficiencia renal crónica⁽¹²⁾.

La BRC se define como un cuadro de sepsis, sin otro foco aparente de infección en el que se aísla el mismo microorganismo en hemocultivos simultáneos cuantitativos en una proporción superior o igual a 5:1 en las muestras extraídas a través de catéter respecto a las obtenidas en la venopunción⁽¹³⁾.

Como factores de riesgo para desarrollar BRC, se han señalado una edad mayor de 65 años; la condición de ser diabético⁽¹⁴⁾, hipertensión arterial, hipoalbuminemia, arteriosclerosis, higiene inadecuada del paciente, bacterias previas⁽¹⁵⁾ y el tiempo con catéter venoso central, muy relacionado con aspectos comórbidos que obligan a prolongar su empleo.

Respecto a los gérmenes más frecuentes que se relacionan con la BRC, destacan el *Staphylococcus Aureus* y el *Staphylococcus Coagulasa-Negativa*, responsables del 40- 80% del total de las bacteriemias en pacientes en hemodiálisis⁽¹⁶⁾, seguido del *Staphylococcus Epidermidis*, muy propio de los catéteres de larga permanencia y un patógeno muy importante en la infección de dispositivos endovenosos⁽¹⁷⁾.

Sabemos que la bacteriemia es, además, una de las complicaciones que con más frecuencia limita la vida útil del catéter y persiste como un problema mayor, siendo causa de hospitalización en pacientes con tratamiento renal sustitutivo. Con esta realidad, hay una mayor sensibilidad para el manejo de CVC y prevención de las BRC, lo que se traduce en la monitorización y vigilancia de los accesos vasculares en las unidades de hemodiálisis⁽⁸⁾, optimizando los cuidados de enfermería como factor modificable para evitar cuadros de BRC^(6,7,19,20).

Las medidas de higiene y asepsia van a constituir la base de la prevención de la BRC, siendo el personal de enfermería un factor clave para que éstas se cumplan⁽²¹⁾.

El personal de hemodiálisis debe estar completamente capacitado en las precauciones estándar y otras medidas de control de infecciones según lo descrito por los Centros de Control de Enfermedades y otras organizaciones, como la Asociación de Profesionales en Control de Infecciones y Epidemiología⁽²²⁾. Por ello, recomiendan un conjunto de “intervenciones básicas para la prevención de la bacteriemia en

el torrente sanguíneo del paciente portador de CVC”^(23,24).

Una de las más recientes revisiones sistemáticas sobre las bacteriemias relacionadas con el CVC tunelizado de hemodiálisis, concluye que hay escasa bibliografía que documente la importancia de los cuidados de enfermería en las prevenciones de las BRC. Si bien considera que existen recomendaciones sobre la necesidad de cuidar aspectos preventivos desde el punto de vista de la higiene y la asepsia^(25,26) sostiene que no existen originales que aborden el tema de estudio. Así, este estudio se plantea con objeto de analizar la influencia de la experiencia y formación del equipo de enfermería en una unidad de hemodiálisis sobre la tasa de bacteriemia en los catéteres venosos centrales tunelizados, así como determinar si el número de disfunciones de catéter y una mayor manipulación de este influyen en la tasa de bacteriemias, realizando una comparativa entre los cuatro bloques que forman la unidad y la ratio de enfermera/paciente.

Por último, se procura describir la relación entre las variables relativas a datos sociodemográficos y comorbilidades con las bacteriemias de los pacientes de la unidad de hemodiálisis.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio analítico observacional y retrospectivo, realizado en un servicio de hemodiálisis de un hospital de tercer nivel en Madrid, España.

La población a estudio fueron pacientes portadores de catéter venoso tunelizado del programa de hemodiálisis. Se incluyeron pacientes con cambio de acceso vascular, y trasplante renal realizado durante el periodo de estudio, por ser portadores y estar en riesgo de padecer bacteriemia. Aunque fueran exitus, también se contemplaron. Como criterio de exclusión, se prescindió de individuos que hubieran decidido un cambio de centro de hemodiálisis durante el tiempo de duración del estudio y de los pacientes que, durante el ingreso hospitalario, hubieran requerido manipulación del CVCT por parte de personal de enfermería ajeno al servicio de hemodiálisis, para extracción de muestras o administración de tratamientos.

