

UNIVERSIDAD DE CIENCIAS MÉDICAS GUANTÁNAMO
HOSPITAL DOCENTE CLINICO QUIRURGICO
"Dr. AGOSTINHO NETO "

*Prevención de la bacteriemia relacionada con
el catéter para hemodiálisis mediante el
sellado con cefazolina*

*Autora: Dra. Alíbet Ilía Ferrán Llópiz **

*Tutora: Dra. Neurys Concepción Machado Lobaina ***

*Asesor: Dr. Joel Fernández Moreno ****

**Especialista de I Grado en Medicina General Integral*

***Especialista de I Grado en Nefrología*

****Dr.C Médicas. Especialista de II grado en Medicina
Interna. Profesor Titular.*

TRABAJO PARA OPTAR POR EL TITULO DE
ESPECIALISTA DE PRIMER GRADO EN NEFROLOGÍA

2015

"Año 56 del Triunfo de La Revolución"

Anexo I

Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter para hemodiálisis mediante el sellado con cefazolina

Hoja de información para el posible participante

Se realizará trabajo con el objetivo de evaluar la efectividad del sellado profiláctico con cefazolina del catéter de hemodiálisis para disminuir las infecciones relacionadas con el mismo en el hospital "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo. Para su realización se sellará el catéter utilizando 7 mg de cefazolina y 3500 U de heparina en la rama venosa y 6.5 mg de cefazolina y 3250 U de heparina en la rama arterial. Consiste en agregar a la solución de heparina con la que normalmente se sella un antibiótico que es la cefazolina. En múltiples estudios se ha demostrado que este tipo de sellado es beneficioso pues disminuye las infecciones relacionadas con el catéter así como su severidad, en Cuba se ha usado de manera irregular pero no se ha realizado una investigación para comprobar su eficacia de manera fehaciente.

No reportará incomodidades ni riesgos y no se reportan reacciones adversas salvo las derivadas de la alergia al medicamento empleado. Su participación será totalmente voluntaria y tendrá la oportunidad de retirarse del estudio en el momento que lo desee sin que por ello se altere la relación médico paciente ni se produzcan perjuicios en su tratamiento. Tendrán acceso a los datos relacionados con la investigación los médicos del servicio de hemodiálisis. No existirá ningún tipo de compensación económica por su participación. En caso de dudas o preguntas puede contactar a la Dra. Alibet Iliá Ferrán Llópez en el servicio de hemodiálisis del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto".

Anexo II

Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter para hemodiálisis mediante el sellado con cefazolina

Consentimiento Informado

Yo (nombre y apellidos): _____

- He leído la hoja de información que se me ha entregado.
- He hablado con la Dra. Alibet Ilia Ferrán Llópiz.
- He podido hacer preguntas sobre el estudio.
- He recibido suficiente información.
- Comprendo que mi participación es voluntaria.
- Comprendo que puedo retirarme del estudio:
 - Cuando quiera.
 - Sin tener que dar explicaciones.
 - Sin que esto repercuta en mis cuidados médicos.

Presto libremente mi conformidad para participar en el estudio.

Fecha:

Firma del participante:

Anexo III
Planilla de recolección
Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter para hemodiálisis
mediante el sellado con cefazolina

Paciente: _____

Historia Clínica _____

Grupo A _____

Grupo B _____

- Edad _____
- Sexo
 - Femenino _____
 - Masculino _____
- Grupo etario
 - 18 – 30 _____
 - 31 – 59 _____
 - 60 ó más _____
- Nivel educacional
 - Primario _____
 - Secundario _____
 - Preuniversitario _____
 - Universitario _____
- Enfermedad subyacente
 - Glomerulonefritis _____
 - Hipertensión Arterial _____
 - Diabetes Mellitus _____
 - Nefropatía obstructiva _____
 - Poliquistosis renal _____

- o Otras _____
- Sitio de inserción del catéter
 - o Yugular _____
 - o Femoral _____
 - o Subclavia _____
- Complicaciones inmediatas
 - o Dificultad de progresión _____
 - o Multipunción _____
 - o Otras _____
- Retirada del catéter
 - o Sí _____
 - o No _____
- Causa de retirada
 - o Flujo inadecuado _____
 - o Accidental _____
 - o Infección _____
 - o FAV _____
 - o Otras _____
- Antibióticos Sí _____ No _____ ¿Cuál? _____
- Permanencia del catéter (días) _____
- Número de sesiones _____
- Bacteriemia Sí _____ No _____
- Germen cultivado _____
- Estado final Vivo _____ Fallecido _____
- Causas de muerte Infecciosa _____ No infecciosa _____
 - o Básica _____
 - o Directa _____

Se realizó un estudio explicativo experimental para evaluar la eficacia del sellado con solución de cefazolina en la prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter, en los pacientes con hemodiálisis periódica del servicio nefrología del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de la provincia Guantánamo, durante el período comprendido entre julio del 2012 y junio del 2014. Los principales resultados fueron: importante descenso en la incidencia de bacteriemia relacionada con el catéter; el sitio de inserción del catéter relacionado con mayor incidencia de bacteriemia fue el femoral, los gérmenes más frecuentes fueron el *S. epidermidis* y el *aureus.*, y la causa principal de muerte fue la cardiovascular seguida de las infecciones; la gravedad de las infecciones y la mortalidad fueron significativamente mayor en los pacientes a los que no se selló el catéter. Se concluye que las infecciones relacionadas con el catéter son causa frecuente de morbimortalidad en los pacientes en hemodiálisis, se demostró que el sellado profiláctico del catéter con antibiótico previno la bacteriemia relacionada con el catéter venoso central para hemodiálisis. Los resultados de bacteriemia en función de variables como la edad avanzada, tipo de germen, sitio de inserción del catéter fueron coherentes con los reportes de otros investigadores nacionales y foráneos. Recomendándose proponer la inclusión del sellado con cefazolina del catéter de hemodiálisis en el protocolo de manipulación del mismo en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo.

	Página
Introducción	1
Objetivos	8
Método	9
Resultados y Discusión	23
Conclusiones	43
Recomendación	44
Referencias Bibliográficas	45
Anexos	

In í t í u m

Todo hombre, por naturaleza, desea saber...

Aristóteles

D e d i c a t o r i a

Agradecimientos

Introducción

O b j e t i v o s

Índice

Método

Resultados y Discusión

Conclusiones

Recomendación

Referencias Bibliográficas

A nexos

*A mis profesoras, por sus enseñanzas y por haber sido compañeras y
amigas.*

*Especialmente al Dr. Joel por haberme dedicado tantas horas de su
precioso tiempo.*

A mis compañeras de residencia, por su apoyo y aceptación.

A mamá, papí, y Noní, por cubrir la retaguardia.

A mi esposo, por tanta colaboración y dedicación.

A Isabella, que me endulza todos los días con su sonrisa.

A mis hijos, que son las razones por las que cada día me levanto a emprender nuevos retos.

La Enfermedad Renal Crónica (ERC) está conceptualizada como una situación de salud epidémica y catastrófica. Ello está determinado por el incremento en 10% anual de la cantidad de enfermos, por lo que se considera un problema epidemiológico.¹

En países desarrollados de Europa la cifra anual de nuevos casos se eleva a 150 por millón de habitantes, en Estados Unidos y Japón es del orden de 300. Actualmente más de dos millones de pacientes de todo el mundo viven gracias los métodos sustitutivos de diálisis o trasplante.²

En Cuba la prevalencia de la enfermedad renal crónica se sitúa alrededor de los 60000 pacientes, cifra que es reflejo de un fenómeno que tiene lugar actualmente en el mundo desarrollado; igualmente un número importante depende de métodos de depuración renal, alcanzando los 257 pacientes por millón de habitantes durante el 2012, con tendencia creciente durante los últimos años, siendo el trasplante renal, aunque el tratamiento definitivo, el menos frecuente.³

La hemodiálisis (HD) es un método sustitutivo de la función renal, que desde su implantación, hace más de cuatro décadas constituye el modo de vida de miles de personas con insuficiencia renal. Es capaz de garantizar por varios años una

adecuada calidad de vida a pacientes aquejados de la enfermedad, que de otro modo morirían. El número de años de supervivencia de estos pacientes podría elevarse proporcionalmente con la calidad y seguridad con que se realice el procedimiento.⁴

Aunque la HD se ha convertido en un medio terapéutico eficaz y seguro, muchas son las complicaciones relacionadas con este tipo de tratamiento, las infecciones son de las de mayor relevancia, por la morbilidad y mortalidad que provocan.⁵ De acuerdo a la información analizada, es posible concluir que la mayoría de las infecciones que se producen en la actualidad en unidades de hemodiálisis se deben a transgresiones de técnicas de atención directa o procedimientos inadecuados en la desinfección de materiales y equipos, y pueden prevenirse con programas específicos que contemplen normativas y capacitación.⁶

Los problemas de infecciones en las unidades de hemodiálisis vienen indudablemente acentuados por la concurrencia tres veces por semana, durante tres o cuatro horas al centro hospitalario, y la mayor susceptibilidad a la infección en estos pacientes debido a su compromiso inmune.⁷ En algunos casos, con el antecedente de haber sido sometidos a trasplante renal y a inmunosupresión; así como, por la necesidad del uso regular de catéteres en aquellos en los que no se cuenta con otro tipo acceso venoso.⁸

La fístula arteriovenosa interna (FAVI) en sus diferentes modalidades es, actualmente, el acceso vascular idóneo para comenzar la hemodiálisis. Sin

em bargo la cateterización de una vena central supone una alternativa rápida y segura, que permite ser utilizada inmediatamente y obtener flujos sanguíneos óptimos.^{9, 10} No obstante, el uso de catéteres no está exento de complicaciones, lo que provoca una alta morbilidad aumentando las cargas de trabajo y el gasto económico.¹¹

La colonización y la formación de una película producida por las bacterias (biofilm) son considerados factores de riesgo, tanto en las infecciones relacionadas con catéter como en trombosis intraluminal.¹² Así mismo, existen otros factores de riesgo como el tamaño del hospital o el servicio, el sitio de inserción y el tiempo de colocación del catéter. El riesgo de infección según el sitio de inserción del catéter es en orden decreciente femoral, yugular y subclavio.¹³

Los microorganismos que con mayor frecuencia están implicados en las infecciones de estos pacientes son *Staphylococcus aureus* (31%), *Escherichia coli* (28%) y *Staphylococcus epidermidis* (13%), siendo la puerta de entrada más frecuente a través del catéter.¹⁴

Investigadores norteamericanos de la Universidad de Pittsburgh, realizaron un estudio en el cual observaron que puesto que la bacteria que aparecía con mayor frecuencia era el *Staphylococcus aureus*, el tratamiento de elección debía ser vancomicina, asociada o no a otros antibióticos de amplio espectro. En ambos casos es necesaria la hospitalización y considerables gastos económicos por

conceptos de días de estancia hospitalaria, medicamentos y costos de la institución.¹⁵

En el servicio de hemodiálisis del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", la morbilidad por infecciones ha representado un porcentaje importante del total de pacientes hemodializados durante los últimos tres años, e igualmente una de las principales causas de muerte en este período.

