

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**CARACTERIZACIÓN CLINICO-EPIDEMIOLOGICO
EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR
CATÉTER DE HEMODIÁLISIS**

GIOVANNI EMANUEL DE JESÚS ARRIVILLAGA CHIC

Tesis

**Presentada ante las autoridades de la
Escuela de Estudios de Postgrado de la
Facultad de Ciencias Médicas
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica
Para obtener el grado de
Maestro en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica**

Octubre 2019



Facultad de Ciencias Médicas

Universidad de San Carlos de Guatemala

PME.OI.138.2019

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

El (la) Doctor(a): Giovanni Emanuel de Jesús Arrivillaga Chic

Registro Académico No.: 200630278

No. de CUI : 1959248351215


Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro(a) en Ciencias Médicas con Especialidad en **Nefrología Pediátrica**, el trabajo de TESIS **CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR CATÉTER DE HEMODIÁLISIS**

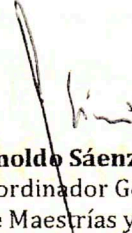
Que fue asesorado por: Dr. Randall Manuel Lou Meda, MSc.

Y revisado por: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas, MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para **octubre 2019**

Guatemala, 07 de octubre 2019


Dr. Alvaro Giovany Franco Santisteban, MSc.
Director
Escuela de Estudios de Postgrado


Dr. José Arnoldo Sáenz Morales, MA.
Coordinador General
Programa de Maestrías y Especialidades



/CE

Guatemala, 24 de abril de 2019

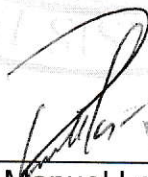
Doctor
Oliver Adrian Valiente Hernandez, MSc.
Coordinador Específico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

Respetable Dr. Valiente Hernández:

Por este medio informo que he asesorado a fondo el informe final de graduación que presenta la Doctor **GIOVANNI EMANUEL DE JESÚS ARRIVILLAGA CHIC carné 200630278**, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica, el cual se titula: **"CARACTERIZACIÓN CLINICO-EPIDEMIOLOGICO EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR CATÉTER DE HEMODIÁLISIS"**.

Luego de la asesoría, hago constar que el Dr. **Giovanni Emanuel de Jesús Arrivillaga Chic**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,



Dr. Randall Manuel Lou Meda MSc.
Asesor de Tesis

Guatemala, 24 de abril de 2019

Doctor
Oliver Adrián Valiente Hernández, MSc.
Coordinador Específico
Programa de Maestrías y Especialidades
Facultad de Ciencias Médicas
Universidad de San Carlos de Guatemala
Presente

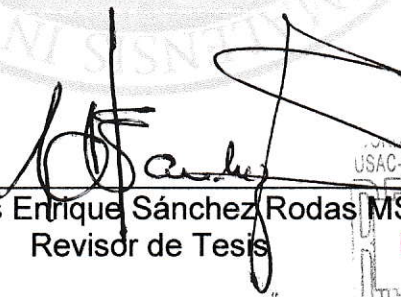
Respetable Dr. Valiente Hernández:

Por este medio informo que he revisado a fondo el informe final de graduación que presenta el Doctor **GIOVANNI EMANUEL DE JESUS ARRIVILLAGA CHIC** carné 200630278, de la carrera de Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología Pediátrica, el cual se titula: **"CARACTERIZACIÓN CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR CATÉTER DE HEMODIÁLISIS"**.

Luego de la revisión, hago constar que el **Dr. Arrivillaga Chic**, ha incluido las sugerencias dadas para el enriquecimiento del trabajo. Por lo anterior emito el **dictamen positivo** sobre dicho trabajo y confirmo está listo para pasar a revisión de la Unidad de Tesis de la Escuela de Estudios de Postgrado de la Facultad de Ciencias Médicas.

