



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
FACULTAD DE MEDICINA
DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO FEDERICO GÓMEZ

INCIDENCIA DE INFECCIONES SANGUINEAS
RELACIONADAS A CATETER DE HEMODIALISIS EN
EL HOSPITAL INFANTIL DE MÉXICO "FEDERICO
GÓMEZ" EN EL PERIODO DE 2016-2021.

TESIS

PARA OBTENER EL TÍTULO DE
ESPECIALISTA EN:

NEFROLOGIA PEDIATRICA

PRESENTA:

Dr. Cruz Esteban Ochoa Ramirez

TUTOR:

Dra. Irma Esther Del Moral Espinoza

Dr. Teodoro Saúl Valverde Rosas

Dr. José Antonio Orozco Morales



CIUDAD DE MÉXICO





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

HOJA DE FIRMAS

Dra. Irma Esther Del Moral Espinosa

Médico adscrito al Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de
México Federico Gómez



Dr. Teodoro Saúl Valverde Rosas

Jefe de Servicio Departamento de Nefrología Pediátrica del Hospital Infantil de
México Federico Gómez



Dr. José Antonio Orozco Morales

Encargado de los Cursos de Posgrado de Alta Especialidad en Medicina. del
Hospital Infantil de México Federico Gómez

DEDICATORIA

A mi familia quien, con inmensurable esfuerzo, siempre fueron y han sido un respaldo y apoyo para siempre dar un paso adelante, el enseñarme que no existe un límite a lo que se propone uno a realizar, admito que este no es solo un logro mío. Es de cada uno de ustedes mi padre Domingo, mi madre Candelaria, mis hermanas Fátima y Yesica y sus hijas Amanda y Sara. Esto es un reflejo de lo que culmina estos últimos años y no me alcanza la manera de agradecer todo lo que han hecho y enseñado.

A Brenda K. Salcedo con quien Nefrología pediátrica no sería más que solo una vaga y pasajera idea, quien incito y acompañó todo el camino e iniciar este camino con su apoyo y cariño, desde el coraje para realizar la convocatoria aun cuando solo era un sueño de ambos, hoy se cumple, no tengo palabras para expresar todo el agradecimiento y sentimiento que tengo.

A mis maestros actuales y previos de los cuales no logro nombrarlos a todos y agradecerlos personalmente, pero que me han presentado con retos y enseñanzas empujando los límites de mi aprendizaje.

A mis compañeros sin quienes no habría llegado al final de la meta, sin su apoyo y compañerismo, sin sus nobles amistades que estuvieron allí para crecer tanto académicamente como personas, quienes se preocuparon no solo por aprender, hacer el trabajo, si no en ver como estábamos anímicamente y no limitarse a solo estar en el hospital.

A todo aquel que compartió un momento de aliento, consejo y lección para aprender no solo de medicina; si no de la vida que es aquella que nos pasa mientras nos formamos. ¡Es poco pero no tengo más que agradecimiento por aquellos a los que puedo decir, gracias!

- **Carpe diem quam mínimum crédula postero, memento mori**

ÍNDICE

RESUMEN.....	3
MARCO TEÓRICO.....	4
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN.....	17
JUSTIFICACIÓN.....	18
OBJETIVOS.....	19
HIPÓTESIS.....	20
METODOLOGÍA.....	21
PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	23
DESCRIPCIÓN DE VARIABLES.....	24
CONSIDERACIONES ÉTICAS.....	27
RESULTADOS DEL ESTUDIO.....	28.
DISCUSIÓN.....	31
CONCLUSIONES.....	34
LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES.....	34
CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES.....	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	36
ANEXOS.....	40
TABLAS.....	40

RESUMEN

Introducción: Las infecciones asociadas a los catéteres para hemodiálisis constituyen una de las causas de morbilidad y mortalidad siendo esta la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes de hemodiálisis. Una infección sanguínea es aquella que se define como un hemocultivo positivo del catéter con o sin un hemocultivo periférico positivo con síntomas sin presencia de un foco. El cual se asocia de manera más frecuente a estafilococo coagulasa negativo, el más frecuente *Staphylococcus Aureus*.

Objetivo: Establecer la incidencia de infecciones sanguíneas confirmadas relacionadas a catéter de hemodiálisis, así como establecer cuáles son los agentes causales. Al tener establecidos estos factores, podremos hacer una detección de agentes infecciosos y manejo oportuno para establecer el tratamiento adecuado.

Material y método: Estudio observacional retrospectivo. Con revisión de expedientes de pacientes valorados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez de enero del 2016 a diciembre del 2021.

Palabras clave: infección sanguínea, bacteriemia asociado a catéter, hemodiálisis

MARCO TEÓRICO

Enfermedad renal crónica

Se refiere a la enfermedad renal crónica como una condición relacionada a un daño renal irreversible que progresa a una falla renal crónica. Se define por KDOQI cinco estadios para la clasificación de la enfermedad renal crónica en base a su tasa de filtrado glomerular. La enfermedad renal crónica se define como la presencia de daño renal ya sea estructural o funcional, por un periodo mayor a 3 meses o una tasa de filtrado glomerular igual o menor de 60 ml/min/1.73m² durante el mismo tiempo.¹²

Las causas de enfermedad renal crónica en pacientes pediátricos son diferentes de un adulto. Dependiendo la etiología, esta puede progresar a requerir terapia de reemplazo renal. Siendo las anomalías congénitas del riñón y del tracto urinario el 50-60% de las causas más predominantes en pacientes lactantes y escolares. Otras causas son la patología glomerular que abarca el 5-15% en pacientes mayores a 12 años, además de patologías de tipo hereditaria (10-20%)²

La clasificación depende de la causa, y su categoría con la tasa de filtrado glomerular y categoría de albuminuria que presenta, está en función de la presencia o ausencia de la enfermedad sistémica que conlleva a una enfermedad renal crónica. Se cuenta con cinco estadios de los cuales se utiliza la tasa de filtrado glomerular, el cual se calcula mediante la fórmula de Schwartz modificada o mediante cistatina C.¹ Clasificación de KDOQI no aplica en menores de 2 años de edad debido al incremento que presenta la tasa de filtrado glomerular desde su nacimiento hasta los 2 años de edad, el cual alcanza los valores normales de un

adulto.² En tabla 1 se desglosa la clasificación de la enfermedad renal crónica de acuerdo a guías internacionales y como es clasificada en acorde a la tasa de filtrado glomerular.³

Tabla 1. Clasificación de la Enfermedad renal crónica		
Estadio	Descripción y rangos de la Tasa de filtrado glomerular (ml/min/1.73m ²)	
1	>90	Ligeramente disminuido
2	60-89	Disminución de leve a moderada
3	30-59	Disminución de moderada a grave
4	15-29	Disminución grave
5	>15	Falla renal

La epidemiología de la enfermedad renal crónica, es responsable de una mortalidad y morbilidad considerables, además de problemas de desarrollo y crecimiento afectando en la calidad de vida de los pacientes se considera que se afecta la población general en 11-13%.⁴ Se determina el registro de estadios 2 a 5 en relación al tratamiento de la enfermedad renal crónica terminal, el cual se observa de 15-74.7 casos por millón de habitantes, aunque se considera una subestimación del mismo.