La mortalidad de este cuadro es alta, rondando el 35% a los 90 días de haberse iniciado, de ahí la gran preocupación de los médicos a la hora de establecer un plan adecuado para frenar el proceso.^{16, 17}

Está demostrada una asociación de mayor morbimortalidad de pacientes en hemodiálisis crónica tratados con catéter venoso central comparado con otros accesos vasculares, la profilaxis con sellado de antibióticos de las ramas del catéter disminuye estos indicadores negativos.¹⁸

Estudios previos y metanálisis recientes demuestran la eficacia de la profilaxis con sellado intraluminal post-HD de las ramas del catéter con cefotaxima y gentamicina, para disminuir esta morbimortalidad.^{18, 19}

Las guías europeas sobre la prevención, diagnóstico y tratamiento de la bacteriemia relacionada con el catéter recomiendan su administración, pero subrayan la obligatoriedad de una asepsia universal estricta en su manejo, formando un binomio inseparable en la profilaxis para disminuir las infecciones. Se

sugiere que el sellado con gentamicina es la mejor opción comparada con otros, aunque se mantiene la duda de la aparición de resistencia bacteriana de gérmenes habitualmente sensibles.¹⁹

Además de la gentamicina, se puede sellar con otros antibióticos, como cefotaxima o cefazolina, o profilaxis tópica con antibióticos como mupirocina que han demostrado su eficacia en reducir las infecciones relativas al catéter y sus complicaciones.²⁰

Así pues la solución de sellado interdialis con efectos antimicrobianos puede producir una importante reducción de las complicaciones infecciosas. Existiendo otras alternativas como el citrato trisódico al tradicional uso de heparina, que no muestra actividad antimicrobiana.²¹

El citrato trisódico es una solución eficaz y segura para la prevención de la bacteriemia relacionada con la infección del catéter, mostrando también eficacia en la anticoagulación del mismo entre sesiones de hemodiálisis. Los efectos secundarios tras su administración han sido descritos solo inmediatamente después del sellado del catéter y no son importantes.²²

En el caso de bacteriemias establecidas, la literatura consultada arroja resultados satisfactorios con el uso de vancomicina, ciprofloxacina y anfotericin B en el sellado del catéter.²³

Justificación de la investigación

Teniendo en cuenta que las infecciones constituyen la segunda causa de muerte en el servicio de hemodiálisis del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", la investigación ayudará a conocer si es conveniente el uso del sellado profiláctico del catéter con cefazolina, identificando la posibilidad de que con esta práctica se beneficien los pacientes que utilicen catéter como vía de acceso vascular, en los cuales se podría disminuir la incidencia de infecciones relacionadas con su uso, la gravedad de las mismas y la mortalidad; también reducir el número de ingresos hospitalarios y los costos del sistema de salud.

La sensibilidad in vitro de los diferentes microorganismos, las referencias anecdóticas del empleo del sellado, la disponibilidad en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" así como la bibliografía consultada, llevaron a la decisión de utilizar la cefazolina para sellar el catéter de hemodiálisis.

Es un hecho conocido que las características especiales de cada población, el mapa microbiológico y la susceptibilidad bacteriana a los antibióticos, imprimen peculiaridades a la respuesta terapéutica cuando se emplean, que muchas veces difieren de los resultados que se obtienen in vitro; ello justifica la realización de investigaciones que midan la eficacia de algunos procedimientos que lo utilicen.

El sellado intraluminal del catéter con cefazolina no escapa a la aseveración anterior, especialmente si se tiene en cuenta que no está protocolizado su empleo

en el servicio de hemodiálisis del Hospital General Docente “Dr. Agostinho Neto” y no se conoce su capacidad para prevenir las infecciones relacionadas con el uso del catéter de HD. Es por ello que se define el siguiente Problema de Investigación:

- ¿Cuáles es el efecto del sellado del catéter de hemodiálisis con cefazolina en la prevención de la bacteriemia asociada con su empleo, en pacientes bajo tratamiento hemodialítico en el servicio de nefrología del Hospital General Docente “Dr. Agostinho Neto” de Guantánamo?

General

- Evaluar la eficacia del sellado con solución de cefazolina en la prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter, en los pacientes en hemodiálisis periódica del servicio nefrología del Hospital General Docente “Dr. Agostinho Neto” de la provincia Guantánamo.

Específicos

1. Identificar las características clínicas y sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio y precisar los aspectos relacionados con la inserción del catéter y su empleo según grupos de sellado.
2. Evaluar el efecto del sellado con cefazolina en la prevención de la bacteriemia asociada al catéter según sexo, grupo etario, sitio de inserción del catéter y tiempo de permanencia del catéter.
3. Identificar los gérmenes cultivados con mayor frecuencia, el estado final y las causas de muerte en cada grupo.

Características Generales de la Investigación.

Se realizó un estudio explicativo experimental para evaluar la eficacia del sellado con solución de cefazolina en la prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter, en los pacientes con hemodiálisis periódica del servicio nefrología del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de la provincia Guantánamo, durante el período comprendido entre julio del 2012 y junio del 2014.

Universo

El universo de estudio estuvo constituido por todos los pacientes mayores de 18 años que necesitaron un catéter de hemodiálisis de doble luz para empezar o continuar este tratamiento de forma periódica, en la sala de hemodiálisis del Hospital General Docente Clínico Quirúrgico "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo, durante el período comprendido entre los meses de julio del 2012 y junio del 2014.

Criterios de inclusión:

- Pacientes con insuficiencia renal crónica cuya vía de acceso para la hemodiálisis sea un catéter de doble luz.
- Pacientes con capacidad para la toma de decisiones, que dieron su consentimiento para participar en el estudio.

Criterios de exclusión:

- Los pacientes que abandonen el tratamiento hemodialítico en los primeros tres meses o cese del tratamiento por cualquier causa.
- Cuando el catéter fue utilizado en otro servicio por una razón distinta de la hemodiálisis.
- Pacientes que no deseen formar parte del estudio.

Se diseñó una investigación donde se tomó una serie de casos del período comprendido entre el primero de julio del año 2012 y el 30 de junio del año 2013, provenientes del servicio de nefrología del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", en la que el sellado del catéter para hemodiálisis periódica se realizó de la manera convencional con solución de heparina, la que constituyó el grupo control; este grupo se comparó con el grupo de estudio que estuvo conformado por la totalidad de casos entre el primero de julio del 2013 y el 30 de junio del 2014 en los que el sellado del catéter se realizó con cefazolina y heparina.

Para garantizar la validez de este estudio con controles históricos se hizo necesario investigar la comparabilidad de los grupos lo más exactamente posible, respecto a los factores de confusión, además el grupo de control histórico fue tratado lo más cercanamente en el tiempo que el grupo estudio, lo que minimiza diferencias con respecto al tratamiento auxiliar, medios diagnósticos, evaluación de resultados o seguimiento del paciente.

Se definió como hipótesis de trabajo que el sellado del catéter de hemodiálisis con cefazolina disminuye la bacteriemia relacionada con el mismo en pacientes que se atienden en el centro hemodialítico del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto".

Consideraciones Éticas

Para la realización de esta investigación se tuvieron en cuenta las "Pautas internacionales para la Investigación con Seres humanos", aprobadas en el año 1982 por el Consejo de Organizaciones Internacionales de las Ciencias Médicas y la Organización Mundial de la Salud y que se resumen en: el principio del respeto por las personas, el principio de beneficencia y el principio de justicia.

El proyecto de esta investigación fue presentado en el servicio de Nefrología del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto", donde se discutió y se concluyó que su realización se justifica teniendo en cuenta su basamento teórico práctico concreto; posteriormente, fue presentado al comité de ética del consejo científico del Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" que aprobó su realización.

Teniendo como base los preceptos éticos médicos, el objetivo de esta investigación incluyó implícitamente, contribuir a preservar la salud integral de los pacientes mediante la búsqueda de la validez de un sistema de acciones para evitar las infecciones en pacientes de hemodiálisis crónica que tuvieron como vía de acceso, el catéter de doble luz.

En la relación diaria con pacientes y familiares se respetaron los siguientes principios de la bioética: autonomía y respeto por las personas, beneficencia, no maleficencia y justicia social.

A todos los casos incluidos en el grupo de estudio se explicó el procedimiento a realizar, los antecedentes de la investigación, posibles beneficios y perjuicios, incomodidades y riesgos, reacciones adversas, participación voluntaria y la oportunidad de retirarse del estudio en el momento que lo desee, sin que por ello se altere la relación médico paciente ni se produzcan perjuicios en su tratamiento. Además se les informó el derecho de cada uno a conocer los resultados parciales y finales de la investigación y otros detalles de su interés. Finalmente, esclarecidas todas las dudas que pudieron plantear, se solicitó la firma del documento de consentimiento informado (Anexos I y II).