El muestreo de los pacientes fue por conveniencia, incluyendo al total de pacientes con criterios de inclusión portadores de catéter central, que acudiesen a la unidad de hemodiálisis, en el

período de un año (2019).

Como variable principal del estudio, se utilizó la tasa de bacteriemia (nº de BCR/ 1000 días de catéter) y cada episodio como un hemocultivo positivo acompañado de signos y síntomas de fiebre (temperatura $>38^{\circ}\text{C}$), escalofríos o hipotensión.

Para recabar los datos de los profesionales de enfermería de la unidad, sus años de experiencia en hemodiálisis y si tenían o no formación específica, se realizó una encuesta, previa firma del consentimiento informado para el uso de sus datos personales anonimizados.

Para analizar la influencia que la formación y la experiencia del personal de enfermería tiene sobre la tasa de bacteriemia, se recabaron los datos de episodios acontecidos durante el año a estudio de forma retrospectiva. En este sentido, se procuró ser lo más riguroso posible, de manera que el registro de la enfermera principal fuera aquella que hubiese realizado mayor número de horas de tratamiento durante un mes y al mismo paciente.

En cuanto a los datos de episodios de disfunción, se recogieron en una tabla de Excel todos aquellos que estuvieran registrados en el programa informático de la unidad. Se tomó como episodio de disfunción aquel que tuviera la incapacidad de obtener o mantener un flujo de sangre extracorpóreo adecuado, menor a 300 ml/min y una presión arterial mayor de -250 mmHg, durante los primeros sesenta minutos de una sesión de hemodiálisis y a pesar de haber realizado al menos un intento para mejorar el flujo^(27,29).

A fin de conocer el número de manipulaciones, se recabaron todos los episodios en los que la enfermera hubiera tenido que realizar una modificación de flujos de bomba, relacionado directamente con las presiones negativas de salida de la sangre a través del catéter. Se registraron, de la misma manera, en la base de datos creada para el estudio.

Para analizar los datos de la asignación enfermera, la disfunción, manipulación y la tasa de bacteriemia, se realizó una comparativa entre los cuatro bloques que forman la unidad, considerando bloque como grupo de pacientes que tienen una misma ubicación dentro de la sala de hemodiálisis y están bajo la responsabilidad de una misma enfermera. Para ello, se desglosó el número de bacteriemias por bloque de pacientes y enfermera asignada según cronograma y organización. Dos de ellos con una ratio de 3:1 y los restantes con

una ratio 4:1. Posteriormente, se realizó una comparativa para conocer si la ratio pudiera influir sobre la tasa de bacteriemia.

Finalmente, para realizar la descripción de los datos de las variables sociodemográficas, edad y sexo, las comorbilidades, diabetes mellitus e hipertensión y el tiempo de los pacientes en hemodiálisis, se recogieron los datos de las historias clínicas de los pacientes en estudio.

Consideraciones éticas

El protocolo fue sometido y aprobado por el comité de ética del hospital (CI: 21/010-E). El protocolo siguió todos los procedimientos establecidos por las normas internacionales de investigación en humanos. Todos los profesionales firmaron una hoja de consentimiento informado.

Análisis estadístico

En el análisis descriptivo, se utilizó la distribución de frecuencias para resumir variables cualitativas. Para las cuantitativas, se empleó la media y la desviación estándar si seguían una distribución normal y, en el caso contrario, la mediana y rango intercuartílico.

Para analizar la relación de cada una de las variables a estudio con la tasa de bacteriemia obtenida, se utilizó la regresión de Poisson para controlar un evento de baja casuística, en un mismo periodo y con un mismo paciente.

Para todas las pruebas se consideró un nivel de significación de $p<0.05$. El software estadístico usado fue el IBM SPSS vs. 20.

RESULTADOS

El tiempo de seguimiento fue de 365 días, en el que se analizaron un total de 41 catéteres de 35 pacientes y se produjeron 11 episodios de bacteriemia, lo que supone una tasa de incidencia de 1.45/1000 días de catéter.

Los organismos gram-positivos fueron los responsables de la mayoría de las bacteriemias de la unidad, destacando el *Staphylococcus Aureus*, como el responsable del mayor número de infecciones acontecidas dentro de nuestra cohorte de estudio.