La prevalencia de la enfermedad renal crónica en el mundo ha ido en aumento, con estimaciones con incremento paulatino, el cual se observa con menores de 15 años en el estudio de ERA-EDTA con un incremento paulatino entre 2007 y 2016. Llegando a estimarse en menores de 20 años 309.5 casos por millon.⁵ Además se

observa que la mayor cantidad de datos son tomados de registros anuales en pacientes que requieren de terapia de reemplazo renal, debido a que estos son registros nacionales o internacionales.⁶

La incidencia de enfermedad renal crónica en estadio 5 en el cual se requiere de terapia de reemplazo renal es variable en acorde al país, se considera de 13 por millón de habitantes menores de 20 años dentro de Estados Unidos, el cual se encuentra con de 27.9 por millón de habitantes la necesidad de terapia de reemplazo renal en Europa.⁴

En latino América se observa una amplia variación de reporte en la incidencia que va desde 2.8 a 15.8 casos por cada millón de la población relacionado a la edad.²

Se observa con México la incidencia y prevalencia mundial con enfermedad renal crónica enfermedad renal se ubicó en el decimoprimer lugar de la mortalidad con 113 defunciones o 51.0 por millón de habitantes menores de un año, en el vigésimo lugar con 22 defunciones o 2.5 por millón de niños de uno a cuatro años, y en el decimoprimer lugar con 89 defunciones o 7.9 por millón de niños de 5 a 14 años.⁵

Conforme se progresa la enfermedad renal crónica se requiere de una vigilancia estrecha con el fin de detectar sintomatología urémica, considerando una terapia de reemplazo renal. Dentro lo cual se encuentra las modalidades de hemodiálisis, diálisis peritoneal y trasplante renal. Llegando a necesitarse cuando la tasa de filtrado glomerular sea menor de 15 ml/min/1.73m² en acorde a guías KDOQI, agregado a síntomas urémicos, anemia, riesgo de enfermedad cardiovascular, datos de enfermedad mineral ósea, desnutrición, retraso en el crecimiento, afección neurocognitiva y calidad de vida.⁷

Terapias de reemplazo renal

La terapia de reemplazo renal se basa en la sustitución de la función renal mediante la extracción de líquidos de la sangre y su filtración a través de membranas semipermeables, con el fin de eliminar desechos acumulados, sustancias tóxicas, y volumen hídrico de manera artificial por medio de diálisis peritoneal, hemodiálisis y el trasplante.⁷ La diálisis peritoneal se considera la modalidad óptima en pacientes pediátricos menores de 5 años con enfermedad renal crónica terminal.⁸

La incidencia mediana de uso de terapia de reemplazo renal en aquellos de 0-19 años de edad en el 2018 era de 9 por cada millón.²

Hemodiálisis

La hemodiálisis se observa con incremento en su uso respecto a la modalidad de diálisis peritoneal, esto por primera vez en 2010, y que se observa con mayor uso en aquellos mayores de 15 años de edad.²⁶⁷ Esta permite realizar transferencia molecular a tasas mucho más altas que la diálisis peritoneal o terapia continua de reemplazo renal. La hemodiálisis "un procedimiento que se realiza a través de un artefacto que tiene tres partes fundamentales que son el dializador, composición y suministro, y el sistema de administración de sangre. Cuenta con dos principios que son la difusión y la convección los cuales hacen posible el paso de solutos a través de una membrana semipermeable."⁹ Es muy eficaz en periodos a corto plazo para el manejo de sobrecarga hídrica o intoxicación, y sirve como un método para mantenimiento a largo plazo, sin embargo se ve asociado a complicaciones relacionadas a los accesos vasculares, sus procedimientos y de riesgo

cardiovascular. Lo que ocasiona una supervivencia menor en niños sometidos a esta modalidad de terapia.¹⁰

Las complicaciones que se pueden llegar a presentar debido a ser un procedimiento invasivo se encuentran: cefalea, hipotensión posterior a la sesión. Complicaciones graves que se pueden presentar al grado de poner en riesgo la vida son: trombosis, anemia, convulsiones, infecciones virales, e infección asociada con el cateter.⁹

En los pacientes con hemodiálisis las sesiones representan en insumo el mayor costo de 54.6% del costo total de la atención, seguido de la complicaciones el segundo rubro de atención representado por 39% de su costo total de la atención, siendo está generando un costo de 1.7 veces mayor que el costo anual de mantenimiento de pacientes en diálisis.¹¹

Accesos vasculares

Una fistula arteriovenosa es un acceso vascular permanente preferido para pacientes pediátricos en hemodiálisis se asociada con una tasa menor de complicaciones y mayor sobrevida. Entre 15-50% inician hemodiálisis por medio de un catéter venoso central. Además de que comparando a un catéter venoso central tunelizado, se incrementa el riesgo 3 veces más por complicaciones, 2 veces más como causa de hospitalización y 5 veces más como causa de infección asociada a catéter. El uso de catéter venoso central tunelizado se considera una opción subóptima de acceso vascular para hemodiálisis comparado con fistulas arteriovenosas o injerto. ^{8,9,12-14}

Catéter venoso central tunelizado

Para la colocación de este tipo de catéter se prefiere la vena yugular derecha en 38.1%, seguido de la vena subclavia derecha 33.3%, vena yugular izquierda 19.1%, y vena subclavia izquierda 9.5%, de preferencia no optan por uso de acceso vascular femoral.⁸

Este tipo de catéter es de uso frecuente en aquellos que no tienen una fístula o se ha agotado todo acceso vascular para un método permanente. Se usa de 15-20% en Estados Unidos e incluso hasta en 45% de aquellos pacientes en Canadá. Las complicaciones primarias de uso de este tipo de catéter se relacionan a infecciones sanguíneas, disfunción de catéter y estenosis venosa, causando el retiro del mismo en uno de cada tres casos. Se ha reportado incidencia de infecciones asociadas a catéter en 9% al año de uso.^{12,13}

En el caso de infección asociada a catéter como se trata de un acceso vascular central este llega a ser un factor de riesgo mayor para infección en comparación con fístula arteriovenosa o injerto, por ende, una opción subóptima de acceso vascular.
9,12,15

Presentar bacteriemia y sepsis sucede en hasta 30% y se encuentra dentro de la segunda causa de muerte, precedida por enfermedad cardiovascular.⁹

Bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis

Las infecciones asociadas a los catéteres utilizados tanto para hemodiálisis como constituyen una de las causas de morbilidad más importante.¹³

Una infección sanguínea es aquella que se define como un hemocultivo positivo de el catéter con o sin un hemocultivo periférico positivo con síntomas y signos de una bacteriemia sin otro foco febril.¹⁶

Se estima como la infección la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes de hemodiálisis. Riesgo de sepsis es 100 veces más que la población general, con muertes en 75% causadas por una bacteriemia, el cual se observa con el acceso vascular de mayor riesgo para bacteriemia y muerte es el catéter venoso central tunelizado comparado con otros accesos vasculares. Llegan a fallecer 15.1% de los pacientes en hemodiálisis dentro de los primeros 90 días.^{13,17}

Se determina la incidencia de infección por medio del número de infecciones por cada 1000 días de catéter. Incidencia de infección de catéter utilizado para hemodiálisis es por termino 1.6-5.5 episodios por 1000 días de cateter.¹³