Metódica

Se revisaron las historias clínicas de todos los pacientes en los que se empleó catéter HD de doble luz en el período de julio del 2012 a junio del 2013 y que fueron sellados con el método convencional, se identificaron aquellos que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, así se conformó el grupo control histórico denominado Grupo A. En este grupo se realizó el sellado del catéter utilizando heparina sódica a razón de 1.3 ml (6500 U) en la rama arterial y 1.4 ml (7000 U) en la rama venosa, según está establecido en los protocolos del servicio.

El Grupo B estuvo conformado por la totalidad de pacientes en los que se empleó catéter HD de doble luz en el período de julio del 2013 a junio del 2014, que cumplieron los criterios de inclusión y exclusión, y fueron sellados con cefazolina. Para el sellado en este grupo se disolvió la cefazolina (bulbos de 500 mg) en solución salina al 0.9% , hasta lograr una concentración de 10 mg/ml, se procedió al sellado del catéter utilizando 7.0 mg de cefazolina y 3500 U de heparina en la rama venosa y 6.5 mg de cefazolina y 3250 U de heparina en la rama arterial, quedando una concentración de 3.5 mg/ml y 3.25 mg/ml respectivamente; manteniéndose el sellado durante 48 a 72 horas que es el tiempo habitual entre hemodiálisis. La solución de cefazolina mantiene la estabilidad durante siete días en nevera (4°C), por lo que fue preparada una vez por semana y conservada en la misma. Antes de reutilizar un bulbo abierto, se limpió el tapón de goma con alcohol al 70% . Se realizó muestreo microbiológico a la solución una vez por semana para comprobar su esterilidad utilizando el caldo tioglicolato de sodio.

En todos los casos los catéteres fueron insertados por un nefrólogo experimentado, el tipo de catéter empleado fue de doble luz para hemodiálisis y la decisión de la vena cateterizada fue tomada considerando en orden de prioridad: yugular, femoral y subclavia, evitando esta última en pacientes en los que luego se desee alcanzar un acceso permanente y femoral en los que pertenezcan al plan de trasplante; además, se tuvieron en cuenta las condiciones vasculares del paciente. Los catéteres se insertaron en condiciones asépticas estrictas y el sitio de punción no se cubrió con solución alguna, el cuidado de este sitio se realizó

utilizando iodo povidona, tres veces por semana coincidiendo con las sesiones de hemodiálisis. La conexión y desconexión del catéter se hizo bajo las siguientes condiciones: manipulación aséptica antes de iniciar el procedimiento, realización por el personal mejor entrenado, lavado de manos y empleo de guantes estériles, uso de nasobuco tanto el paciente como la enfermera, pedir asistencia de otro personal, en caso de pérdida de la sutura avisar al médico para su fijación y manipularlo con extremo cuidado, desinfección del pabellón del catéter y todas las zonas de conexión y la piel, en caso de que el catéter se saliera durante la manipulación nunca reintroducirlo sin avisar al médico, aspirar el catéter para retirar los restos de sellado desechando la jeringuilla, pasar 5 ml de solución salina por cada lado del catéter como medida de arrastre. Al finalizar el tratamiento se realiza nuevamente lavado y desinfección de las manos, uso de guantes estériles, limpiar la luz del catéter utilizando 10 ml de solución salina por cada rama, evitar que la sangre refluya, procediendo de forma inmediata al sellado de las ramas arterial y venosa con la cantidad y la solución antes descrita; luego se colocó en el extremo del catéter una torunda estéril y se inmovilizó.

Los hemocultivos se tomaron en ambas luces del catéter y en sangre periférica simultáneamente, los primeros 10 ml de sangre aspirados de cada luz fueron desechados, luego 10 ml fueron aspirados e inoculados en los frascos de cultivos, el medio de cultivo utilizado fue agar sangre. En caso de retirada del catéter se cultivó la punta.

Se consideró bacteriemia relacionada con el catéter (BRC) cuando se aisló el mismo germen en las luces del catéter y en sangre periférica tomándose muestra de hemocultivos semanal en pacientes asintomáticos y ante la aparición de síntomas como fiebre, escalofríos o hipotensión, sin que existiera otra fuente clara de infección; según la definición de las Guías de Práctica Clínica de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas que incluyen las recomendaciones del Centro para la Prevención y Control de Enfermedades (CDC).²⁴

Para dar cumplimiento a los objetivos propuestos en la investigación se definieron y operacionalizaron las siguientes variables.

- Sexo, variable cualitativa nominal dicotómica clasificada según sus dos variables biológicas:
 - Femenino
 - Masculino
- Grupo etario, variable cualitativa ordinal politómica definida por grupos según los años cumplidos:
 - 18 – 30
 - 31 – 59
 - 60 ó más
- Edad, variable cuantitativa continua tomada de la revisión de la historia clínica definida según los años cumplidos.

- Nivel educacional, variable cualitativa nominal politómica definida según el último nivel de escolaridad aprobado en:
 - Primario
 - Secundario
 - Preuniversitario
 - Universitario

- Enfermedad subyacente, variable cualitativa nominal politómica tomada de la revisión de la historia clínica y considerada la causante de la enfermedad renal crónica, clasificada en:
 - Glomerulonefritis
 - Hipertensión Arterial
 - Diabetes Mellitus
 - Nefropatía obstructiva
 - Poliquistosis renal
 - Otras

- Sitio de inserción del catéter, variable cualitativa nominal politómica tomada de la revisión de la historia clínica y definida como aquella vía venosa profunda donde se insertó el catéter para hemodiálisis periódica, clasificada en:
 - Yugular
 - Femoral
 - Subclavia

- Complicaciones inmediatas, variable cualitativa nominal politómica tomada de la revisión de la historia clínica relacionada con la inserción del catéter, operacionalizada en:
 - Dificultad de progresión, definida como la imposibilidad de hacer avanzar la guía del catéter a través de la luz vascular
 - Multipunción, definida como la necesidad de tres o más punciones para canalizar el vaso sanguíneo
 - Otras, aquellas que así se consideraron en la historia clínica previo consenso entre el autor y el tutor de la investigación.

- Retirada del catéter, variable cualitativa nominal dicotómica tomada de la revisión de la historia clínica definida como la necesidad de retirar el catéter por cualquier razón y operacionalizada:
 - Sí
 - No

- Causa de retirada, variable cualitativa nominal politómica definida como la causa que motivó la retirada del catéter tomada de la revisión de la historia clínica y operacionalizada en:
 - Flujo inadecuado
 - Accidental
 - Infección
 - FAV
 - Otras

- Antibióticos, variable cualitativa nominal dicotómica definida como el empleo de antibióticos sistémicos durante la permanencia del catéter en los pacientes sujetos a investigación, independientemente del tipo de antibiótico, la vía de administración, la dosis o el tiempo, tomada de la revisión de la historia clínica y clasificada en:
 - Sí
 - No
- Estadía del catéter, variable cuantitativa continua tomada de la revisión de la historia clínica definida como el tiempo en días desde el momento de la inserción del catéter hasta su retirada.
- Permanencia del catéter, variable cualitativa ordinal politómica definida según los meses en que permaneció el catéter.
 - < 1 mes
 - 1 – 3 meses
 - > 3 meses
- Número de sesiones, variable cuantitativa continua tomada de la revisión de la historia clínica definida como el número de sesiones de hemodiálisis realizada desde la inserción del catéter hasta su retirada.
- Bacteriemia relacionada con el catéter, variable cualitativa nominal dicotómica definida como el aislamiento del mismo germen en las luces del catéter y en sangre periférica y operacionalizada:
 - Sí

- o No
- Germen cultivado, variable cualitativa nominal politómica obtenida de la revisión de la historia clínica y definida como el tipo de germen cultivado en los pacientes con bacteriemia y operacionalizada en:
 - o *S. epidermidis*
 - o *S. aureus*
 - o *Pseudomona*
 - o Otros
- Estado final, variable cualitativa nominal dicotómica tomada de la revisión de la historia clínica definida como el estado vivo o fallecido al final de la investigación que es el momento en que se retiró el catéter o cuando concluyó el período de estudio.
- Causas de muerte, variable cualitativa nominal dicotómica tomada de la revisión de la historia clínica y el protocolo de necropsia, clasificada en:
 - o Infecciosas: cuando en el protocolo de necropsia o la historia clínica se señalan como causa básica o directa de muerte una enfermedad infecciosa independientemente de su relación o no con el CVC.
 - o No infecciosas: aquellas que no se incluyen en la definición de las causas infecciosas.

Técnicas y Procedimientos

De obtención de la información

Se realizó una amplia revisión bibliográfica sobre el tema en las bibliotecas de la Facultad de Ciencias Médicas y el Centro de Información de Ciencias Médicas, además del material disponible en la red informática de salud y otros recursos de Internet (MEDSCAPE, LILACS, MEDLINE, HINARI, etc.).

Para la recolección de la información primaria, a las historias clínicas de los pacientes incluidos en la investigación se anexó una planilla de recolección de datos diseñada siguiendo los objetivos propuestos (Anexo III), esta planilla contuvo todas las variables y la información fue compilada según la definición y operacionalización de las mismas por los especialistas del servicio en el Grupo B. En el Grupo A se empleó la misma planilla pero la información primaria fue recolectada por el autor mediante la revisión de las historias clínicas de los controles históricos. Durante el proceso fue controlada la calidad del dato mediante la revisión sistemática por la autora y la tutora del estudio; posteriormente la información primaria compilada se trasladó a una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

De procesamiento de la información

La información compilada en la hoja de cálculo de Microsoft Excel fue importada mediante el software SPSS versión 11 para Windows con el que se realizó el procesamiento estadístico.