Atentamente,




Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.
Revisor de Tesis





ESCUELA DE
ESTUDIOS DE
POSTGRADO

Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

A: **Dr. Randall Manuel Lou Meda, MSc.**
Docente Responsable
Maestría en Ciencias Médicas con Especialidad en Nefrología
Pediátrica
Hospital Roosevelt

Fecha Recepción: 06 de junio 2019

Fecha de dictamen: 29 de agosto 2019

Asunto: Revisión de Informe Examen Privado

Giovanni Emanuel de Jesús Arriwillaga Chic

"Caracterización clínico-epidemiológico en pacientes con infección por catéter de hemodialisis"

Sugerencias de la Revisión: Autorizar examen privado.

"ID Y ENSEÑAD A TODOS"

Dra. María Victoria Pimentel Moreno, MSc.
Unidad de Apoyo Técnico de Investigación de Lesis
Escuela de Estudios de Postgrado



Cc. Archivo

MVPM/karin

ÍNDICE

I. INTRODUCCIÓN	01
II. ANTECEDENTES	03
III. OBJETIVOS.....	19
IV. METODOLOGÍA	20
V. RESULTADOS.....	30
VI. DISCUSIÓN Y DISCUSION DE RESULTADOS	39
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	46
VIII. ANEXOS.....	53

INDICE DE TABLAS

TABLA 1.....-32-

TABLA 2.....-33-

TABLA 3.....-34-

TABLA 4.....-36-

TABLA 5.....-36-

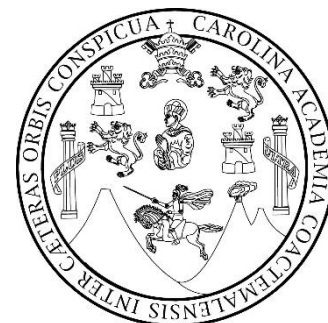
TABLA 6.....-37-

TABLA 7.....-38-

INDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1.....	-32-
GRAFICA 2.....	-33-
GRAFICA 3.....	-33-
GRAFICA 4.....	-34-
GRAFICA 5.....	-35-
GRAFICA 6.....	-38-

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSGRADO
MAESTRÍA EN NEFROLOGÍA PEDIÁTRICA



RESUMEN

CARACTERIZACIÓN CLINICO-EPIDEMIOLÓGICO EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR CATÉTER DE HEMODIÁLISIS.

Autor: Arrivillaga Chic, Giovanni Emanuel de Jesús.

Los catéteres venosos centrales (CVC) se utilizan frecuentemente como accesos vasculares en pacientes pediátricos tratados con programa de hemodiálisis (HD)^{1,2}. Las complicaciones infecciosas del catéter venoso central (CVC) son una fuente importante de morbilidad entre los niños tratados con hemodiálisis (HD), siendo las infecciones del torrente sanguíneo asociadas al catéter, las complicaciones clínicas más importantes.

OBJETIVO: La caracterización clínico epidemiológica de los pacientes con infecciones por catéter de hemodiálisis. **METODOLOGÍA:** Se realizó un estudio descriptivo transversal, Se incluyeron un total de 48 pacientes del programa de Hemodiálisis con edad <18 años ingresados por sospecha de infección por CVC de Hemodiálisis a los servicios de Nefrología Pediátrica del Hospital Roosevelt durante los meses de Enero a Diciembre del año 2017. **RESULTADOS:** Se confirmó infección de CVC por medio de hemocultivo al 69%, la presentación clínica en el mayor número de pacientes fue fiebre durante hemodiálisis 97% y presentaron estado nutricional con algún grado de desnutrición 61%. El presente estudio evidenció que los gérmenes aislados en Hemocultivos de pacientes con infección por CVC fueron *S.Aureus* 46% y *S.coagulasa negativa* 21%. **CONCLUSIÓN:** se determinó que las niñas con edades de 9 a 12 años, provenientes del interior del país de zonas costeras, con malos hábitos de higiene y desnutridas son las más propensas a presentar infección asociada a CVC por Hemodiálisis.

Palabra Clave: Infección por catéter de hemodiálisis, Hemodiálisis pediátrica.