De la cohorte a estudio, 14 pacientes eran mujeres (40%), 12 diabéticos (34.3%) y 30 hipertensos (85.7%) (**Tabla 1**). La edad media del grupo de pacientes fue de 69 años, con una media de 1.17 catéter por sujeto (**Tabla 2**) y la pauta más

habitual fue de tres horas de tratamiento, con una notable diferencia respecto al resto (**Tabla 3**). Se registraron 204 disfunciones y 334 manipulaciones de los catéteres durante el periodo a estudio (**Tabla 4**). Tras el análisis de ambas variables, se obtuvo un índice de riesgo relativo de 1.04 (p- valor=0.744) y 1.22 (p-valor= 0.118), respectivamente (**Tabla**

5). En consecuencia, no se puede concluir en este estudio que estas variables sean un factor de riesgo respecto a la tasa de bacteriemia.

En la información relativa a la comparativa entre la ratio de cada bloque no se obtuvo relación significativa en la influencia sobre la variable principal (**Tabla 6**).

Tabla 1: Frecuencia acumulada de las variables sexo, diabetes mellitus e hipertensión arterial

	FRECUENCIA (n)	PORCENTAJE (%)
SEXO		
MUJER	14	40
HOMBRE	21	60
Total	35	100
DIABETES MELLITUS		
SI	12	34.3
NO	23	65.7
Total	35	100
HIPERTENSIÓN ARTERIAL		
SI	30	85.7
NO	5	14.3
Total	35	100

Tabla 2: Análisis descriptivo de las variables a estudio edad, sesiones a la semana en hemodiálisis, horas por sesión, número de catéteres por paciente en el periodo de estudio y meses en hemodiálisis.

	EDAD	SESIONES/ SEMANA	SESIÓN (horas)	NÚMERO CATÉTER 2019	MESES HD
N	35	35	35	35	35
Media	69.23	3.09	3.729	1.170	37.43
Desviación estándar	16.41	0.562	0.5194	0.382	37.91
Mínimo	19	2	2	1	1
Máximo	93	5	4	2	137
Percentil					
25	59	3	3.5	1	6
50	74	3	4	1	19
75	82	3	4	1	65

TABLA 3: Frecuencia acumulada y porcentaje de sesiones a la semana en la población a estudio

SESIONES / SEMANA	FRECUENCIA ACUMULADA	PORCENTAJE (%)
2	2	5.7
3	30	85.7
4	1	2.9
5	2	5.7
Total	35	100

TABLA 4: Análisis descriptivo de las variables: número de enfermeras por paciente, número de manipulaciones realizadas, en catéteres venosos centrales tunelizados y número de disfunciones acontecidas

	Número ENFERMERA / PACIENTE	Número MANIPULACIONES / CVCT	Número DISFUCIONES / CVCT
N	35	35	35
Media	7.257	0.855	1.33
Desviación estándar	3.791	0.860	1.46
Mínimo	1	0	0
Máximo	12	3.14	5.43
Percentiles			
25	3	0.083	0
50	7	0.636	0.83
75	11	1.583	2.50

TABLA 5: Regresión de Poisson: Incidencia de riesgo de las variables a estudio sobre la tasa de bacteriemias o variable principal a estudio

	IRR	Error Estándar	Z	P>(Z)	95% Intervalo de Confianza
SEXO	0.79	0.431	-0.43	0.666	2.306
HTA	1.14	1.076	0.14	0.889	7.250
DBT	0.96	0.624	-0.06	0.950	3.432
RATIO	1.21	0.702	0.34	0.731	3.769
EDAD	1.01	0.159	0.38	0.705	1.037
Nº CATÉTER	1.89	0.910	1.33	0.185	4.859
MESES EN HD	0.98	0.011	-1.23	0.220	1.008
Nº DISFUCIÓN CATÉTER	1.04	0.123	0.33	0.744	1.311
Nº MANIPULACIÓN CATÉTER	1.22	0.157	1.56	0.118	1.572

Respecto a la formación enfermera y a la experiencia en la unidad de hemodiálisis, se obtuvo un índice de riesgo relativo de 1.84 y 0.99 respectivamente. (**Tabla 7**) No se pudo concluir por un p-valor de 0.33 y 0.668 respectivamente, como factores de riesgo de episodios de bacteriemias (**Tabla 8**).