Como medida de resumen de variables cualitativas se utilizaron las frecuencias absolutas y los porcentajes. Se utilizó la prueba X^2 según fue necesario para identificar diferencias estadísticamente significativas entre los Grupos A y B. Se consideraron diferencias estadísticamente significativas cuando los valores de p fueran inferiores a 0,05.

Para las variables cuantitativas se empleó como medida de tendencia central y dispersión la media y la desviación estándar (DE), en el análisis estadístico cuando fue necesario se utilizó la prueba de diferencias de media, valores de $p < 0,05$ se consideraron significativos.

Los resultados se presentaron en tablas simples y de doble entrada o de asociación.

De discusión y síntesis

Los resultados se sometieron a un examen minucioso. A través de un método inductivo - deductivo se comentaron los aspectos fundamentales y se hicieron comparaciones con los resultados publicados en la literatura disponible sobre el

tema. Mediante un proceso de síntesis se emitieron las conclusiones y las recomendaciones pertinentes.

El aumento del uso de los CVC hace que las complicaciones relacionadas con este tipo de acceso vascular constituyan un problema actual y creciente en la asistencia al paciente en HD.²⁵⁻²⁹ Las complicaciones de los accesos vasculares para HD constituyen la principal causa de ingreso hospitalario en este tipo de enfermos, así como una importante proporción de los gastos anuales relacionados. Paralelamente a la utilización generalizada de los catéteres en HD se ha asistido a la aparición de un número importante de complicaciones. Las complicaciones tardías están relacionadas con la manipulación y el mantenimiento de los catéteres, incluyen la mal función por oclusión y la bacteriemia relacionada con el catéter.

Como consecuencia del desarrollo de estas situaciones la vida útil del catéter es limitada.³⁰⁻³³ Aunque el CVC no es el acceso vascular más idóneo para comenzar la HD, entre el 15% y el 50% de los pacientes la inician por este medio.^{34, 35} En los pacientes en HD, la infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de muerte, después de la enfermedad cardiovascular;³⁶ estas infecciones se relacionan fundamentalmente con el acceso vascular.^{37,38} Los CVC no tunelizados están asociados con un mayor riesgo, seguidos por los tunelizados, y por último las fístulas e injertos.

Las estrategias de prevención que ayudan a disminuir las tasas de infección en los pacientes sometidos a HD se basan de forma global en el correcto cumplimiento de las medidas generales de asepsia durante la inserción, el

mantenimiento de las vías vasculares, el meticuloso cuidado de la zona externa y la utilización de las soluciones de sellado antibiótico.³⁹

Desde la inserción del catéter, éste se recubre de material rico en proteínas del suero del paciente, como fibrina, fibrinógeno, fibronectina, laminina, etc., que facilita la adherencia de los microorganismos. En un corto período de tiempo, se ha demostrado que muchos catéteres se colonizan uniformemente con la biocapa microbiana.^{40,41} Los microorganismos embebidos en esta capa, que recubre la superficie del catéter, pueden llegar a ser la fuente de infección produciendo una BRC. Además, la naturaleza estructural y las características fisiológicas intrínsecas de los microorganismos que forman parte de esta biocapa, así como, los depósitos de las sustancias que quedan unidas a la superficie del catéter, por ejemplo, la fibrina,⁴² confieren una elevada resistencia frente al propio sistema inmune del paciente, y frente a los agentes antimicrobianos, siendo necesario usar en ocasiones concentraciones entre 100 y 1.000 veces superior a cuando se utilizan para tratar microorganismos que se encuentran en crecimiento planctónico.⁴³ Esto se traduce en mayor probabilidad de fracaso del tratamiento instaurado y recidivas. La presencia de un cuerpo extraño en el organismo, como puede ser un catéter, es un sustrato ideal para la colonización de los microorganismos.⁴⁴

El desarrollo de un cuadro infeccioso en un CVC se comporta por sí mismo como factor de riesgo para el desarrollo de episodios posteriores en ese mismo CVC.

Probablemente esto ocurra por la incapacidad del tratamiento antimicrobiano de erradicar totalmente la biocapa que recubre el catéter, volviendo a ser ésta fuente de infección en el paciente, incluso aunque el microorganismo aislado en el segundo episodio sea diferente, ya que en la biocapa pueden coexistir diferentes especies.^{45 - 50}

La técnica de sellado del catéter con antimicrobianos consiste en instilar dentro de la luz del catéter unos 2 ml de antimicrobiano, normalmente mezclados con un anticoagulante, y dejarlos permanecer en dicha luz durante un cierto periodo de tiempo para lograr limitar la formación de biocapa y reducir o eliminar la colonización del catéter o la propia infección.⁵⁰⁻⁵³

Varios metaanálisis han llegado a la conclusión de que el sellado es una medida útil para conseguir tasas de BRC muy bajas y similares a las alcanzadas con un manejo aséptico del catéter.⁵⁴

En el Hospital General Docente de Guantánamo no está protocolizado el sellado del catéter de hemodiálisis con antibióticos, no obstante existen recomendaciones mundiales de que es efectivo en la prevención de las infecciones relacionada con este tipo de acceso vascular, de ahí el interés en investigar el efecto del sellado en esta población.

Participaron en la investigación 39 pacientes estructurados en dos grupos uno de tratamiento (22 pacientes) y otro de control (17 pacientes), la tabla 1 muestra las

características sociodemográficas y clínicas de los grupos estudiados. En ambos predominó el sexo masculino, la edad media fue similar, la escolaridad secundaria la más frecuente y las causas más frecuentes de disfunción renal fueron similares en ambos grupos, la hipertensión arterial, la nefropatía diabética y nefropatía obstructiva.

Tabla 1. Características clínicas y sociodemográficas de los pacientes incluidos en el estudio según grupos de sellado.

Características	Grupo A (N = 17)		Grupo B (N = 22)		Valor p
	N	%	N	%	
Sexo					
Femenino	7	41.2	9	40.9	p > 0.05
Masculino	10	58.8	13	59.1	p > 0.05
Nivel educacional					
Primario	4	23.5	5	22.7	p > 0.05
Secundario	7	41.2	9	40.9	p > 0.05
Preuniversitario	6	35.3	8	36.4	p > 0.05
Enfermedad subyacente					
Glomerulonefritis	0	0.0	1	4.5	p > 0.05
Hipertensión Arterial	5	29.4	6	27.3	p > 0.05
Diabetes Mellitus	6	35.3	7	31.8	p > 0.05
Nefropatía obstructiva	3	17.6	2	9.1	p > 0.05
Poliquistosis renal	1	5.9	2	9.1	p > 0.05
Otras	2	11.8	4	18.2	p > 0.05
Edad ($\bar{X} \pm DS$)	59 \pm 12		56 \pm 13		p > 0.05

Fuente: Historias Clínicas

La tabla 2 muestra aspectos relacionados con la inserción del catéter y su empleo.

Tabla 2. Aspectos relacionados con la inserción del catéter y su empleo según grupos de sellado.

Características	Grupo A (N = 17)		Grupo B (N = 22)		Valor p
	N	%	N	%	
Sitio de punción					
Yugular	9	52,9	13	59,1	p > 0.05
Femoral	6	35,3	4	18,2	p > 0.05
Subclavia	2	11,8	5	22,7	p > 0.05
Complicaciones inmediatas					
Dificultad de progresión	2	40	3	37,5	p > 0.05
Multipunción	3	60	5	62,5	p > 0.05
Retirada del catéter					
Sí	14	82,4	20	90,9	p > 0.05
No	3	17,6	2	9,1	p > 0.05
Causa de retirada					
Flujo inadecuado	3	21,4	5	25,0	p > 0.05
Accidental	2	14,3	3	15,0	p > 0.05
Infección	0	0,0	0	0,0	p > 0.05
FAVI	9	64,3	12	60,0	p > 0.05
Antibióticos	10	58,8	12	54,5	p > 0.05
Estadía del catéter ($\bar{X} \pm DS$)	131 \pm 63		135 \pm 66		p > 0.05
Número de sesiones ($\bar{X} \pm DS$)	56 \pm 22		57 \pm 20		p > 0.05

Fuente: Historias Clínicas

El vaso en el que fue más frecuente la inserción fue el yugular sin un número importante de complicaciones inmediatas y con una permanencia media similar en

ambos grupos. En la mayoría de los casos fue necesaria la retirada del catéter y las causas que más frecuentemente lo motivaron fueron el logro de una FAVI como acceso permanente y el flujo inadecuado. En ambos grupos la cantidad de pacientes que usó terapia antimicrobiana por cualquier causa fue similar. La estadía media del catéter así como el número de sesiones fue bastante similar entre los grupos.

Estos datos demuestran la similitud entre ambos grupos, independientemente de que el grupo control se obtuvo de una serie histórica que precedió al grupo de tratamiento, lo que garantiza las posibilidades de hacer comparaciones en las variables que miden el resultado del procedimiento.

La tabla 3 muestra la incidencia de bacteriemia según grupo y sexo, de los 17 pacientes incluidos en el grupo A (controles históricos), en 14 se comprobó bacteriemia lo que significó una incidencia de 82.4%; mientras que de los 22 pertenecientes al grupo B (sellado con cefazolina) solo en 4 los hemocultivos demostraron bacteriemia (18.2%), porcentaje significativamente menor ($p < 0.05$). En ambos grupos la incidencia fue mayor en el sexo femenino 85.7% y 22.2%, hecho que puede requerir el diseño de investigaciones futuras para corroborar este resultado y buscar la causa.

Rodríguez Aranda demostró que 68% de los catéteres se colonizaron endoluminalmente, la mayoría por estafilococo coagulasa negativo, y se detectó bacteriemia periférica por el mismo microorganismo aislado en el catéter en 35%

de los pacientes. En el estudio de Freitas y colaboradores se detectó bacteriemia en 70,8% de los casos.¹²

Tabla 3. Incidencia de bacteriemia según grupo de sellado y sexo. Hospital "Dr. Agostinho Neto".