I. INTRODUCCION

Los catéteres para hemodiálisis son un avance importante en el tratamiento de la enfermedad renal crónica terminal ya que proporcionan un acceso circulatorio inmediato.¹ Se estima que de 15% a 60% de los pacientes en hemodiálisis son portadores de un catéter para diálisis, ya sea como acceso transitorio para el ingreso a diálisis, por complicación de una fístula existente o como acceso definitivo por agotamiento del capital vascular,² sin embargo, este facilita el desarrollo de infecciones sistémicas debido al fácil acceso de los microorganismos al torrente sanguíneo.³ Las infecciones son la principal causa de morbilidad y la segunda causa de mortalidad en los pacientes en diálisis.^{1,4} La muerte por infección es más frecuente en hemodiálisis que en el resto de la población. Dentro de los factores que incrementan la posibilidad de muerte por infección está la edad, el tratamiento prolongado con hemodiálisis, la presencia de comorbilidades, la anemia grave y la desnutrición,¹ ocasionando una mayor estadía hospitalaria y un aumento de los costos.^{2,5,6,7,8}

Diversos estudios han demostrado que las infecciones son más frecuentes en pacientes con un catéter de hemodiálisis que con una Fístula Arterio-venosa (FAV), incluyendo bacteriemia, osteomielitis y endocarditis^{9,10,11,12}. El riesgo de hospitalización es 30% mayor en pacientes dializados con CVC que con FAV, en su mayoría por causas infecciosas. Igualmente, las infecciones asociadas al catéter de hemodiálisis constituyen, en uno de cada tres casos la causa de la retirada de los mismos.^{13,14,15,16} El registro de EE. UU. de 2007, los pacientes incidentes con catéter de hemodiálisis experimentaron una media de 1,3 infecciones al año, mientras que los pacientes prevalentes sufrieron una media de 3 episodios de sepsis anuales, tres veces más que los pacientes con una FAV.¹⁷ Los estudios realizados en Latinoamérica son escasos, actualmente muchos de los países no contamos con un registro de Diálisis en pediatría. Sin embargo, en México se realizó un estudio por Robles y colaboradores que lograron identificar la incidencia para bacteriemia relacionada con colonización del catéter de HD de 1 episodio/1000 días-catéter.¹⁸

En Guatemala no hay registros sobre la incidencia de complicaciones infecciosas en pacientes con Terapia de reemplazo renal incluyendo la hemodiálisis, Por esta razón, se realizó una investigación que permitió conocer la casuística con respecto al perfil clínico epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de Hemodiálisis y determinar la frecuencia de aparición de algunos factores de riesgos descritos en la literatura que aumentan la aparición de este tipo de infecciones.

La investigación se ejecutó durante el año 2017 de los meses de Enero a Diciembre en los servicios de Nefrología pediátrica del Hospital Roosevelt obteniendo el perfil Clínico y epidemiológico de los pacientes con infección por catéter de HD: Niñas de 9 a 12 años, procedentes del interior de Guatemala, de los departamentos de clima cálido, con estratos socioeconómicos tipo C y que comparten en común Hábitos de higiene deficientes, estado nutricional anormal y la presencia de fiebre durante la sesión de Hemodiálisis.

II. ANTECEDENTES

2.1. GENERALIDADES

La hemodiálisis es un procedimiento mediante el cual se intercambian bidireccionalmente el agua y los solutos entre dos soluciones de diferente composición y que están separadas entre sí por una membrana semipermeable. Esta membrana permite el paso de agua y moléculas de pequeño y mediano peso molecular (hasta 50.000 Daltons), pero impide el paso de la albúmina (69.000 Daltons) o moléculas de mayor peso molecular y células.^{19,20} Desde el inicio de las técnicas de tratamiento renal sustitutivo (TRS) mediante hemodiálisis (HD) el número de pacientes que precisan este tratamiento ha ido aumentando progresivamente hasta situarse actualmente en torno a 1.000 pacientes por millón de población.²¹