Al analizar la relación entre la tasa de bacteriemia y el número de sesiones a la semana,

se observa que a mayor número de sesiones, menor número de eventos, siendo una relación inversa significativa, observada y demostrada en nuestra población a estudio respecto a la tasa de obtenida, con un p-valor de 0.07. De la misma manera ocurre con los meses en tratamiento en hemodiálisis, con un índice de riesgo relativo de 0.024, siendo un factor protector demostrado un p-valor de 0.024 (**Tabla 9**).

TABLA 6: Regresión de Poisson: Comparativa sobre el Bloque 1 de la incidencia de riesgo de las variables a estudio sobre la tasa de bacteriemias o variable principal a estudio

	IRR	Error Estándar	Z	P>(Z)	95% Intervalo de Confianza
BLOQUE 2	1.31	1.918	0.19	0.852	0.751/22.976
BLOQUE 3	4.18	4.552	1.32	0.188	0.497/35.260
BLOQUE 4	4.65	5.273	1.36	0.175	0.504/42.906

TABLA 7: Análisis descriptivo de la experiencia de los profesionales de enfermería en hemodiálisis y en el Servicio Nacional de Salud

	EXPERIENCIA EN HD	EXPERIENCIA EN SNS	PORCENTAJE DE EXPERIENCIA EN HD
N	30	30	30
MEDIA	102.2	167.7	54.5
Desviación Estándar	112.9	132.7	28.3
Mínimo	3	20	8.7
Máximo	504	504	100
Percentiles			
25	24	45.3	29.5
50	57	156	61.1
75	147	258	80

TABLA 8: Regresión de Poisson: Incidencia de riesgo de las variables a estudio sobre la tasa de bacteriemias o variable principal a estudio

	IRR	Error Estándar	Z	P>(Z)	95% Intervalo de Confianza
FORMACIÓN	0.85	1.166	0.97	0.330	0.536/6.367
EXPERIENCIA HD	0.99	0.002	-0.43	0.668	0.994/1.003
EXPERIENCIA SNS	0.99	0.002	-0.72	0.469	0.993/1.003

TABLA 9: Regresión de Poisson: Incidencia de riesgo de las variables a estudio sobre la tasa de bacteriemias o variable principal a estudio

	IRR	Error Estándar	Z	P>(Z)	95% Intervalo de Confianza
SESIONES A LA SEMANA	0.53	0.185	-1.81	0.070	0.264/1.052
MÁS DE 19 MESES EN HD	0.27	0.157	-2.27	0.024	0.914/0.841

DISCUSIÓN

La frecuencia de episodios encontrada en nuestro entorno más recientemente publicada está en un rango de 2,5 a 5 episodios por 1000 días de utilización de catéter, lo cual se corresponde con una incidencia de 0.9 a 2 episodios de bacteriemia por catéter y año⁽²¹⁾. La tasa obtenida en la cohorte a estudio, de 1.45 episodios/1000 días de catéter, está por debajo de los datos reportados en la última actualización de la Guía de Práctica Clínica de Accesos Vasculares para Hemodiálisis, previamente mencionada, lo que nos hace suponer que las medidas de asepsia, higiene de manos y protocolos establecidos en nuestra unidad reflejan una clara diferencia en la práctica clínica, influyendo sobre el número de bacteriemias acontecidas y garantizando unos cuidados de calidad, así como una mejora en la seguridad del paciente.

Según Beathard y Urbanes, cualquier centro que tenga una tasa mayor a 2 eventos/ 1000 días de catéter debería plantearse mejorar sus prácticas de prevención. En nuestro centro, nos encontramos

según el estándar establecido⁽²⁾, en un rango considerado como bueno (1-2/1000 días de catéter)⁽²⁶⁾, siendo un indicador de que, probablemente, se han realizado adecuadamente las medidas de asepsia y concluyendo que, cuando se realizan por profesionales entrenados y bien preparados, se puede lograr una tasa de eventos baja.