Sexo	Grupo A			Grupo B		
	N	Bacteriemia	%	N	Bacteriemia	%
Masculino	10	8	80,0	13	2	15,4
Femenino	7	6	85,7	9	2	22,2
Total	17	14	82,4	22	4	18,2

Fuente: Historias Clínicas

$p < 0.05$

Baltrons Bosch en un estudio comparativo del sellado de catéteres con citrato trisódico o heparina sódica más gentamicina pudo demostrar que en el grupo sellado con antibiótico apareció infección solo en 13.6% de los pacientes contra 55% en el grupo que se utilizó la heparina.⁴ Bolaños y colaboradores demostraron que el citrato trisódico disminuye la incidencia de infecciones. Sus datos respaldan dicha información ya que disminuyeron los signos de infección en la fase de sellado con citrato.⁵⁵

Fernández - Gallego ¹⁹ en su estudio durante siete años utilizando el sellado intraluminal profiláctico con gentamicina + heparina, demostró que disminuye la morbimortalidad infecciosa bacteriana relacionada con la bacteriemia dependiente del catéter; así como el número de hospitalizaciones cuando se compara con pacientes con sellado intraluminal sólo con heparina. Algunos metanálisis

demuestran que el sellado con gentamicina es la mejor opción comparada con otros,²⁴ aunque se mantiene la duda de la aparición de resistencia bacteriana a gérmenes sensibles habitualmente al antibiótico.²⁵ Fernández – Gallego pudo demostrar además, que utilizando bajas dosis del antibiótico, no causa ototoxicidad ni resistencia bacteriana en gérmenes habitualmente sensibles.¹⁹

El mejor tratamiento de las enfermedades cardiovasculares y de los procesos oncológicos está originando un incremento de la supervivencia de la población general. Como consecuencia de ello, gran cantidad de pacientes añosos están alcanzando estadios avanzados de insuficiencia renal, que plantean la necesidad de decidir sobre el inicio de tratamiento renal sustitutivo. En pacientes octogenarios y nonagenarios, a veces con alta comorbilidad, es preciso individualizar aquellos que realmente se van a beneficiar de un tratamiento con diálisis. No es raro que se incluyan en diálisis pacientes de estas características, que presentarán alta tasa de mortalidad en el primer año acompañada de elevada tasa de ingresos y dudosa calidad de vida. Otras veces, existe también una presión familiar, que hace difícil tomar decisiones a este respecto. Por tanto, los nefrólogos necesitan datos objetivos que ayuden a reforzar este tipo de decisiones.

La mayor parte de los registros publicados demuestran que la frecuencia en diálisis de pacientes con edad superior a 75 años está aumentando de forma alarmante, mientras que el resto de los grupos de edades están estabilizados o

muestran aumentos más discretos. La evolución de los pacientes añosos está sujeta, en la mayoría de los estudios, a la edad y a la comorbilidad.^{56, 57}

Tabla 4. Incidencia de bacteriemia según grupo de sellado y grupo etario. Hospital "Dr. Agostinho Neto".

Grupo etario	Grupo A			Grupo B		
	N	Bacteriemia	%	N	Bacteriemia	%
18 - 30	0	0	0,0	1	0	0,0
31 - 59	9	6	66,7	11	2	18,2
60 o más	8	8	100,0	10	2	20,0
Total	17	14	82,4	22	4	18,2

Fuente: Historias Clínicas

En la generalidad de las unidades de hemodiálisis actuales, dos de los problemas más relevantes que existen son el acceso vascular y el incremento progresivo de los pacientes añosos. Ambos son factores de riesgo de mortalidad y morbilidad, que requieren frecuentes ingresos hospitalarios y que suponen un coste sanitario muy destacable. Los pacientes añosos que inician tratamiento con hemodiálisis presentan algunas características diferenciales con la población general en lo referente al acceso vascular.⁵⁸

La tabla 4 representa la distribución de pacientes según grupos de edades, predominando el grupo de pacientes de más de 60 años, respecto al resto. Tanto en los grupos de 60 años y más como en el de 31 a 59 años, igual cantidad de pacientes la presentaron para 18.2% y 20.0% respectivamente. Por otra parte en el grupo A la incidencia de pacientes mayores de 60 años que presentaron

bacteriemia fue superior a los restantes grupos con 100%. Por lo que a pesar de ser los pacientes de edad avanzada un grupo con mayor comorbilidad, peores condiciones vasculares y mayor compromiso inmunitario se beneficiaron con el sellado profiláctico del catéter. Este resultado se corresponde con la literatura revisada en la cual el promedio de edad de entrada a programas dialíticos es cada vez mayor, son frecuentes los CVC como acceso vascular y sin embargo disminuyen los episodios infecciosos al utilizar profilaxis antibiótica intraluminal.¹⁹

Los resultados de la presente investigación coinciden con el reporte de Albalade, el cual señala, que de un total de 42 CVC en 32 casos la mediana de la edad fue de 70 años, de ellos 13 (40,6%) eran diabéticos.⁵⁴

La localización del CVC es una variable que se comporta como factor de riesgo para las infecciones relacionadas con él, siendo la femoral la que con mayor frecuencia está implicada en las infecciones.⁴⁰ En la tabla 5 se muestra la incidencia de bacteriemia según grupos y sitio de inserción del catéter, en ambos grupos el sitio más frecuente de inserción fue el yugular, seguido de la femoral. En cuanto a la bacteriemia en el grupo control la incidencia fue elevada con independencia de la localización del catéter aunque las mayores tasas se encontraron en los accesos subclavios y femorales (100% en ambos), el grupo de pacientes incluidos en el sellado con cefazolina tuvo incidencia claramente inferior, con un índice mayor en el abordaje femoral (25%), seguido del subclavio y yugular (20% y 15.4% respectivamente).

Tabla 5. Incidencia de bacteriemia según grupo de sellado y sitio de inserción del catéter. Hospital “Dr. Agostinho Neto”.

Sitio de inserción del catéter	Grupo A			Grupo B		
	N	Bacteriemia	%	N	Bacteriemia	%
Yugular	9	6	66,7	13	2	15,4
Femoral	6	6	100,0	4	1	25,0
Subclavia	2	2	100,0	5	1	20,0
Total	17	14	82,4	22	4	18,2

Fuente: Historias Clínicas

En cuanto a la localización del catéter el abordaje de la vena yugular interna fue el más empleado (56.4%), hubo similitud con los reportes de otros investigadores, para Báez López (38.9%), en un estudio en Serbia se insertaron 107 catéteres en esta misma vía (61,7%), algo similar se señala en trabajos realizados en Chile y Turquía.⁶ Lo anterior se explica porque este es el sitio que recomiendan todos los autores como vaso de preferencia para un acceso vascular temporal.

En el estudio de Fernández – Gallego y colaboradores publicado en el año 2011, se siguió la evolución de 101 pacientes con catéter venoso central que fueron sellados con solución de gentamicina y heparina, los catéteres fueron insertados en la vena yugular interna, excepto cuatro que se insertaron en la vena femoral derecha por agotamiento de la red vascular. A diferencia de los resultados que se presentan en la investigación actual, no se constataron infecciones relacionada con el catéter en la localización femoral; se diagnosticaron un total de 8

bacteriemias, sin complicaciones metastásicas excepto en el único paciente fallecido por sepsis.¹⁹

El perfil del paciente que actualmente ingresa a un programa de HD ha cambiado; la edad de los pacientes es mayor, el incremento de la diabetes como causa principal, la mayor supervivencia de los pacientes dentro del programa, son factores que empeoran el estado cardiovascular e inmunológico de los pacientes que se están sometiendo a HD. Esto condiciona vasos (arterias y venas) en peor estado para la FAVI, incremento en el número de punciones, mayor riesgo de infección y peor rendimiento en los aclaramientos de HD, concluyendo en un incremento en el uso de CVC en todos los vasos y por lo tanto mayor riesgo de bacteriemia.⁵⁹

Sin lugar a dudas, la longevidad del catéter es un factor de riesgo bien documentado en relación al desarrollo de la BRC, a mayor tiempo de inserción mayor probabilidad de desarrollar dicha infección. Se pueden emplear dos tipos de catéteres: CVC no tunelizados, para usos inferiores a tres-cuatro semanas, y CVC tunelizados, que se emplean durante largos períodos de tiempo según recomiendan las guías clínicas sobre accesos vasculares (K-DOQUI) siendo mayor el riesgo de complicaciones en los primeros con relación a los segundos,⁶⁰ todos los catéteres empleados en los casos incluidos en la investigación fueron no tunelizados, teniendo en cuenta la disponibilidad.

La incidencia de bacteriemia según grupo de sellado y longevidad del catéter se puede observar en la tabla 6. En el grupo A al incrementar el tiempo de permanencia, la incidencia de bacteriemia fue mayor, alcanzando 100% en los catéteres que permanecieron durante más de tres meses; por otra parte, en el grupo B fue disminuyendo la incidencia que se redujo a cero en los catéteres con más de tres meses de permanencia.

Tabla 6. Incidencia de bacteriemia según grupo de sellado y tiempo de permanencia del catéter. Hospital "Dr. Agostinho Neto".

Tiempo	Grupo A			Grupo B		
	N	Bacteriemia	%	N	Bacteriemia	%
< 1 mes	4	3	75,0	3	2	66,7
1 – 3 meses	9	7	77,8	5	2	40,0
> 3 meses	4	4	100,0	14	0	0,0
Total	17	14	82,4	22	4	18,2

Fuente: Historias Clínicas

Esto puede tener su explicación en la multifactorialidad del proceso infeccioso, en el que si bien es conocido que la longevidad del catéter es un factor de riesgo para la aparición de infecciones, no es el único, pues existen otros como la manipulación, la virulencia del germen, el estado inmunológico del paciente, las medidas de inserción, etc.^{50,61-63} Por otro lado una consecuencia lógica de la profilaxis de la bacteriemia con cefazolina es la prolongación del tiempo de permanencia del catéter, ya que la infección disminuye como causa de retirada del catéter.