El acceso vascular adecuado es imprescindible para el TRS mediante HD. Tal acceso no pudo ser posible hasta la introducción de la derivación arterio-venosa de Quinton-Scribner en 1960. En 1966, Cimino, Brescia et al. desarrollaron la fístula arteriovenosa interna (FAVI) que continúa siendo hoy en día el acceso vascular de elección para HD. La importancia del acceso vascular es tal que actualmente constituye la primera causa de ingreso en los pacientes en HD. El acceso vascular ideal debe reunir al menos tres requisitos: permitir el abordaje seguro y continuado del sistema vascular, proporcionar flujos suficientes para aportar la dosis de HD adecuada y carecer de complicaciones. El acceso vascular perfecto no existe, pero el que más se aproxima es la FAVI radio-cefálica. El acceso vascular más adecuado para cada paciente depende de la edad, la presencia de comorbilidades, la anatomía vascular, los accesos previos y la urgencia en su necesidad. La implantación de un CVC se debe realizar cuando no es posible realizar una fístula arteriovenosa autóloga o un injerto vascular, o cuando se debe realizar una sesión de hemodiálisis de emergencia.²² Hay factores modificables no relacionados con el paciente que pueden contribuir a este elevado número de CVC: seguimiento nefrológico previo insuficiente, no existencia de la consulta de enfermedad renal crónica avanzada, baja disponibilidad de los servicios de cirugía en relación con la creación y reparación del acceso vascular (AV) y seguimiento no adecuado de las disfunciones del AV.²³

2.2. ACCESOS VASCULARES PARA HEMODIÁLISIS

El acceso vascular es el punto anatómico por donde se accederá al torrente sanguíneo del enfermo renal y por donde se extraerá y retornará la sangre una vez ha pasado por el circuito extracorpóreo de depuración extrarrenal.²⁴ Durante la diálisis, la sangre del paciente entra en contacto con una membrana, por cuya superficie opuesta circula un líquido de diálisis. La composición del líquido de diálisis favorece la depuración de las sustancias acumuladas en la sangre, a la vez que aporta al paciente otros elementos, como el bicarbonato (transporte bidireccional).²⁵

Existen tres tipos de Acceso Venoso (AV): 1) las fístulas arteriovenosas autólogas (FAV), que consisten en la conexión de una arteria con una vena a través de una anastomosis término-lateral o látero-lateral. El objetivo es que la vena se arterialice para poder proceder a su punción con facilidad y que proporcione flujo sanguíneo suficiente para la hemodiálisis; 2) el AV protésico, que consiste en la colocación de un fragmento de politetrafluoroetileno (PTFE) entre una arteria y una vena. Este injerto será el fragmento canulable del AV; 3) el catéter venoso central (CVC), que se coloca en una vena con el calibre necesario (habitualmente, venas yugulares, subclavias o femorales) para poder proporcionar flujos sanguíneos suficientes para la realización del tratamiento renal sustitutivo (TRS). El CVC, cuando debe ser utilizado durante un período de tiempo superior a las 2-4 semanas, se tuneliza subcutáneamente para evitar las infecciones.²⁶

2.2.1. ACCESOS VASCULARES TEMPORALES

Los accesos vasculares temporales empleados en las diferentes técnicas de depuración sanguínea extracorpórea están indicados fundamentalmente en: ²⁷

- Fracaso renal agudo reversible.
- Tratamiento de intoxicaciones diversas mediante hemoperfusión o hemodiálisis.
- Recambio plasmático mediante Plasmaféresis.
- En algunas situaciones especiales, durante el tratamiento ya establecido de la insuficiencia renal crónica, como son el mal funcionamiento, trombosis y la infección del acceso previo, es decir, cuando exista una falta transitoria del acceso vascular definitivo.
- Diálisis peritoneal con fallo de la técnica o sobrecarga de volumen.
- Pacientes con trasplante renal no funcionante.