Se observa riesgo de episodios en base a su ubicación de catéter, con sitio en la yugular de 5.6 episodios por 1000 días de catéter y subclavia de 2.7 episodios por 1000 días de cateter.¹³

Riesgo de bacteriemia de hasta 48% a los 6 meses de inserción, siendo el catéter el origen hasta en 80%. La colonización del catéter ocurre de manera más frecuentes al conectarlos a la vía de diálisis.¹³

Etiología

Los principales agentes infecciosos aislados Staphylococcus aureus, Staphylococcus epidermidis, enterococos y bacilos Gram negativos.⁹

Los principales agentes causantes de infección por catéter en dos tercios son grampositivos, dentro de ellos el *Staphylococcus aureus* y estafilococos coagulasa negativos. Esto debido a que forman parte de la flora cutánea, con capacidad de adherencia y colonización en superficies plásticas. Sin embargo, debido a la elevada tasa de portadores de *Staphylococcus aureus* en pacientes hemodializados con prevalencia de 22 a 60%, se observa una proporción más elevada de infecciones y complicaciones. Se presento con endocarditis 66% se dializaban a través de un catéter y se aisló en 58% de los casos, y de los cuales 57,5% resultaron sensibles a meticilina. La disminución en ser portador nasal de *Staphylococcus aureus* ha hecho una importante reducción de este microorganismo.^{18,19} Además se puede observar que otros gram positivos son *Staphylococcus epidermidis* en frecuencia de 9 a 13% y *enterococcus faecalis* de 2-18%.^{20,21}

El aislamiento de bacilos gramnegativos se reporta con un aislamiento de 20 a 28%, el cual se encuentra con *Pseudomonas aeruginosa* de 2 a 15% o por hongos como *Cándida* es menos frecuente y suele estar relacionado con la contaminación de origen extrínseco.²⁰

Fisiopatología

Esta resulta multifactorial y complejo, aunque normalmente es relacionado con una colonización endoluminal y la formación de película de fibrina intraluminal puede preceder a la formación de biofilm y poster predisponer a bacteriemia. Esto apareciendo tan temprano como a las 24 horas de ser colocado el catéter y al realizar conexiones por manipulación hasta en un cuarto de los casos.⁸

La colonización extra luminal por migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter es más frecuente en catéteres con menos de 10 días de inserción. Menos comunes son las infecciones producidas por vía hematológica desde otro punto de infección 3-10%o por la contaminación de los líquidos de infusión.²⁰

Algunos agentes, como los estafilococos coagulasa-negativo, producen complejos glucoproteicos favoreciendo su replicación crecimiento. Microorganismos como *Pseudomonas aeruginosa* y *Cándida* al implantarse en el catéter se genera un medio rico en glucosa el cual lleva a una producción de biocapa rica en fibrina y fibronectina facilitando así su adherencia. Con *Pseudomonas aeruginosa* la adherencia es mediada por hidrofobinas, al igual que una respuesta ineficaz de inmunidad celular por medio del paciente debido a factores de estrés, inflamación. Por ende la interacción entre el microorganismo, el biomaterial, y los mecanismos de defensa del paciente, inmunidad alterada en el caso de hemodiálisis favorecerá el desarrollo de una bacteremia.^{13,20}

Clínica

Al ser una infección de tipo generalizada de bacteriemia se puede dar paso a complicaciones severas como endocarditis, meningitis, shock, sepsis.

En ocasión puede presentar datos inespecíficos y localizados como eritema o un proceso inflamatorio en el sitio de inserción o en el trayecto del catéter, que a su vez puede ir acompañado de secreción en el sitio de inserción. Dado que la progresiva colonización e infección del catéter puede pasar inadvertida hasta que el paciente presenta una bacteriemia. Este puede presentar síntomas inespecíficos

que se exacerba durante la utilización del catéter para hemodiálisis. En este caso, la fiebre es el síntoma primario que se puede acompañar de escalofríos, sin un foco aparentemente hará considerar datos de bacteriemia o sepsis asociada al catéter. La infección sistémica se puede discernir en datos clínicos menores como fiebre con o sin escalofríos y presencia de leucocitosis, además de progresar hasta datos de sepsis que involucre o no datos de shock.^{20,22}

Diagnóstico

Todos estos signos pueden asociarse o no a un hemocultivo positivo, y a la inversa un hemocultivo positivo puede existir sin que estos signos estén presentes. De igual manera se puede observar sin asociarse a clínica en el 10 y el 55% de los catéteres de hemodiálisis. El diagnóstico es inespecífico por lo cual la simple decisión terapéutica de la retirada de un catéter infectado puede ser suficiente para que desaparezca la fiebre, y este hecho puede constituir una evidencia indirecta de si contar con una infección.²⁰

La confirmación de que una bacteriemia está relacionada con una infección por catéter se basa en el aislamiento del microorganismo responsable en el catéter. El uso de hemocultivos cuantitativos se basa en que, un número de unidades formadoras de colonias/ml obtenido de la sangre de un catéter venoso central colonizado es mayor que el número de unidades formados de colonias/ml obtenido de sangre periférica.

En caso de hemocultivos convencionales se toma una muestra de sangre del catéter colonizado en el que se encuentra mayor concentración bacteriana y, simultáneamente, inoculamos frascos con sangre periférica. Dando como tiempo

diferencial de dos horas entre el tiempo de que se positivice el hemocultivo central y el de sangre periférica. Este cuenta con una sensibilidad del 94% y una especificidad del 91%.²⁰

Tratamiento

Existen varios abordajes en cuanto a tratamiento dependiendo nuestra opción terapéutica.

- Antibiótico sistémico y retirada del catéter venoso central y posteriormente colocar uno nuevo para hemodiálisis.
- Antibiótico sistémico y recambio de catéter venoso central sobre guía de catéter.
- Antibiótico sistémico y tratamiento conservador con sellado antibiótico en catéter.

La vancomicina es el tratamiento empírico de elección en pacientes en hemodiálisis y con sospecha de bacteriemia, aunque no se recomienda el uso de vancomicina para *Staphylococcus aureus* sensible a metilina por riesgo de resistencia.²³

En caso que el agente sea *estafilococcus coagulasa negativo* se puede tratar con tratamiento sistémico de 7 días, y con sellado antimicrobiano del catéter durante 14 días.

En caso de sepsis grave o shock séptico, se debe asociar antibioterapia para gramnegativos como *Pseudomonas aeruginosa* y en aquellos que sea debido a *Cándida* debe retirarse el catéter y dar manejo antifúngico por 14 días.^{13,20}

Si existen signos de sepsis grave con o sin shock séptico, infección supurada en sitio de inserción, o complicaciones infecciosas es preciso retirar del catéter.