En su investigación, Cárcamo Baena encontró que el tiempo medio de aparición de BCR fue de 352 ± 72 días tras la inserción.⁶⁴

Otros autores han señalado que el riesgo de bacteriemia es de hasta 48% a los 6 meses de la inserción,⁶⁵ aunque la media de días de permanencia fue superior en el grupo de pacientes que desarrolló BRC, 442,8 versus 348,4 días, esta diferencia no resultó significativa ($p=0,389$).⁵⁰

Es importante señalar que las BRC en estos pacientes a menudo se manifiestan con pocos síntomas o signos de infección. Por lo tanto, la colonización del catéter, puede establecerse e ir evolucionando hasta que el paciente desarrolle BRC. En este punto la presentación clínica puede oscilar desde ser asintomática hasta manifestar síntomas y signos claros de infección sistémica.⁴¹ Los estafilococos son los principales agentes causantes de BRC en los pacientes sometidos a HD, independientemente del empleo del sellado antibiótico profiláctico.⁶⁰⁻⁶²

La tabla 7 representa la distribución de pacientes según grupo de sellado y germen cultivado, en ambos grupos los gérmenes más frecuentes fueron el *S. epidermidis* y el *aureus*. En el estudio realizado por Albalade y colaboradores en el año 2010, los gérmenes más frecuentes aislados en bacteriemias relacionadas con el catéter fueron *S. Aureus* y *Pseudomona Aeruginosa*,⁵⁴ debe señalarse que en el grupo de pacientes en que se utilizó el sellado profiláctico con cefazolina no hubo cultivos positivos a *pseudomona*.

Tabla 7. Distribución de pacientes según grupo de sellado y germen cultivado. Hospital "Dr. Agostinho Neto".

Germen	Grupo A		Grupo B		Total	
	N	%	N	%	N	%
<i>S. epidermidis</i>	5	35,7	2	50,0	7	38,9
<i>S. aureus</i>	4	28,6	1	25,0	5	27,8
<i>Pseudomona</i>	3	21,4	0	0,0	3	16,7
Otros	2	14,3	1	25	3	16,7
Total	14	100,0	4	100,0	18	100,0

Fuente: Historias Clínicas

Algo similar reporta Rodríguez Aranda, mayor frecuencia de cultivos de sangre positivos para *S. epidermidis* (64,5%), seguido de *S. aureus* (6,5%). En el estudio de Aguinaga se registró una tasa de BRC de 37,5%, todo causados por *S. epidermidis*. Nielsen describe 73% de colonización endoluminal sobre los catéteres. Todos estos estudios fueron realizados sin sellado profiláctico.¹² Fernández - Gallego y colaboradores, realizaron el sellado profiláctico con gentamicina y heparina, el germen que predominó fue el *S. Aureus*.¹⁹

Analizando los factores predictores de mortalidad en HD, se aprecia que la mortalidad en los primeros 12 meses se asocia de forma independiente a edad avanzada, niveles de albúmina sérica <3,5 g/dl o de fósforo <3,5 mg/dl, la presencia de cáncer concomitante, antecedentes de insuficiencia cardíaca congestiva o a la presencia de un catéter venoso central como acceso vascular para diálisis.⁵⁸

En el grupo A el porcentaje de fallecidos fue mayor que en el B (58.8 y 36.4% respectivamente), véase la tabla 8 en la que se presenta la distribución de los pacientes según grupo de sellado, estado final y causa de muerte. En ambos grupos predominaron las causas no infecciosas donde las cardiovasculares se corresponden con la etiología fundamental reportada en la bibliografía.⁵⁸⁻⁶⁰ Las infecciones como causas de muerte se presentaron con más frecuencia en el grupo A (40.0%) que en el grupo B (25%).

Tabla 8. Distribución de pacientes según grupo de sellado, estado final y causa de muerte. Hospital "Dr. Agostinho Neto".

Estado final y Causa de muerte	Grupo A		Grupo B	
	N	%	N	%
Vivos	7	41,2*	14	63,6*
Fallecidos	10	58,8*	8	36,4*
• No Infecciosas	6	60,0**	6	75,0**
• Infecciosas	4	40,0**	2	25,0**
Total	17	100,0	22	100,0

Fuente: Historias Clínicas

*Porcentaje del total de pacientes en el grupo.

**Porcentaje del total de fallecidos en el grupo.

Es relevante destacar que de los pacientes fallecidos por infecciones, en el grupo A, todos tuvieron relación con infecciones asociadas al catéter, predominando el shock séptico como causa de muerte; mientras que de los dos pacientes fallecidos por sepsis en el grupo B la infección parece ser que su origen no tuvo

relación con el CVC. Un caso fue por bronconeumonía y el segundo un empiema, ambos pacientes diabéticos con cultivos de CVC negativos.

Similares resultados fueron obtenidos por Lau y colaboradores que en su estudio demostraron que la mortalidad fue significativamente menor en el grupo al cual se selló el catéter con antibiótico que en el que no se realizó el sellado profiláctico (9 contra 3 respectivamente); además de los tres fallecidos en el grupo estudiado ninguna muerte fue causada por infecciones.²¹

Fernández- Gallego consiguió una mortalidad de 1% , lo que es un dato estimable conseguido por la profilaxis con gentamicina más asepsia universal, subrayando, además, la ausencia de endocarditis, artritis séptica, pielonefritis y siembras sépticas pulmonares.¹⁹

Es muy importante concienciar a los profesionales, del problema que supone para la nefrología el manejo y cuidados de los catéteres, además hay que educar a los pacientes en este tema ya que también intervienen factores condicionantes dependientes del autocuidado de los enfermos.⁶⁴

Existen estudios que muestran la eficacia de la profilaxis antibiótica mediante soluciones de sellado con antimicrobianos en los catéteres para prevenir el desarrollo de BRC.⁶⁶⁻⁷⁴ El propósito del sellado de los catéteres con antimicrobianos es esterilizar y mantener estéril el interior de dicho catéter. El sellado antibiótico ha demostrado reducir la tasa de BRC, disminuyendo la

morbilidad y la mortalidad asociada, la hospitalización y los costes asociados a ella, evita la retirada de catéteres por infección lo que aumenta la longevidad del catéter y ayuda a preservar los accesos vasculares, tan críticos en los pacientes sometidos a HD.^{46,50,68,71-80} La colonización endoluminal es la principal fuente de BRC en los catéteres de larga duración, como es el caso de los pacientes en HD, precisamente en estos pacientes esta técnica podría ser muy beneficiosa, puesto que requieren AV de larga duración.⁵⁰

De los casos incluidos en la presente investigación solo 18.2% desarrollaron infecciones relacionadas con el catéter, en ninguno de los fallecidos por infecciones éstas guardaron relación con el empleo del CVC, resultados que se consideran buenos al compararlos con los establecidos en el sistema de indicadores de la especialidad.

Lau y colaboradores demostraron que el sellado del catéter con antibiótico es una forma efectiva de prevenir la bacteriemia entre los veteranos con catéter venoso central para hemodiálisis crónica, a pesar que el uso del mismo sigue siendo controvertido debido a la falta de grandes ensayos controlados aleatorios prospectivos.²¹

En el estudio de Fernández-Gallego además de muy bajo porcentaje de mortalidad también se señala un porcentaje de hospitalización de solo 3%, lo que demuestra que el sellado profiláctico con antibiótico en este caso, también resultó efectivo.¹⁹

En la literatura no existen suficientes evidencias para establecer un consenso universal sobre los cuidados a mantener con el catéter. Las recomendaciones de las guías se basan más en opiniones de expertos que en verdaderas evidencias, por lo que el manejo de los mismos se ha convertido en un verdadero desafío para la nefrología.

Los autores que no aprueban el uso del sellado antibiótico de manera universal apuntan que sería más prudente aguardar a estudios aleatorizados o investigaciones que comparen y evalúen diferentes sellados en términos de eficacia, coste y resistencia y apoyen su uso, sobre todo cuando se trata de catéteres de larga duración.⁵⁰

Es importante señalar que el fenómeno de resistencia antimicrobiana es multicausal, no solo depende de la utilización o no de soluciones antibióticas profilácticas y se hace evidente a lo largo de los años; período en el cual se beneficiaría un número importante de pacientes pues en los últimos años está aumentando la prevalencia de pacientes en HD con catéter,²³ lo que conlleva que aumenten el número de BRC y las complicaciones que ésta causa en la salud del paciente en términos de morbimortalidad infecciosa y coste económico.¹⁹

La aparición de resistencia bacteriana a la profilaxis antibiótica es preocupante cuando aparece en una unidad de diálisis, pero el nefrólogo debe recordar que no se dispone actualmente de sustancias o medicamentos no antibióticos que sean

eficaces, que no creen resistencia ni iatrogenia, para disminuir la frecuencia de BRC.¹⁹

Las infecciones relacionadas con el catéter son causa frecuente de morbimortalidad en los pacientes en hemodiálisis, en la presente investigación se demostró que el sellado profiláctico del catéter con antibiótico previno la bacteriemia relacionada con el catéter venoso profundo para hemodiálisis.

Los resultados de bacteriemia en función de variables como la edad avanzada, tipo de germen, sitio de inserción del catéter fueron coherentes con los reportes de otros investigadores nacionales y foráneos.

Teniendo en cuenta los incuestionables efectos beneficiosos del procedimiento ensayado en la presente investigación, se recomienda proponer la inclusión del sellado con cefazolina del catéter de hemodiálisis en el protocolo de manipulación del mismo en el Hospital General Docente "Dr. Agostinho Neto" de Guantánamo.