Una vez establecida la necesidad transitoria de tratamiento, el acceso puede realizarse mediante punción directa e inserción de un catéter apropiado, con ayuda de una guía, en cualquiera de las venas de gran calibre fácilmente abordables, como femoral, subclavia o yugular.²⁸ Si la recuperación completa de la función renal no está suficientemente clara, se debe tratar al paciente como un futuro paciente crónico. En este caso se deben prohibir tanto las punciones como las perfusiones intravenosas en los vasos de ambos miembros superiores, intentando evitar los accesos vasculares temporales mediante catéteres implantados en la vena subclavia, debido a la elevada frecuencia de trombosis de las mismas que pueden repercutir negativamente sobre futuros accesos vasculares realizados sobre territorios dependientes de ellas.²⁸

2.2.2. ACCESOS VASCULARES PERMANENTES

- **Fístula arteriovenosa interna:** La hemodiálisis, como tratamiento crónico, no se hizo posible hasta la aparición de la fístula externa desarrollada por Quinton, Dillar y Scribner en 1960. Los factores limitantes de este acceso son la alta frecuencia de infecciones, gran incidencia de trombosis e incomodidad manifiesta para el paciente. Además, los vasos utilizados quedan inútiles para cualquier otro procedimiento tras la retirada del dispositivo.²⁹ Afortunadamente en 1966 desarrollan la fístula arteriovenosa interna, que es la forma preferida de acceso vascular permanente. El objetivo es arterializar una vena superficial o de fácil acceso, derivando por ella una parte del flujo sanguíneo de la arteria anastomosada para facilitar su punción. De esta forma, y pasados uno o dos meses, la vena se dilata por efecto del flujo sanguíneo arterializado, facilitando su localización y acceso, lo que posibilita su punción periódica y obtención de un buen flujo sanguíneo, sin tener que sacrificar ningún vaso después del tratamiento. Hoy día, y dependiendo de las necesidades del paciente, es posible realizar otros tipos de anastomosis y utilizar otros vasos, como arteria braquial-vena cefálica, que es de segunda elección. La fístula arteriovenosa braquiobasílica también se puede realizar, aunque presenta mayor riesgo de producir isquemia del brazo y su acceso es más dificultoso.²⁹

- **Injerto arteriovenoso:** En ocasiones, la realización de una fístula arteriovenosa interna es difícil o su posterior maduración es incompleta por diversas circunstancias, como cirugía previa sobre los vasos, estenosis, vasculopatías endógenas o yatrogénicas. en estas ocasiones se pueden realizar anastomosis arteriovenosas internas, utilizando materiales sintéticos, como el politetrafluoroetileno (E-PTFE), como sustituto vascular. Estos implantes, que, en general, se toleran bien, y maduran entre dos y cuatro semanas, han mejorado el futuro de los accesos internos. No obstante, los injertos sintéticos tienen una mayor tasa de complicaciones a largo plazo que las fístulas primarias, por estenosis secundaria a hiperplasia de la íntima, repetidas punciones que debilitan la pared del injerto y las infecciones del mismo que requieren generalmente la retirada del implante.²⁹
- **Catéter percutáneo permanente:** Se indica como acceso vascular permanente en pacientes con insuficiencia renal crónica, sin posibilidad de acceso subcutáneo permanente (fístula arteriovenosa interna o injerto arteriovenoso) y en los que la diálisis peritoneal está contraindicada. Este catéter venoso central de doble luz o dos catéteres de una luz se construyen con silastic/silicona, que es menos trombogénico que el polietileno, se insertan generalmente en la vena subclavia o yugular a través de un túnel subcutáneo y mediante brazaletes o cuff que se fijan a las estructuras adyacentes. Para su inserción se requiere fluoroscopia y, en ocasiones, debe ser realizado por cirujanos.²⁹ Las principales desventajas de los catéteres permanentes son la mayor morbilidad por infección o trombosis del catéter, el riesgo de estenosis venosa central, y los bajos flujos sanguíneos que disminuyen la dosis de diálisis. Las complicaciones más frecuentes de estos catéteres son la trombosis y la infección.³⁰