Si se conserva el catéter se recomienda realizar además del tratamiento sistémico el tratamiento local del catéter o sellado del catéter con antibióticos a la solución anticoagulante que se aplica tras el uso del catéter dando una concentración de antibiótico hasta 100 veces más la concentración inhibitoria mínima.²⁴ El uso periódico de sellos de catéter con activador de plasminógeno (ejemplo Alteplase), reduce la disfunción de catéter al igual que reducir infecciones asociadas a catéter por la eliminación de biofilms, por su actividad fibrinolítica.⁸

En caso de infección por *Staphylococcus aureus* requiere de retiro de catéter y antibiótico intravenoso. Se debe realizar cultivo de narinas, para determinar si requiere de manejo con mupirocina nasal al 2% durante 7 días en caso de salir positivo. ²⁴

Prevención

Las estrategias se basan en seguir un proceso correcto en cuanto a las medidas de asepsia durante el manejo del acceso vascular como lo inicia con lavado de manos y precauciones de barrera con uso de gorro quirúrgico, bata estéril, guantes y equipo estéril.^{8,25}

Para el manejo de catéteres se realiza permeabilización frecuentemente, cuando menos previo a la apertura del catéter y posterior a su uso, exclusivo de hemodiálisis, con uso de una solución acuosa de clorhexidina en 70% alcohol como antisepsis en el sitio de salida previo a cada sesión de hemodiálisis. ^{8,24}

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La infección asociada a catéter de hemodiálisis representa un problema de salud dentro de nuestras unidades hospitalarias en México por lo cual se debe poder detectar y diagnosticar de manera oportuna para las administrar una tratamiento a tiempo y favorecer la sobrevida de nuestros pacientes y reducir el riesgo de morbimortalidad que se presenta.

De acuerdo a la revisión se observa que se realiza manejo para pacientes de manera global en cuanto a detección y manejo médico, sin embargo es limitada la información hacia pacientes pediátricos que en si se ha encontrado estudios y grupos limitados de estudio.

Además, la de determinar en nuestra unidad si en acorde a la literatura mantenemos una incidencia de mayor infecciones por *Staphylococcus aureus* y cuantos episodios presentamos por cada 1000 días de catéter.

PREGUNTA DE INVESTIGACIÓN

¿Cuál es la incidencia de infecciones sanguíneas asociadas a catéter de hemodiálisis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

¿Cuál es el agente etiológico más frecuente aislado por hemocultivo en infecciones sanguíneas asociadas a catéter de hemodiálisis en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

JUSTIFICACIÓN

Magnitud

La importancia de este estudio radica en que, al ser un foco de infección de manera importante, considerado una de las primeras causas complicaciones y comorbilidades generadas por infecciones sanguíneas en catéter de hemodiálisis solo siendo segundo como riesgo de mortalidad secundario a enfermedad cardiovascular.

Vulnerabilidad

En Hospital infantil de México Federico Gómez se maneja un alto flujo de pacientes con necesidad de hemodiálisis el cual puede propiciar el manejo de catéter de hemodiálisis de forma inapropiada lo cual propicie infecciones sanguíneas asociadas.

Trascendencia:

Con finalidad de conocer cuál es la incidencia de infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis con agente etiológico aislado.

El abordaje de este padecimiento amerita intervenciones integrales a fin de reducir su letalidad. Una de tales intervenciones es la capacitación del personal de salud con medidas generales higiénicas para reducir riesgo de infecciones, así como el conocer los factores asociados a esta complicación. Al capacitar ante esto se podrá realizar una reducción de infecciones, optando por una postura preventiva y brindando el tratamiento de forma temprana.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Determinar la incidencia de infecciones sanguíneas asociadas a catéter de hemodiálisis y sus agentes etiológicos en niños del servicio de hemodiálisis en casos confirmados con hemocultivo central positivo en el Hospital Infantil de México Federico Gómez durante el periodo de 2016 a 2021.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Determinar la incidencia de infección sanguínea asociada a catéter de hemodiálisis en el servicio de hemodiálisis.
2. Determinar el número de días de catéter con infecciones sanguíneas asociadas a catéter de hemodiálisis.
3. Determinar la prevalencia agente etiológico con hemocultivo positivo.
4. Determinar manejo antibiótico administrado en casos confirmados con hemocultivo de infección sanguínea asociada a catéter de hemodiálisis.

HIPÓTESIS

Los pacientes con Diagnóstico de infección sanguínea o bacteriemia asociado a catéter de hemodiálisis presentan una incidencia menor de 3.5 episodios por cada 1000 días de catéter por medio de hemocultivo central y en acorde al microorganismo aislado.

METODOLOGÍA

Se realizó un estudio observacional retrospectivo, en el que se obtuvo información de los expedientes clínicos de los pacientes que fueron atendidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez con infección asociada a catéter de hemodiálisis, en niños menores de 18 años, de cualquier grupo étnico, vivos o fallecidos, atendidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, en el periodo del 1 de enero del 2016 al 31 de Diciembre del 2021.

Siendo un total de 51 pacientes que cursan con infección asociada a catéter de hemodiálisis con 87 episodios de bacteriemia.

TIPO DE ESTUDIO: Observacional retrospectivo

DISEÑO DE ESTUDIO: Serie de casos, estudio retrospectivo, fundado en revisión de expedientes clínicos, exámenes de laboratorio (hemocultivos), basados en una hoja de recolección previamente estructurada.

POBLACIÓN DE ESTUDIO: Niños menores de 18 años con diagnóstico de infección sanguínea o bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis dentro de la unidad de hemodiálisis.

LUGAR DE REALIZACIÓN: Hospital Infantil de México Federico Gómez

CRITERIOS DE SELECCIÓN

CRITERIOS DE INCLUSIÓN:

- Niños y adolescentes menores de 18 años, de cualquier grupo étnico que contaron con uso de catéter de hemodiálisis y el diagnóstico de infección asociada a catéter de hemodiálisis, confirmado por hemocultivo central positivo.

Se incluyeron los pacientes atendidos en el periodo de estudio comprendido entre el 01 de enero del 2016 al 31 de diciembre del 2021, y que presentaron infección sanguínea asociadas a catéter de hemodiálisis.

CRITERIOS DE NO INCLUSIÓN Y ELIMINACIÓN:

- Población mayor de 18 años de vida.
- Pacientes que no fueron manejados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez.
- Pacientes que se reporte como negativo o indeterminado hemocultivo para diagnóstico de infección sanguínea.
- Pacientes que no cuenten con expediente clínico documentado.

PLAN DE ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Análisis univariado proporciones simples y relativas de las variables dicotómicas y de las continuas medidas de tendencia central y de dispersión.

Análisis bivariado riesgo relativo, intervalos de confianza 95% X^2 para proporciones y obtener el valor de la p , t de student para muestra pareadas y t de student para muestras independientes

DESCRIPCIÓN DE VARIABLES

- 1) Variable dependiente: catéter de hemodiálisis
- 2) Variable independiente: infecciones sanguíneas (bacteriemia)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Unidad de medición	Escala de medición
<i>Catéter de hemodiálisis</i>	Presencia de catéter venoso central tunelizado para hemodiálisis	Presencia de catéter venoso central tunelizado para hemodiálisis que se use de manera continua para sesiones de hemodiálisis en periodo comprendido	Presente / ausente	Cualitativa nominal dicotómica
<i>Infección sanguínea asociada a catéter (Bacteriemia)</i>	Hemocultivo positivo de catéter de hemodiálisis con sintomatología	Hemocultivo positivo de catéter de hemodiálisis con sintomatología que se registre con datos clínicos de bacteriemia de catéter	Presente / ausente	Cualitativa nominal dicotómica