De la misma manera, si comparamos nuestro resultado con el estudio realizado en 2010, en un hospital de tercer nivel con similares características en cuanto a datos sobre las variables analizadas, acerca de la prevalencia de bacteriemias relacionadas con el catéter de hemodiálisis en una unidad hospitalaria, se obtuvieron tasas de 0.24/1000 episodios de catéter, debido a la implantación de medidas de asepsia estricta y el entrenamiento del personal de enfermería previo a la realización de estas tareas. Se considera, por ello, que ha de ser la línea a seguir en nuestra unidad para continuar disminuyendo la tasa y a su vez incrementar la seguridad de los pacientes, reduciendo el número de infecciones.

La clave de la prevención de la bacteriemia está en el manejo del punto de conexión en la entrada y la salida del paciente de hemodiálisis y en las manipulaciones dentro del tratamiento, ya que supone la vía principal de entrada de los patógenos⁽²⁷⁾. Su contaminación va a provocar la colonización interna del catéter y la formación del biofilm, que puede producirse porque no se limpian las líneas antes de conectar, porque ésta se ponga en contacto con superficies no estériles o se resipe encima del catéter sin mascarilla⁽³⁰⁾. A su vez, hay que tener en cuenta que las posibles complicaciones derivadas de la misma dan lugar tanto a la disminución de la seguridad y supervivencia del paciente, como del acceso vascular.

El motivo más habitual de las manipulaciones intra-hemodiálisis de los catéteres, se debe a las disfunciones por flujos de bomba por debajo de los 300ml/min o presiones arteriales medias superiores a 250 mmHg, en los que la enfermera responsable del paciente deberá proceder a solucionar el problema. Por ello, consideramos que el número de disfunciones es directamente proporcional al número de manipulaciones realizadas en los CVCT. Sin embargo, tras el análisis de los datos en nuestro estudio, no se puede aceptar que sea un factor de riesgo, si bien, según la literatura revisada, entendemos que con el planteamiento de un estudio con una cohorte más numerosa, se podrían obtener resultados significativos.

La organización por bloques y ratio paciente/enfermera de la unidad de estudio sigue los criterios establecidos por la Sociedad Española de Nefrología. Al tener en cuenta estas recomendaciones, que tienen como base la seguridad del paciente y la calidad del tratamiento de cada sesión, y por lo tanto la influencia sobre un indicador de resultado como es la tasa de bacteriemia, no se han demostrado diferencias, por lo que no se puede concluir que sea un factor de riesgo sobre el número de eventos acontecidos.

La relación inversa obtenida respecto a la variable tiempo en hemodiálisis, podría ser debida a que el paciente aprende los riesgos que conlleva el mal cuidado de su acceso

vascular y las repercusiones que estos eventos tienen en su salud. Al tratarse de pacientes ambulatorios, parte de la prevención de estas infecciones depende del manejo de la higiene en su domicilio y de la no manipulación por ellos mismos.

Respecto al tiempo de duración de tratamiento como factor protector en la cohorte de estudio, podría tratarse de un efecto disolución, pues a más horas de tratamiento, hay una mayor exposición de la luz del catéter hacia el exterior, lo que conlleva a su vez más riesgo de infección por el aumento de las manipulaciones. El uso de estos catéteres, por tener una larga duración en el tiempo, provoca con bastante frecuencia la aparición de complicaciones de origen mecánico o infecciosos⁽³⁾.

Los datos obtenidos respecto a la demografía y comorbilidades, son coincidentes con los pacientes portadores de catéter venoso central de nuestro entorno, pues ambas patologías provocan que el lecho vascular no sea apto para la realización de una fistula arteriovenosa⁽¹⁰⁾, no obstante, no se obtiene una relación significativa acerca de la influencia sobre la variable principal a estudio, a pesar de que en la bibliografía aparecen la edad mayor de 65 años y la diabetes mellitus como factores de riesgo para el desarrollo de bacteriemias⁽¹⁵⁾.