1. Ayús JC. Complicaciones infecciosas. Manual de nefrología clínica, diálisis y trasplante renal. En: Lorenzo V, Torres A, Hernández D, Ayús JC, eds. Madrid: Harcourt Brace, 2007; 651-657.
2. Kessler M, Hoen B, Mayeux et al. Bacteriemia in patients on chronic hemodialysis. A multicentric prospective survey. *Nephron*, 1993; 64:95-100.
3. Weinstein RA. Infecciones Intrahospitalarias. En: Harrison TR, Fauci AS, Braunwald E, editores. Principios de medicina interna. 16a ed. México: McGraw-Hill Interamericana, 2006; pp:868-75.
4. Baltrons Bosch A, Coll Vinyoles S, Font Senen C, Jubany López M, Plana Illa C, Sunyer García A. Estudio comparativo del sellado de catéteres con citrato trisódico o heparina sódica más gentamicina. *Revista de la Sociedad Española de Enfermería Nefrológica*, 2008;11(2):95-100.
5. Flores Villegas B, Bazán Rodríguez V, Guerrero Segovia V. Bacteriemia relacionada con catéter venoso central. *Rev medicina Interna Mex*. 2008; 24(5):370-1.
6. Báez López Y, Lugo López FE, Rodríguez Ramos N, Báez López JM, Alfonso Pérez RA. Aspectos clínicos relacionados con los catéteres centro venosos temporales y permanentes para hemodiálisis. *Rev Cubana Med Mil* 2013;40(2):8.
7. Aitziber Aguinaga A, Luis del Pozo J, Infección asociada al catéter de hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Nefro Plus* 2011;4(2):1-10.
8. Brenner P, Bugedo G, Calleja D, Del Valle G, Fica A, Gómez E et al. Prevención de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect* 2009;20(1):51-69.

9. García Cortés MJ, Viedma G, Sánchez Perales MC, Borrego FJ. Permanent vascular access in the elderly patient who starts on hemodialysis: fistulae or catheter? Nefrología [Internet]. 2008 [citado 31 Mar 2013]; 25(3). Available from : <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E242/P1-E242-S132-A3254.pdf>
10. Hernández-Jaras J, García Pérez E, Torregrosa E, Pons R, Calvo C, Serra M, et al. Seguimiento a largo plazo de catéteres permanentes en pacientes con dificultad en la obtención de un acceso vascular definitivo. Nefrología 2008; 24:446-52.
11. Pérez DY, Sotolongo MY, Muradás AM, Vigoa SL, Lugo LE. Supervivencia y complicaciones de los catéteres para hemodiálisis. Nuestra experiencia. Rev Cubana Cir 2008; 45:3-4.
12. Del Pozo JL, Patel R. The challenge of treating biofilm-associated bacterial infections. Clin Pharmacol Ther 2007;82(2):204-9.
13. Hernández JJ, García PH, Torregrosa E. Seguimiento a largo plazo de catéteres permanentes en pacientes con dificultad en la obtención de un acceso vascular definitivo. Nefrología [Internet]. 2008 [citado 31 Mar 2013]; XXIV (5). Disponible en: <http://www.revistanefrologia.com/revistas/P1-E231/P1-E231-S132-A3079.pdf>
14. García CP, Payá GE, Olivares CR, Cotera FA, Rodríguez TJ, Sanz RM. Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. Rev Chil Infectol 2010; 20(1):41-50.
15. Pastan S, Michael Sousie J, Mc Clellan WM. Vascular Access and increased risk of death among hemodialysis patient. Kidney Int 2008; 62:620-6.

16. Fernández-Gallego J, López V, Martín MA, Toledo R. El catéter venoso central tunelizado aumenta la mortalidad en hemodiálisis. *Nefrología* 2009; 25:720-1.
17. Labriola L, Crott R, Jadoul M. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: A metaanalysis of prospective randomized trials. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23:1666-72.
18. Daniel L. Landry, Gregory L. Braden, Stephen L. Gobeille, Sarah D. Haessler, Chirag K. Vaidya, Stephen J. Sweet. Emergence of Gentamicin-Resistant Bacteremia in hemodialysis patients receiving gentamicin lock catheter prophylaxis. *Clin J Am Soc Nephrol* 2010;5:1799-1804.
19. Fernández Gallego J, Martín M, Gutierrez E, Cobelo C, Frías P, Jironda C, et. Al. La profilaxis con sellado de gentamicina de las ramas del catéter venoso central crónico tunelizado no causa resistencia bacteriana. *Rev Esp Nefrología* 2011;31(3):308-12.
20. Snaterse M, Ruger W, Scholte op Reimer WJ, Lucas C. Antibiotic-based catheter lock solutions for prevention of catheter-related bloodstream infection: a systematic review of randomised controlled trials. *Journal of Hospital Infection* 2010;75(1):1-11.
21. Lau S, Kam W, Lamarche J, Peguero A. The effectiveness of antibiotic-lock therapy for prevention of catheter-related bacteremia in patients on chronic hemodialysis: case controlled study in a veteran population. *Nephrology Rev.* 2009, Vol. 1, p18-21. 4p. 5 Charts. Academic Search Premier 49126848
22. Peixoto Campos R, Mazza do Nascimento M, Candiota Chula D, Carlos Riella M. Minocycline-EDTA Lock Solution Prevents Catheter-Related Bacteremia in Hemodialysis. *J Am Soc Nephrol* 2011;22(10):1939-1945.

23. Jaffer Y, Selby NM, Taal MW, Fluck RJ, McIntyre CW. A metaanalysis of hemodialysis catheter locking solutions in the prevention of catheter-related infection. *Am J Kidney Dis* 2008; 51:233-41.
24. Chatzinikolaou I, MD, Finkel K, MD, Hanna H, MD, Boktour M, MD, Foringer J, MD, Ho T, MD, Raad I, MD. Antibiotic-Coated Hemodialysis Catheters for the Prevention of Vascular Catheter-Related Infections: A Prospective, Randomized Study. October 1, 2003 *Thr American Journal Of Medicina* Volume 115.
25. Jamey MT, Cooley J, Tonelli M, Manus BC, MacRae J, Hemmelgarn BR, Alberta Kidney Disease Network. Meta-analysis: Antibiotics for prophylaxis against hemodialysis catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2008; 148:596-605.
26. Yahav D, Rosen-Zvi B, Gafter-Gvili A, Leibovici L, Gafter U, Paul M. Antimicrobial lock solutions for the prevention of infections associated with intravascular catheter in patients undergoing hemodialysis: Systematic review and meta-analysis of randomized, controlled trials. *Clin Infect Dis* 2008; 47:83-93.
27. Kainnayan SR, Tarun B, Ruma D, Ranjit SH, MacLeod AM, Moore C, et al. Systematic review of antimicrobials for the prevention of hemodialysis catheter-related infections. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24:3763-74.
28. Mermel LA, Allon M, Bouza E, Craven DE, Flynn P, O'Grady NP, Raad II, Rijnders BJ, Sherertz RJ, Warren DK.: Clinical practice guidelines for the diagnosis and management of intravascular catheter-related infection: 2009

- Update by the Infectious Diseases Society of America. Clin Infect Dis 49: 1–45, 2009. [PubMed: 19489710]
29. Manns, B., M. Tonelli, S. Yilmaz, H. Lee, K. Laupland, S. Klarenbach, V. Radkevich, and B. Murphy. Establishment and maintenance of vascular access in incident hemodialysis patients: a prospective cost analysis. Journal of the American Society of Nephrology. J Am Soc Nephrol. 2004; 16: 201–209.
 30. Liangos, O., A. Gul, N. E. Madias, and B. L. Jaber. Unresolved issues in dialysis: Long-Term Management of the Tunneled Venous Catheter. Seminars in dialysis. 2006; 158-164.
 31. Marr, K. A., D. J. Sexton, P. J. Conlon, G. R. Corey, S. J. Schwab, and K. B. Kirkland. Catheter-related bacteremia and outcome of attempted catheter salvage in patients undergoing hemodialysis. Ann. Intern. Med. 1997 127:275-280.
 32. Allon, M. Prophylaxis against dialysis catheter-related bacteremia with a novel antimicrobial lock solution. Clinical Infectious Diseases. 2003; 36:1539.
 33. Nassar, G. M., and J. C. Ayus. Infectious complications of the hemodialysis access. Kidney Int. 2001; 60:1-13.
 34. Pisoni, R. L., E. W. Young, D. M. Dykstra, R. N. Greenwood, E. Hecking, B. Gillespie, R. A. Wolfe, D. A. Goodkin, and P. J. Held. Vascular access use in Europe and the United States: results from the DOPPS. Kidney Int. 2002; 61:305-316.
 35. Taylor, G., D. Gravel, L. Johnston, J. Embil, D. Holton, and S. Paton. Incidence of bloodstream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. Am. J. Infect. Control. 2004; 32:155-160.