<i>Hemocultivo</i>	Crecimiento de hemocultivo con presencia de agente infeccioso en medio de cultivo	Crecimiento de hemocultivo con presencia de agente infeccioso en medio de cultivo	mg/dL	Cuantitativa continua de razón
<i>Tiempo de Antimicrobiano</i>	Tiempo transcurrido desde el inicio hasta finalizar manejo antimicrobiano	Tiempo transcurrido desde inicio hasta finalizar manejo antimicrobiano referida en expediente al momento del inicio de síntomas	Días	Cuantitativa continua de razón
<i>Edad del receptor</i>	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio	Tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la inclusión en el estudio referida en el expediente	Número de años cumplidos	Cuantitativa discreta
<i>Sexo</i>	Condición orgánica que distingue al hombre de la mujer	Hombre o mujer	Masculino / Femenino	Cualitativa nominal dicotómica

RECURSOS

Humanos:

- › Investigador (Dr. Cruz Esteban Ochoa Ramirez, ver portada).
- › Director de tesis (Dra. Irma Esther Del Moral Espinosa, ver portada).
- › Asesor metodológico: (Dr. José Antonio Orozco Morales, ver portada).
- › Médicos adscritos, residentes y enfermeras del servicio de hemodiálisis del Hospital Infantil de México Federico Gómez
- › Pacientes del Hospital Infantil de México Federico Gómez

Físicos y financieros:

- › Formatos de captura de la información.
- › Expedientes clínicos de los participantes.
- › Computadora personal para el procesamiento de la información y formación de base de datos con Microsoft Office Professional Plus 2019 para Microsoft Word y Excel, y programa SPSS para análisis estadístico.
- › Impresora personal para la reproducción de los formatos del protocolo.
- › No se requirió económico.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

Al tratarse de un estudio observacional, se considera que no atenta contra la seguridad de los participantes, ya que los eventos descritos en este trabajo de investigación ya han sucedido, procurando siempre la buena praxis médica y por tanto cumplen con los aspectos éticos que se enuncian en la declaración de Helsinki y han sido tomados como base del reglamento de la Ley General de Salud en materia de investigación en seres humanos (1987).

› Título Segundo. Capítulo I

- Artículo No 13: La investigación se realizará respetando la dignidad, la protección y bienestar de los derechos humanos de los participantes.
- Artículo No. 16: Se respeta la integridad del paciente.
- Artículo No. 17: Fracción II: Riesgo mínimo.
- Artículo No 17 Fracción VIII: Se contará con el dictamen favorable de las comisiones de investigación y ética de la institución donde se genera el registro

La declaración de Helsinki, adoptada por la 18ª asamblea médica mundial (Helsinki, 1964) realizada por la 29ª asamblea mundial (Tokio, 1975) y enmendada por la 35ª asamblea médica mundial (Venecia, 1983) y la 41ª asamblea médica mundial (Hong Kong, 1989) es considerada para el marco ético del estudio presente, así también de acuerdo a los códigos internacionales de ética de la investigación, código de Nuremberg (1947), 18ª asamblea mundial médica (AMM 1964), declaración de Helsinki 1.29 asamblea (AMM, Tokio 1975), Helsinki II enmendada en la 35ª AMM (Venecia 1983) Y 41ª, AMM (Hong-Kong 1989)

RESULTADOS DEL ESTUDIO

Se realizaron un total de pacientes, dentro el periodo 2016 a 2021 en nuestra unidad hospitalaria. Se revisaron expedientes al igual que reportes de vigilancia epidemiológica de infecciones nosocomiales y se excluyeron los que no presentaron datos de bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis.

Se realizan durante periodo revisado 31964 sesiones de hemodiálisis en el transcurso de 5 años. De los expedientes revisados se identificaron 51 pacientes que habían desarrollado bacteriemia asociada a catéter de hemodiálisis con hemocultivo positivo además de sintomatología. Se reportan un total de 87 eventos de bacteriemia dentro de la unidad de hemodiálisis, observando que dos pacientes presentaron 7 episodios durante el periodo transcurrido. Dentro de episodios de infecciones sanguíneas asociadas a catéter se reporta anualmente un máximo de 24 eventos, en el 2018 y 2020. (Cuadro 1)

Presentamos 1.4 episodios por cada 1000 días de catéter.

Referente a la población se observa que la edad promedio de eventos se presenta a los 10 años de edad, con edad máxima de 17 años 8 meses y edad mínima de 8 meses. Predominio de sexo femenino de 51 casos reportados (59%) y masculino 36 casos (41%). (Cuadro 2)

Se hace observación de predominio de uso de catéter tipo mahurkar reportado. Con reporte de sintomatología y por ende cultivo de catéter desde el primer día de colocación hasta un periodo máximo de 621 días posterior a su colocación. Un promedio de infección asociado a catéter de 3.3 meses posterior a su colocación.

En aislamiento de hemocultivos de tipo central se observa que se reportan 32 cultivos positivos de aislamiento central para *Staphylococcus Aureus* con un promedio de 36.8% de todos los aislamientos. Seguido de *Staphylococcus epidemidis* en 18 cultivos positivos de 20.7%. En tercer lugar, de frecuencia con *Enterococcus faecalis* de 4 cultivos empatado con *Pseudomonas auroginosa* con 4 cultivos, el cual da 4.6% en ambos casos. (Tabla 1)

En hemocultivos periféricos solo se reporta un crecimiento con aislamiento de estos en 42.49% del total de hemocultivos realizados, de estos reportados 44 negativos, con 43 hemocultivos positivos de origen periférico. De los cuales se reporta *Staphylococcus aureus* 20 cultivos periféricos positivos a 23%, seguido de *Staphylococcus epidermidis* 9 cultivos periféricos con 10.3%, en tercer lugar, de frecuencia aislamiento de *Enterococcus faecalis* de 3 cultivos periféricos y 3.4%.

Con eventos de tratamiento antimicrobiano se reporta un retiro de catéter de hemodiálisis en 29.3% de los casos reportados, en el cual se coloca nuevo acceso de manera posterior. (Tabla 2)

Correlación de los casos de infección en pacientes con hemocultivos tanto como de origen central y periférico, sin exclusión de hemocultivos periféricos sin crecimiento. Con un total de 87 casos reportados se reporta con Chi-cuadrado de Pearson con <0.01 , con una $p= 0.953$, con el cual se observa que si existe una correlación de los mismos solo en el 50.5% de los casos totales.

Al realizar la correlación de casos de infección en pacientes con hemocultivos tanto de origen central y periférico, con inclusión de hemocultivos periféricos que se reportaron con crecimiento. Se recaba un total de 43 casos con ambos hemocultivos positivos. Se reporta Chi-cuadrado de Pearson de <0.001 con una $p=0.009$. De la

correlación dentro de cultivos positivos tanto como de origen central y periférico se observa una estrecha correlación de aislamiento para determinar bacteriemia, con un 98% de los casos. Únicamente en 1 caso de los 43 no se encuentra una correlación. (Cuadro 3) (Tabla3)

Con manejo antimicrobiano secundario a aislamiento positivo de hemocultivo, manejo clínico y sintomático se observa con uso de promedio de 8.4 días de antibiótico. Un periodo mínimo de 3 días a un máximo de 15 días de uso antimicrobiano. Se observa uso de esquema de antibiótico de periodos de 10 días en 38.7% de los casos, seguido en frecuencia de antibiótico con esquema de 7 días en 33.3% de los casos.