El personal de enfermería tiene un papel primordial en la prevención de las bacteriemias. La formación continuada e inicial, así como la adecuación numérica del personal al número y complejidad de los pacientes, son elementos fundamentales para prevenir este tipo de infecciones. Por ello uno de los objetivos planteados fue el analizar la influencia que la formación y los años de experiencia de los profesionales de enfermería pudieran tener sobre las bacteriemias acontecidas. Para obtener un mayor nivel de significación, y valorar el impacto que esta variable pudiera tener sobre el indicador, sería necesario que en el organigrama de la unidad de hemodiálisis hubiera una misma enfermera, sin rotar durante períodos fijos (por ejemplo, un mes), manipulando los mismos catéteres venosos centrales tunelizados.

Por ello, la enfermería debe hacer una clara reflexión sobre la importancia que tienen los conocimientos sobre los aspectos específicos que tiene nuestra especialidad y la repercusión sobre la salud de los pacientes y el coste que conlleva la aparición de complicaciones derivadas de la falta de conocimientos⁽³¹⁾.

CONCLUSIONES

No se pudo objetivar la influencia de la formación y experiencia del personal de enfermería sobre la tasa de bacteriemia. El factor organizativo de la unidad y su homogeneidad sería primordial

para poder evaluar adecuadamente esta variable y un aspecto a tener en cuenta en estudios que pretendan abordarlo, por lo que se propone una logística estable en la organización del personal que rota por los distintos bloques de las unidades de hemodiálisis. De esta forma es difícil, cuando no imposible, analizar adecuadamente esta variable y, por ende, comparar los resultados y contextos.

Para demostrar la relación que las disfunciones y manipulaciones tienen sobre la tasa de bacteriemia, consideramos que se debería abordar desde un punto de vista multicéntrico, en unidades con similares características organizativas y con los mismos protocolos de manejo de accesos vasculares, o en un mismo centro aumentando el tiempo de observación, y que este fuera prospectivo. De esta manera se incrementarían el número de catéteres a estudio, y por lo tanto de eventos, y con ello la facilidad de establecer la relación con las distintas variables. A pesar de no haber obtenido una relación significativa en este estudio, consideramos que se han de proponer acciones encaminadas a modificar estos factores aparentes de riesgo que en otros contextos sí se han llegado a demostrar.

BIBLIOGRAFÍA

- 1) Allon M. Dialysis catheter-related bacteremia: treatment and prophylaxis. *Am J Kidney Dis.* 2004; [44:779]
- 2) Beathard GA. Management of bacteremia associated with tunneled-cuffed hemodialysis catheters. *J Am Soc Nephrol.* 1999 ;10: [1045-9]
- 3) Stevenson KB, Hannah EL, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC, et al Epidemiology of hemodialysis vascular access infection from longitudinal infection surveillance data: predicting the impact of NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis.* 2002 ;39: [549-55]
- 4) Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S. Incidence of bloodstream infection in multicenter infection cohorts of hemodialysis patients. Canadian Nosocomial Infection Surveillance Program, Canadian Hospital Epidemiology Committee. *Am J Infect Control.* 2004; [32:155]
- 5) Weijmer MC, Vervloet MG, Ter Wee PM. Compared to tunneled cuffed haemodialysis catheters, temporary untunneled catheters are associated with more complications already within 2 weeks of use. *Nephrol Dial Transplant.* 2004;19: [670- 7]
- 6) Albalate M, Perez R, De Sequera P, Alcázar R, Puerta M, Ortega M, et al. ¿Hemos olvidado lo más importante para prevenir las bacteriemias en pacientes portadores de catéter para HD? *Nefrología.*2010;3: [573-7]
- 7) Arribas P. Prevalencia de bacteriemias relacionadas con el catéter de hemodiálisis en una unidad hospitalaria. *Enferm Nefrol.*2013;16: [229-34]
- 8) Mokrzycki MH, Zhang M, Cohen H, Golestaneh L, Laut JM, Rosenberg SO. Tunneled haemodialysis catheter bacteraemia: Risk factors for bacteraemia recurrence, infectious complications and mortality. 2006. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21: [1024-35]
- 9) García P, Payá E, Olivares R, Cotera A, Rodríguez J, Sanz M. Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect.* 2003; 20 (1): [41- 50]
- 10) Powe NR, Jaar B, Furth SL, Hermann J, Briggs W. Septicemia in dialysis patients: incidence, risk factors, and prognosis. *Kidney Int.*1999; 55: [1081- 90]
- 11) Lok CE, Mokrzycki MH. Prevention and management of catheter-related infection in hemodialysis patients. *Kidney Int.* 2011; 79, [587- 98]
- 12) Vijayan A, Boyce JM. 100% de uso de procedimientos de control de infecciones en instalaciones de hemodiálisis. *CJASN.*2018;13 (4) [671-3]
- 13) Aguinada A, Del Pozo JL. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *NefroPlus.* 2011; 4(2): [1-10]
- 14) Silva T, De Marchi D, Mendes ML, Barretti P, Ponce D. Approach to prophylactic measures for central venous catheter-related infections in hemodialysis: A critical review. *Hemodialysis International.* 2014; 18: [15-23]
- 15) D'Agata EMC, Mount DB, Thayer V, Schaffner W. Hospital-acquired infections among chronic hemodialysis patients. *Am J Kidney Dis.* 2000; 35(6): [1038-8]
- 16) Miler LM, Clark E, Dipchand C, Hiremath S, Kappel J, Kiaii M et al. Hemodialysis Tunneled Catheter-Related Infections. *Can J Kidney Health Dis.* 2016;27;3
- 17) Ferrer C, Almirante B. Infecciones relacionadas con el uso de los catéteres vasculares. *Enferm Infect Microbiol Clin.* 2014; 32(2): [115-24]
- 18) Zhang HH, Cortes-Penfield NW, Mandayam S, Niu J, Atmar RL, Wu E, et al. Dialysis Catheter-related Bloodstream Infections in Patients Receiving Hemodialysis on an Emergency-only Basis: A Retrospective Cohort Analysis. *Clin Infect Dis.* 2019 Mar;68(6): [1011-6]
- 19) Soi V, Moore CL, Kumbar L, Yee J. Prevention of catheter-related bloodstream infections in patients on hemodialysis: challenges and management strategies. *Int J Nephrol Renovasc Dis.* 2016; 9: [95-103]