2.3. CATÉTER VENOSO CENTRAL PARA HEMODIÁLISIS

El empleo de catéteres en las venas centrales constituye una alternativa al AV permanente ya que proporciona un acceso al torrente circulatorio de forma rápida y permite la realización de una diálisis eficaz. En EEUU más de 200.000 personas necesitan HD, estimándose que alrededor de 250.000 catéteres son insertados al año. Por otro lado, un 60% de los pacientes que inician diálisis lo hacen mediante un catéter y un 30% de los que reciben

diálisis de mantenimiento lo hacen con un catéter.³¹ En Europa la incidencia es menor oscilando entre un 15 y 50%.³² Un reciente estudio sobre la distribución del AV en España demostró que los CVC constituyen el primer acceso vascular, estimándose una implantación anual de 12.000 (CVC) en su mayoría temporales (60%), si bien el acceso definitivo es la fístula arteriovenosa en el 81% de los casos.³³ La utilización de CVC como AV definitivo para HD no debe considerarse como primera opción, ya que existen otros accesos que ofrecen mejores resultados y menor grado de complicaciones. Por lo tanto, deberán ser utilizados sólo en aquellos pacientes en los que no sea posible el uso de una FAVI ó prótesis arteriovenosa, ya sea por imposibilidad de creación (por ausencia de arterias con un flujo adecuado) o en espera de desarrollo adecuado, en pacientes con contraindicación para diálisis peritoneal, ante un fracaso renal agudo, a la espera de un trasplante renal o en aquellos que por circunstancias especiales (enfermedad maligna, estado cardiovascular) deseen o sea necesario dicho acceso.³⁴

2.3.1. SELECCION DEL CATETER

Puede distinguirse, en general, entre catéteres tunelizados (habitualmente con anillo de dacrón) para larga permanencia, y no tunelizados, para uso agudo (menos de tres semanas). Otra distinción es el número de lúmenes (una o dos, los de tres lúmenes se destinan a otros fines) y su disposición (coaxial o paralela). La más usada es la tabicación interior con dos luces en forma de 'D' (back-to-back d-shaped) unida, en la porción extracorporal, a un conector en 'Y' del cual parten dos catéteres individuales. La mayoría de los sistemas usan para su implantación la misma punción y tunelización. En general, de todos ellos, los más usados son los catéteres de doble luz, que por cuestiones históricas siguen manteniendo los colores rojos y azul y la denominación arterial y venosa. El canal venoso es el que sirve para impeler la sangre ya dializada y es el más proximal a la aurícula con el fin de minimizar la tasa de recirculación. No obstante, en algunos casos, sobre todo cuando la vía arterial se colapsa en la aspiración, ésta puede solventarse invirtiendo los catéteres. Para más seguridad, ambos terminales vienen dotados de un sistema de clamps y conectados con terminal luer lock, lo que minimiza la manipulación y disminuye el riesgo de infección. Los flujos teóricos deben ser mayores de 200 cm³ y son óptimos si superan los 300 cm³ con presiones menores de 200 mmHg. No obstante, son muy variables y dependen tanto de características anatómicas, como posturales, de la viscosidad sanguínea, de la volemia del individuo. No siempre son iguales y se modifican tanto de un individuo a otro como entre una y otra diálisis.³⁵

Los CVC no tunelizados suelen ser semirrígidos, de poliuretano, oscilando su longitud entre 15 y 25 cm. Su forma es recta, con extensiones rectas o curvadas según la vena a canalizar (curvadas para yugular y subclavia y rectas en femoral). Los CVC tunelizados suelen ser de silicona y de poliuretano o de copolímeros (carbotano), con longitud variable según la vena a canalizar y el tipo de catéter. Suelen llevar un rodete de dacron o poliéster en su parte extravascular que tiene como objeto provocar fibrosis para impedir el paso de agentes infecciosos y actuar como anclaje. Deben ser colocados en salas especiales (quirófano, sala de radiología, etc.) y aunque pueden ser usados inmediatamente, parece prudente esperar 24-48 horas antes de su uso.^{35,36}