Antibióticos más frecuentemente utilizados de manera inicial son el uso de Cefepime y Vancomicina. Con posterior modificación en acorde a respuesta y sensibilidad agente causal. Antibiótico de mayor uso es Vancomicina en 72.4% de los casos que utilizaron antibiótico. El uso de Cefepime se reporte en 68.9% de los casos con uso de antibiótico. El manejo inicial más frecuente con doble esquema antimicrobiano reportado fue de Cefepime con Vancomicina en 82.7% de los casos.

DISCUSIÓN

En cuanto a infecciones asociadas a catéter se observa que se incrementa el riesgo de proceso infeccioso por la manipulación y esta se considera la segunda causa más frecuente de morbimortalidad seguido de enfermedad cardiovascular como se reporta en Fariña 2008.

En pacientes pediátricos se hace observación en cuanto a nuestro rango de infecciones de 1.4 episodios por cada 1000 días de catéter, se observa ser menor a lo reportado en Novljan 2016, en el cual se colocaron accesos vasculares en pacientes pediátricos con un reporte de presentar 14 episodios, con una media de infección de 7.7 episodios por cada 1000 días de catéter. Además, se refiere en Fariña 2008 con una incidencia de 3.5 episodios por cada 1000 días de catéter. Se reporta Katneni 2007 una incidencia de 2.5 a 5.5 casos por cada 1000 días de catéter, el cual se observa que se acerca más en su límite inferior con nuestros resultados. En estudio realizado de revisión de 5 años con Shah 2020 se reporta una incidencia menor a la que obtenemos de resultados, se reporta en su estudio 0.36 casos por cada 1000 día de catéter, sin embargo, en este estudio habla acerca de uso de catéteres temporales y permanentes con un total de 40 episodios, el cual nosotros como unidad de hemodiálisis duplicamos con 87 casos.

Se hace comparación en el cual se reporta dos pacientes con 7 eventos de infección sanguínea de catéter de hemodiálisis, el cual se reporta con mayor recurrencia de infección en nuestra unidad de estos dos pacientes a lo largo de cinco años. El cual estudio de Novljan 2016 se reporta que presentaron un paciente con 4 episodios de infección durante un periodo de 14 meses.

En nuestros resultados observamos que los pacientes presentan dos tercios de infecciones en relación a gram positivos el cual se reporta de 52 a 85%, seguido de enterococcus de 2 a 18% y bacterias gram negativas en 20 a 28%, el cual se observa una similitud como se reporta en Katneni 2007.

En aislamiento en acorde a la literatura descrita se reporta que se aísla de hemocultivos de manera más frecuente Staphylococcus epidemidis en 57% con Novljan 2016 el cual se reporta mayor a nuestros resultados. En Katneni 2007 se reporta que existe porcentaje de aislamiento de 22 a 60 % de Staphylococcus aureus el cual en nuestros resultados se reporta 36.8% el cual se correlaciona con la literatura, confirmando como agente más frecuente aislado. Sin embargo, se observa aislamiento de 9 a 13% para Staphylococcus epidermidis dentro de lo cual se reportan más casos en nuestra unidad con 20.7%. Nos reportan un aislamiento único con Cándida en el que se correlaciona con Shah 2020.

No se presenta aislamiento de hemocultivo en 30% aunque si datos clínicos para realizar el diagnostico en Novljan 2016, el cual se reporta mayor incidencia de tener hemocultivos sin crecimiento bacteriano en 57.5%, aunque aclaramos que esto se trató en hemocultivos de origen periférico, del cual no se especifica con la literatura referida.

En cuanto a manejo antimicrobiano este se observa con un mayor uso de vancomicina, en el cual se reporta en la literatura que se utiliza de manera empírica previo a conocer el microorganismo y dirigir terapia, tal como se reporta en Aguinaga 2011. Además, por literatura se reporta que debe existir una disminución de

aislamiento de *Staphylococcus epidermidis* por uso de mupirocina nasal en pacientes que se coloca dentro de las unidades de hemodiálisis, el cual se reporta en Katneni 2007 se portador hasta 62% de los pacientes por lo cual se debe reforzar administrar en nuestra unidad el manejo con ungüento nasal con el fin de reducción aislamiento bacterianos. Con uso de manejo preventivo de asepsia con uso de clorhexidina y medidas higiénicas como reportado en Aguinaga 2011.

CONCLUSIONES:

En nuestra unidad de hemodiálisis con enfoque y atención a pacientes pediátricos, contamos una menor tasa de episodios de infección sanguínea asociada a catéter de hemodiálisis por cada mil días en relación a la literatura descrita. Agregado a que presentamos una adecuada respuesta a manejo antimicrobiano, que se observa con mejoría en cuanto a los cuidados de hemodiálisis y capacitación de personal para la reducción de infecciones sanguíneas asociadas a catéter de hemodiálisis. Además de favorecer el manejo y administración profiláctico contra *Staphylococcus epidermidis*.

LIMITACIONES Y RECOMENDACIONES

Se observa como limitantes del estudio, el tiempo y tamaño de población de estudio. Se sugiere el realizar una correlación de las infecciones sanguíneas asociadas a catéter y la sensibilidad del antibiograma para determinar un manejo antimicrobiano que reduzca resistencias.

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES

ACTIVIDAD	NOV 2021	DIC 2021	ENE 2022	FEB 2022	MAR 2022	ABR 2022	MAY 2022	JUN 2022
REDACCION DE PROTOCOLO DE INVESTIGACIÓN								
ENTREGA AL COMITE LOCAL DE INVESTIGACIÓN								
INICIO REAL DEL ESTUDIO								
RECOLECCIÓN DE DATOS								
CAPTURA DE DATOS								
ANÁLISIS DE DATOS								
RESULTADOS FINALES								
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES								
INFORME FINAL								

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Cheung AK, Chang TI, Cushman WC, et al. Executive summary of the KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Blood Pressure in Chronic Kidney Disease. *Kidney Int.* 2021;99(3):559-569. doi:10.1016/j.kint.2020.10.026
2. Harambat J, Van Stralen KJ, Kim JJ, Tizard EJ. Epidemiology of chronic kidney disease in children. *Pediatr Nephrol.* 2012;27(3):363-373. doi:10.1007/s00467-011-1939-1
3. Rawat K, Joshi K, Arora R. Quality of life in patients on hemodialysis: A quasi-experiment with review of literature. *Int J Med Sci Public Heal.* 2017;6:1. doi:10.5455/ijmsph.2017.1061306122016
4. Masalskienė J, Rudaitis Š, Vitkevič R, Čerkauskienė R, Dobilienė D, Jankauskienė A. Epidemiology of Chronic Kidney Disease in Children: A Report from Lithuania. *Medicina (Kaunas).* 2021;57(2). doi:10.3390/medicina57020112
5. Esparza-Aguilar M, Ochoa-Esquivel R del C, Barajas-González A, Ávila-Rosas H. Mortalidad en México por enfermedad renal crónica en menores de 20 años de edad, 2000-2014. *Rev Mex Pediatría.* 2019;86(2):58-64. http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0035-00522019000200058&lng=es&nrm=iso&tlng=es%0Awww.medigraphic.com/rmp
6. Harada R, Hamasaki Y, Okuda Y, Hamada R, Ishikura K. Epidemiology of pediatric chronic kidney disease/kidney failure: learning from registries and cohort studies. *Pediatr Nephrol.* 2022;37(6):1215-1229. doi:10.1007/s00467-