- 20) Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, Moreno T, Moñux G, Martí-Monrós A, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología*. 2017;37 (November): [1-193]
- 21) Crespo María, Ruiz MC, Gómez M, Crespo R. Las bacteriemias relacionadas con el catéter tunelizado de hemodiálisis y cuidados de enfermería. *Enferm Nefrol*. 2017; 20(4): [353-65]
- 22) Concepción D, Felizardo G, Moran J, Peters V, Shapiro S, Yu M. Guide to the Elimination of Infections in Hemodialysis. *Infection Control*. 2009. [1-58]
- 23) Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades. *CoreIntervenciones*. [Internet]. Georgia: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Estados Unidos.15 de Junio de 2016. [Consultado 18 de Octubre 2020]. Disponible en: <https://www.cdc.gov/dialysis/prevention-tools/core-interventions.html>
- 24) Schweiger A, Trevino S, Marschall J. Nosocomial infections in dialysis access. *Contrib Nephrol*. 2015;184: [205-21]
- 25) NFK/DOQI. Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2006;48 (Suppl 1): [176-273]
- 26) Crehuet I, Bernárdez MA. Aplicación de protocolos en enfermería: la mejor barrera contra las infecciones de los catéteres de hemodiálisis. *Enferm Nefrol*. 2018 Sep; 21(3): 263-268.
- 27) Beathard GA, Urbanes A. Infection associated with tunneled hemodialysis catheters. *Semin Dial*. 2008;21(6): [528-38]
- 28) Besarab A, Pandey R. Catheter management in hemodialysis patients: delivering adequate flow. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2011;6: [227-34]
- 29) Onder AM, Chandar J, Coakley S, Francoeur D, Abitbol C, Zilleruelo G. Controlling exit site infections: does it decrease the incidence of catheter related bacteriemia in children on chronic hemodialysis. *Hemodial int*. 2009; 13: [11-8]
- 30) Akoh JA. Vascular Access Infections: Epidemiology, Diagnosis, and Management. *Curr Infect Dis Rep*. 2011; 13: [324-32]
- 31) Cobo JL, Sainz RA, Vicente MY, Cepa H, Pelayo R, Menezo R, et al. Estudio comparativo de incidencia de bacteriemias relacionadas con el catéter de hemodiálisis: bioconectores frente a conexión directa. *Rev Soc Esp Nefrol*. 2011;14(4):[23]