36. U.S. Renal Data System USRDS 2005. Annual data report: Atlas of end-stage renal disease in the United States in Incidence and Prevalence; Patient Characteristics. Bethesda, MD, National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases.
37. Hoen, B., A. Paul-Dauphin, D. Hestin, and M. Kessler. EPIBACDIAL: a multicenter prospective study of risk factors for bacteremia in chronic hemodialysis patients. *Journal of the American Society of Nephrology*. 1998; 9:869.
38. Kessler, M., B. Hoen, D. Mayeux, D. Hestin, and C. Fontenaille. Bacteremia in patients on chronic hemodialysis. *Nephron*. 1993; 64:95-100.
39. Sullivan, R., V. Samuel, C. Le, M. Khan, I. Alexandraki, B. Cuhaci, and N. S. Nahman. Hemodialysis vascular catheter-related bacteremia. *Am. J. Med. Sci.* 2007; 334:458-465.
40. Donlan, R. M. Biofilms and device-associated infections. *Emerging Infectious Diseases*. 2001;7:277.
41. Donlan, R. M. Biofilm formation: a clinically relevant microbiological process. *Clinical Infectious Diseases*. 2001;33:1387-1392.
42. Levy, J., J. Morgan, and E. Brown. *Oxford handbook of dialysis*. Oxford University Press. 2004.
43. Donlan, R. M., and J. W. Costerton. Biofilms: survival mechanisms of clinically relevant microorganisms. *Clin. Microbiol. Rev.* 2002;15:167-193.
44. Curtin, J., M. Cormican, G. Fleming, J. Keelehan, and E. Colleran. Linezolid compared with eperezolid, vancomycin, and gentamicin in an in vitro model of antimicrobial lock therapy for *Staphylococcus epidermidis* central venous

- catheterrelated biofilm infections. *Antimicrob. Agents Chemother* 2003;47:3145.
45. Stewart, P. S., and J. William Costerton. Antibiotic resistance of bacteria in biofilms. *The Lancet*. 2001; 358:135-138.
46. McIntyre, C. W., L. J. Hulme, M. Taal, and R. J. Fluck. Locking of tunneled hemodialysis catheters with gentamicin and heparin. *Kidney Int*. 2004; 66:801-805.
47. Berns, J. S., and J. Tokars. Preventing bacterial infections and antimicrobial resistance in dialysis patients. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002; 40:886-898.
48. Allon, M. Dialysis catheter-related bacteremia: treatment and prophylaxis. *American Journal of Kidney Diseases*. 2004; 44:779-791.
49. Saxena, A. K., B. Panhotra, and M. Naguib. Sudden Irreversible Sensory-Neural Hearing Loss in a Patient with Diabetes Receiving Amikacin as an Antibiotic-Heparin Lock. *Pharmacotherapy: The Journal of Human Pharmacology and Drug Therapy*. 2002; 22:105-108.
50. Rodríguez Aranda A. Prevención de la bacteriemia relacionada con el catéter en pacientes sometidos a hemodiálisis mediante el estudio de la colonización endoluminal del catéter. Director: Fernando Chávez Sánchez. Universidad Complutense de Madrid, Facultad de Medicina, Departamento de Microbiología, 2013.
51. Sherertz, R. J., M. S. Boger, C. A. Collins, L. Mason, and I. I. Raad. Comparative in vitro efficacies of various catheter lock solutions. *Antimicrob. Agents Chemother*. 2006; 50:1865.

52. Raad, I., H. Hanna, T. Dvorak, G. Chaiban, and R. Hachem. Optimal antimicrobial catheter lock solution, using different combinations of minocycline, EDTA, and 25-percent ethanol, rapidly eradicates organisms embedded in biofilm. *Antimicrob. Agents Chemother.* 2007; 51:78.
53. Raad, I. I., X. Fang, X. M. Keutgen, Y. Jiang, R. Sherertz, and R. Hachem. The role of chelators in preventing biofilm formation and catheter-related bloodstream infections. *Curr. Opin. Infect. Dis.* 2008; 21:385.
54. Albalade M, et al. ¿Hemos olvidado lo más importante para prevenir las bacteriemias en pacientes portadores de catéter para hemodiálisis? *Rev Esp Nefrología.* 2010;30(5):513-7.
55. Bolaños HG, Adrover AF, Moreno GE, Citrato trisódico como solución de sellado de catéteres de hemodiálisis. 2008 [citado 1 abril 2013] Disponible en: [www.revistaseden.org/files/2049_98\[2\].pdf](http://www.revistaseden.org/files/2049_98[2].pdf)
56. Kurella M, Covinsky KE, Collins AJ, Chertow GM. Octogenarians and nonagenarians starting dialysis in the United States. *Ann Intern Med* 2007;146:177-83.
57. Couchoud C, Moranne O, Frimat L, Labeeuw M, Allot V, Stengel B. Associations between comorbidities, treatment choice and outcome in the elderly with end-stage renal disease. *Nephrol Dial Transplant* 2007;22:246-54.
58. López Gómez JM. Avances en hemodiálisis clínica: accesos vasculares y pacientes de edad avanzada. *Rev Esp Nefrología* 2008;5:67-70.
59. Matajira T, et al. Endocarditis bacteriana por SARM en paciente portador de catéter venoso central para hemodiálisis: uso de daptomicina. *Rev Esp Cardiología.* 2010;3(2):41-5.

60. Nassar, G. M., and J. C. Ayus. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int.* 2001; 60:1-13.
61. Katneni, R. Central venous catheter-related bacteremia in chronic hemodialysis patients: epidemiology and evidence-based management. *Nature.* 2007; 3:256-266.
62. Jacobsson, G., S. Dashti, T. Wahlberg, and R. Andersson. The epidemiology of and risk factors for invasive *Staphylococcus aureus* infections in western Sweden. *Scand. J. Infect. Dis.* 2007; 39:6-13.
63. Jean, G., B. Charra, C. Chazot, T. Vanel, J. Terrat, J. Hurot, and G. Laurent. Risk factor analysis for long-term tunneled dialysis catheter-related bacteremias. *Nephron.* 2000; 91:399-405.
64. Cárcamo JB, et al. Modelo de manejo multidisciplinar de catéteres permanentes tunelizados: resultados a 5 años. *Enferm Nefrol.* 2012;15(2):138/144.
65. Taylor G, Gravel D, Johnston L, Embil J, Holton D, Paton S. Incidence of bloodstream infection in multicenter inception cohorts of hemodialysis patients. *Am J Infect Control.* 2004;32:155-60.
66. Gruss y cols. Repercusiones del uso de catéteres en hemodiálisis. *Nefrología* 29, 2: 13-129; 2009.
67. Henrickson, K. J., R. A. Axtell, S. M. Hoover, S. M. Kuhn, J. Pritchett, S. C. Kehl, and J. P. Klein. Prevention of central venous catheter-related infections and thrombotic events in immunocompromised children by the use of vancomycin/ciprofloxacin/heparin flush solution: a randomized, multicenter, double-blind trial. *Journal of Clinical Oncology.* 2000; 18:1269.

68. Betjes, M. G. H., and M. van Agteren. Prevention of dialysis catheter-related sepsis with a citrate-taurolidine-containing lock solution. *Nephrology Dialysis Transplantation*. 2004; 19:1546.
69. Del Pozo, J., R. Rodil, A. Aguinaga, J. Yuste, C. Bustos, A. Montero, G. Espinosa, and N. García-Fernández. Daptomycin lock therapy for gram positive long-term catheter-related bloodstream infections. *Int. J Clin Pract*. 2012; 66:305-308.
70. Jaffer, Y., N. M. Selby, M. W. Taal, R. J. Fluck, and C. W. McIntyre. A meta-analysis of hemodialysis catheter locking solutions in the prevention of catheter-related infection. *Am. J. Kidney Dis*. 2008; 51:233-241.
71. Feely, T., A. Copley, and A. J. Bleyer. Catheter lock solutions to prevent bloodstream infections in high-risk hemodialysis patients. *Am. J. Nephrol*. 2007; 27:24-29.
72. Abbas, S. A., I. A. Haloob, S. L. Taylor, E. M. Curry, B. B. King, W. M. Van der Merwe, and M. R. Marshall. Effect of antimicrobial locks for tunneled hemodialysis catheters on bloodstream infection and bacterial resistance: a quality improvement report. *American Journal of Kidney Diseases*. 2009; 53:492-502.
73. Pervez, A., M. Ahmed, S. Ram, C. Torres, J. Work, F. Zaman, and K. Abreo. Antibiotic lock technique for prevention of cuffed tunnel catheter associated bacteremia. *J. Vasc. Access*. 2002; 3:108-113.
74. Kim, S., K. Song, J. Chang, S. Kim, S. Sung, S. Jo, W. Cho, and H. Kim. Prevention of uncuffed hemodialysis catheter-related bacteremia using an

- antibiotic lock technique: a prospective, randomized clinical trial. *Kidney Int.* 2006; 69:161-164.
75. Labriola, L., R. Crott, and M. Jadoul. Preventing haemodialysis catheter-related bacteraemia with an antimicrobial lock solution: a meta-analysis of prospective randomized trials. *Nephrology Dialysis Transplantation.* 2008; 23:1666.
76. James, M. T., J. Conley, M. Tonelli, B. J. Manns, J. MacRae, and B. R. Hemmelgarn. Meta-analysis: Antibiotics for Prophylaxis against Hemodialysis Catheter-Related Infections. *Ann. Intern. Med.* 2008; 148:596-605.
77. Bleyer, A. J., L. Mason, G. Russell, I. I. Raad, and R. J. Sherertz. A randomized, controlled trial of a new vascular catheter flush solution (minocycline-EDTA) in temporary hemodialysis access. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.* 2005; 26:520-524.
78. Nori, U. S., A. Manoharan, J. Yee, and A. Besarab. Comparison of low-dose gentamicin with minocycline as catheter lock solutions in the prevention of catheter-related bacteremia. *American Journal of Kidney Diseases.* 2006; 48:596-605.
79. Saxena, A. K., B. R. Panhotra, D. S. Sundaram, M. N. F. Morsy, and A. L. I. M. A. L. A. AL-GHAMDI. Enhancing the survival of tunneled haemodialysis catheters using an antibiotic lock in the elderly: A randomised, double-blind clinical trial. *Nephrology.* 2006; 11:299-305.
80. Dogra, G. K., H. Herson, B. Hutchison, A. B. Irish, C. H. Heath, C. Gollidge, G. Luxton, and H. Moody. Prevention of tunneled hemodialysis catheter-related infections using catheter-restricted filling with gentamicin and citrate: a

randomized controlled study. Journal of the American Society of Nephrology.
2002; 13:2133.