021-05145-1

7. Kaspar CDW, Bholah R, Bunchman TE. A Review of Pediatric Chronic Kidney Disease. *Blood Purif.* 2016;41(1-3):211-217. doi:10.1159/000441737
8. Novljan G, Rus RR, Premru V, Ponikvar R, Battelino N. Chronic Hemodialysis in Small Children. *Ther Apher Dial.* 2016;20(3):302-307. doi:10.1111/1744-9987.12441
9. Montoya AM, Martinez L. Terapia de reemplazo renal, una alternativa para la calidad de vida de los pacientes. *Repert Med y Cir.* 2021;20(10):1-7.
10. Kher, K., Schnaper, H.W., & Greenbaum LA (Eds.). *Clinical Pediatric Nephrology*; 2016. doi:10.1201/9781315382319
11. Sánchez-Cedillo A, Cruz-Santiago José, Mariño-Rojas FB, Hernández-Estrada S, García-Ramírez C. Carga de la enfermedad: insuficiencia renal, diálisis-hemodiálisis y trasplante renal en México. Costo de la enfermedad. *Rev Mex Traspl.* 2020;9(1):15-25. doi:10.35366/94025
12. Allon M. Quantification of Complications of Tunneled Hemodialysis Catheters. *Am J Kidney Dis.* 2019;73(4):462-464. doi:10.1053/j.ajkd.2018.12.032
13. Fariñas MC, García-Palomo JD, Gutiérrez-Cuadra M. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008;26(8):518-526. doi:10.1157/13127459
14. Shroff R, Calder F, Bakkaloğlu S, et al. Vascular access in children requiring maintenance haemodialysis: A consensus document by the European Society for Paediatric Nephrology Dialysis Working Group. *Nephrol Dial Transplant.* 2019;34(10):1746-1765. doi:10.1093/ndt/gfz011

15. Ibeas J, Roca-Tey R, Vallespín J, et al. Guía Clínica Española del Acceso Vascular para Hemodiálisis. *Nefrología*. 2017;37(Supl 1):1-191.
doi:10.1016/j.nefro.2017.11.004
16. Shah S, Singhal T, Naik R, Thakka P. Incidence and Etiology of Hemodialysis Catheter Related BloodStream Infections at a Tertiary Care Hospital in Mumbai: A 5 Year Review. *Indian J Nephrol*. 2020;30(2):132-133.
17. Ozeki T, Shimizu H, Fujita Y, et al. The type of vascular access and the incidence of mortality in Japanese dialysis patients. *Intern Med*. 2017;56(5):481-485. doi:10.2169/internalmedicine.56.7563
18. Clinical Practice Guidelines for Vascular Access. *Am J Kidney Dis*. 2006;48:S248-S273. doi:10.1053/j.ajkd.2006.04.040
19. Vandecasteele SJ, Boelaert JR, De Vriese AS. Staphylococcus aureus infections in hemodialysis: What a nephrologist should know. *Clin J Am Soc Nephrol*. 2009;4(8):1388-1400. doi:10.2215/CJN.01590309
20. Aguinaga A, Del Pozo JL, Luis J, Pozo D. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención ACCESO VASCULAR EN HEMODIÁLISIS. *NefroPlus*. 2011;4(2):1-10.
doi:10.3265/NefroPlus.pre2011.Jun.11016
21. Zhang HH, Cortés-Penfield NW, Mandayam S, et al. Dialysis Catheter-related Bloodstream Infections in Patients Receiving Hemodialysis on an Emergency-only Basis: A Retrospective Cohort Analysis. *Clin Infect Dis*. 2019;68(6):1011-1016. doi:10.1093/cid/ciy555
22. Katneni R, Hedayati SS. Central venous catheter-related bacteriemia in chronic hemodialysis patients: Epidemiology and evidence-based

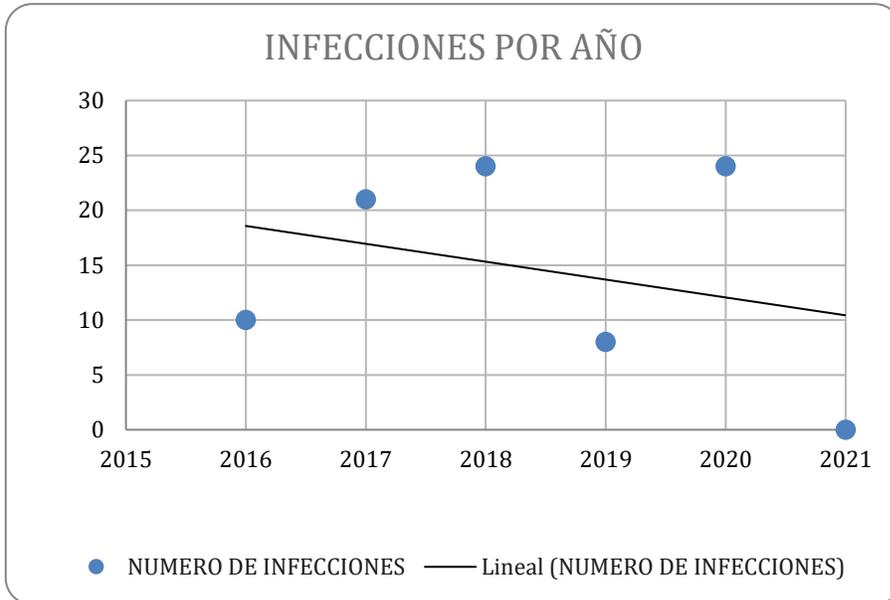
management. *Nat Clin Pract Nephrol.* 2007;3(5):256-266.

doi:10.1038/ncpneph0447

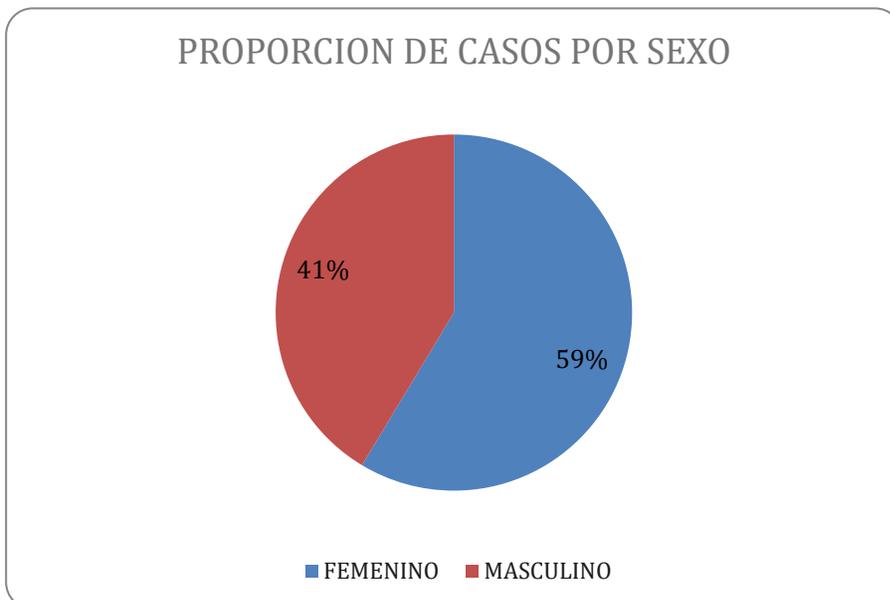
23. Stryjewski ME, Szczech LA, Benjamin DK, et al. Use of vancomycin or first-generation cephalosporins for the treatment of hemodialysis-dependent patients with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteriemia. *Clin Infect Dis.* 2007;44(2):190-196. doi:10.1086/510386
24. Golestaneh L, Mokrzycki MH. Prevention of hemodialysis catheter infections: Ointments, dressings, locks, and catheter hub devices. *Hemodial Int.* 2018;22:S75-S82. doi:10.1111/hdi.12703
25. Tolunay İ, Yıldızdaş RD, Elçi H, Alabaz D. Assessment of central venous catheterization and complications in a tertiary pediatric intensive care unit. *Turk J Pediatr.* 2018;60(1):63-69. doi:10.24953/turkped.2018.01.009