El material utilizado para la fabricación de los catéteres es importante, ya que existen determinadas soluciones antibióticas o antisépticas que se usan habitualmente y que son incompatibles con el mismo. El alcohol, el polietilenglicol que contiene la crema de mupirocina o la povidona iodada interfieren con el poliuretano y pueden romper el catéter. La povidona iodada también interfiere con la silicona produciendo su degradación y rotura.^{37,38}

Otras características del diseño son el orificio lateral del extremo arterial, cuya utilidad es muy debatida, la distancia entre orificios arterial y venoso, que debe ser superior a 2,5 cm para evitar recirculación, y el diseño y material de las extensiones y conexiones, que deben ser muy resistentes para evitar roturas que suelen suponer la necesidad de cambiar el catéter.³⁸

2.3.2. INSERCIÓN DEL CATÉTER

La inserción de un catéter vascular para hemodiálisis es una técnica no exenta de riesgos. La frecuencia de aparición de complicaciones es muy variable entre distintas unidades, dependiendo sobre todo de la experiencia y en menor grado de las condiciones del entorno en el que se implanta el catéter.⁴¹

2.3.2.1. Personal

Los catéteres deben ser implantados por personal facultativo familiarizado con la técnica (nefrólogos, radiólogos vasculares o cirujanos) y que hayan demostrado suficiente experiencia. Algunos autores cifran esta experiencia en al menos 50 cateterizaciones.³⁹⁻⁴⁴

2.3.2.2. Lugar

Condicionado a menudo por la utilización de sistemas de imagen para control de la inserción, los CVC tunelizados se deben colocar en una sala con condiciones asépticas. La colocación de catéteres femorales en la propia cama del paciente debe evitarse siempre que sea posible, tanto por asepsia como por las dificultades técnicas derivadas de la poca rigidez del colchón y de la mala postura del médico que realiza la inserción.⁴¹

2.3.2.3. Localización

Las venas generalmente canalizadas son, por este orden, venas yugulares interna derecha e izquierda, venas yugulares externas, venas subclavias derecha e izquierda y venas femorales derecha e izquierda. Excepcionalmente se ha utilizado la vena cava inferior, vena safena y la arteria aorta por punción translumbar. La vena yugular interna es la vena elegida más frecuentemente debido a su fácil accesibilidad y al menor número de complicaciones. En la ERC, la vena subclavia debe canalizarse sólo cuando las demás vías hayan sido agotadas, ya que se asocia con un aumento de incidencia de estenosis.^{23,24} En los casos en los que se vaya a realizar un AV en un brazo concreto, debe evitarse la utilización de las yugulares (y mucho menos la subclavia) de ese lado.

La flebografía previa es muy recomendable en los casos en que se hayan colocado catéteres o se hayan realizado AV previos.⁴²⁻⁴⁴

2.3.2.3. Momento

Los CVC no tunelizados deben colocarse en el mismo día que vayan a ser utilizados para la HD. Los CVC tunelizados pueden colocar inmediatamente antes de ser utilizados, pero parece prudente hacerlo 24 a 48 horas antes. Los catéteres de poliuretano utilizados inmediatamente tras su colocación presentan a menudo dificultades de alcanzar un flujo adecuado, que desaparecen espontáneamente a las 24 horas.³⁵

2.3.2.4. Técnica

La técnica empleada suele ser similar en función de la vena a canalizar, aunque varía según el tipo de catéter a emplear. Una vez localizada e identificada la vena y tras el empleo de antisépticos (clorhexidina al 0.5 a 2%, o povidona al 70%, dejándola actuar al menos 3 min), se anestesia la piel y el tejido circundante. Se inserta una aguja Nº 21 y una vez localizada la vena se introduce una guía metálica a través de la misma. En un paso posterior se retira

la aguja, se introduce un dilatador y posteriormente el catéter a utilizar. Finalmente, tras comprobar el correcto funcionamiento del catéter, se fija a la piel con seda y se sella con heparina sódica según las recomendaciones del fabricante del catéter.