ANEXOS

TABLAS



Cuadro 1. Infecciones anuales



Cuadro 2. Proporción de casos por sexo

AISLAMIENTO CENTRAL

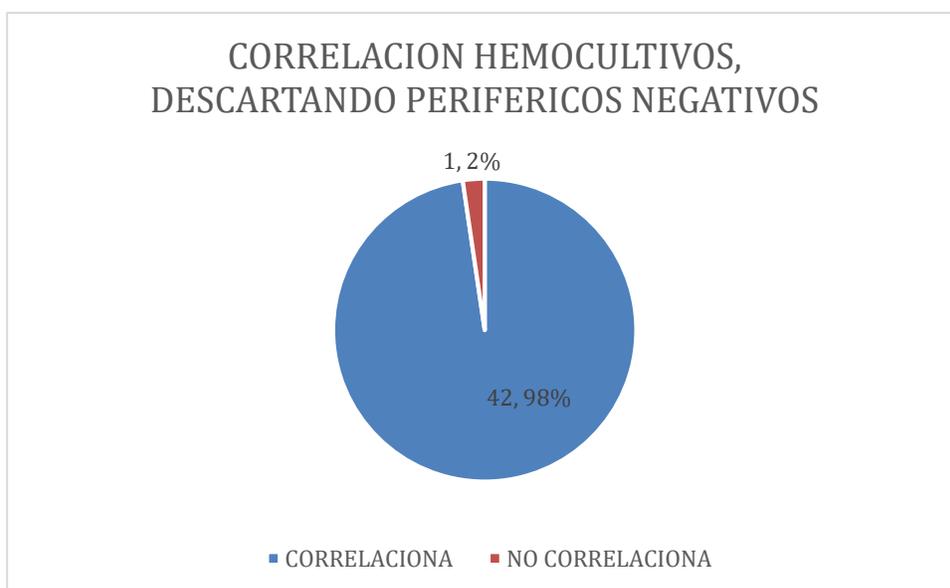
		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ACINETOBACTER BAUMANNI	1	1.1	1.1	1.1
	CANDIDA ALBICANS	1	1.1	1.1	2.3
	ENTEROCOCCUS FAECALIS	4	4.6	4.6	6.9
	ENTEROCOCCUS FAECIUM	1	1.1	1.1	8.0
	ESCHERICHIA COLI	2	2.3	2.3	10.3
	HAEMOPHILUS INFLUENZAE NO TIPIFICABLE	1	1.1	1.1	11.5
	KLEBSIELLA PNEUMONIAE	4	4.6	4.6	16.1
	MYCOBACTERIUM ABSCESSUS	1	1.1	1.1	17.2
	NEGATIVO	9	10.3	10.3	27.6
	PROTEUS MIRABILIS	1	1.1	1.1	28.7
	PSEUDOMONAS AERUGINOSA	2	2.3	2.3	31.0
	SALMONELLA GRUPO D	1	1.1	1.1	32.2
	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	32	36.8	36.8	69.0
	STAPHYLOCOCCUS CAPITIS	1	1.1	1.1	70.1
	STAPHYLOCOCCUS DYSGALACTIAE	1	1.1	1.1	71.3
	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	18	20.7	20.7	92.0
	STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS	1	1.1	1.1	93.1
	STENOTROPHOMONAS MALTOPHILIA	1	1.1	1.1	94.3
	STENOTROPHOMONAS MITROSORALIS	1	1.1	1.1	95.4
	STREPTOCOCCUS PYOGENES	1	1.1	1.1	96.6
	STRETOCOCCUS MITIS	3	3.4	3.4	100.0
	Total	87	100.0	100.0	

Tabla 1. Aislamiento por hemocultivo central.

AISLAMIENTO PERIFERICO

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	ENTEROCOCCUS FAECALIS	3	3.4	3.4	3.4
	ESCHERICHIA COLI	1	1.1	1.1	4.6
	KLEBSIELLA PNEUMONIAE	2	2.3	2.3	6.9
	MYCOBACTERIUM ABSCESSUS	1	1.1	1.1	8.0
	NEGATIVO	44	50.6	50.6	58.6
	PSEUDOMONAS AERUGINOSA	1	1.1	1.1	59.8
	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	20	23.0	23.0	82.8
	STAPHYLOCOCCUS DYSGALACTIAE	1	1.1	1.1	83.9
	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	9	10.3	10.3	94.3
	STENOTROPHOMONAS MITROSORALIS	1	1.1	1.1	95.4
	STREPTOCOCCUS PYOGENES	1	1.1	1.1	96.6
	STRETOCOCCUS MITIS	3	3.4	3.4	100.0
	Total	87	100.0	100.0	

Tabla 2. Aislamiento por hemocultivo periférico



Cuadro 3. Correlación de hemocultivos, descartando periféricos negativos.

Tabla cruzada AISLAMIENTO CENTRAL-AISLAMIENTO PERIFERICO

Recuento	AISLAMIENTO PERIFERICO											Total
	ENTEROCOCCUS FAECALIS	ESCHERICHIA COLI	KLEBSIELLA PNEUMONIAE	MYCOBACTERIUM ABSCESSUS	PSEUDOMONAS AERUGINOSA	STAPHYLOCOCCUS AUREUS	STAPHYLOCOCCUS DYSGALACTIAE	STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	STENOTROPHOMONAS MITROSORALIS	STREPTOCOCCUS PYOGENES	STREPTOCOCCUS MITTIS	
AISLAMIENTO CENTRAL												
ENTEROCOCCUS FAECALIS	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ESCHERICHIA COLI	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
KLEBSIELLA PNEUMONIAE	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	2
MYCOBACTERIUM ABSCESSUS	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
PSEUDOMONAS AERUGINOSA	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
STAPHYLOCOCCUS AUREUS	0	0	0	0	0	20	0	0	0	0	0	20
STAPHYLOCOCCUS DYSGALACTIAE	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
STAPHYLOCOCCUS EPIDERMIDIS	0	0	0	0	0	0	0	8	0	0	0	8
STAPHYLOCOCCUS HAEMOLYTICUS	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
STENOTROPHOMONAS MITROSORALIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
STREPTOCOCCUS PYOGENES	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
STREPTOCOCCUS MITTIS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	3
Total	3	1	2	1	1	20	1	9	1	1	3	43

Tabla 3. Correlación de hemocultivos central y periférico