Las complicaciones arrítmicas e incluso de perforación cardiaca se han descrito con catéteres no tunelizados, generalmente de polietileno y con punta aguda. ^{45,46}

2.3.4. MANIPULACIÓN

Para la manipulación de las conexiones, conexión al circuito de diálisis y sellado del catéter al final de la misma, se recomienda efectuar un lavado higiénico de las manos y utilizar campo y guantes estériles. Tanto el paciente como el personal usarán mascarilla. Es conveniente utilizar un doble apósito, para el orificio de salida cutáneo, y para los extremos del catéter, pinzas y tapones. Se considera que los apósitos de los catéteres no tunelizados deberían cambiarse cada dos días si son de gasa, y cada semana si son transparentes transpirables (hay que evitar al máximo el contacto con el lugar de inserción del catéter cuando se recambie el apósito). Como antiséptico es recomendable la clorhexidina al 2% ya que la povidona yodada necesita al menos tres minutos para ejercer su acción, ^{55,56} es bacteriostática al igual que el alcohol y ha demostrado que puede ser perjudicial para el catéter, llegando incluso a corroer el mismo hasta su rotura. El uso de mupirocina intranasal ha disminuido el número de infecciones en portadores nasales, pero se han desarrollado resistencias por lo que su uso es motivo de controversia. Se recomienda recambiar el apósito con más frecuencia en aquellos pacientes que suden profusamente. No es conveniente sumergir el catéter bajo el agua. Está permitido ducharse siempre y cuando se tomen las medidas adecuadas para disminuir el riesgo de entrada de microorganismos en el catéter (se recomienda proteger el catéter y conexión con un recubrimiento impermeable durante la ducha). ⁵⁶

La conexión y desconexión del catéter al circuito de diálisis debe ser una maniobra estéril. La formación de trombos y depósitos de fibrina dentro del catéter vascular se ha asociado con un aumento de la tasa de infecciones relacionadas con dichos dispositivos. El sellado de la luz (o luces) de un catéter vascular hasta su próxima utilización, se efectuará con una dilución de heparina no fraccionada al 1% tanto para mantener su permeabilidad como para reducir el riesgo de infección. El vial utilizado no se compartirá con otro paciente.

La concentración de heparina efectiva para un sellado es de 20 U/ml. No existen evidencias a favor del uso rutinario de soluciones antimicrobianas para el sellado de los catéteres como prevención de la bacteriemia relacionada con los mismos. Esta medida preventiva debe aplicarse únicamente en casos especiales (catéteres de larga duración con múltiples episodios de bacteriemia por catéter pese a haber seguido todas las técnicas de asepsia).⁵⁶

2.3.5. SEGUIMIENTO

El seguimiento clínico debe basarse en la búsqueda de síntomas o signos físicos que hagan sospechar una infección (fiebre, signos inflamatorios en orificio de salida o en el túnel) y que deben ser investigados en cada sesión de diálisis, edema en miembros superiores o cara que nos hagan sospechar una trombosis de venas centrales, dolor a nivel del hombro o cuello (signo del pellizco) que puede indicarnos rotura del catéter o cambios bruscos en la situación clínica del enfermo que sugeriría una complicación grave.³⁵

El seguimiento funcional tiene como finalidad la detección de alteraciones que impidan la realización de una diálisis eficaz. En este sentido se valorará el flujo sanguíneo por medios volumétricos ya que, a diferentes presiones, el flujo medido por bomba puede sobrestimar el flujo real hasta un 8,5% y cuando la presión negativa prebomba aumente de 200 mmHg el flujo puede sobrestimarse medido por ultrasonido entre un 20 y 30%. El flujo recomendado es mayor de 300 ml/min. La presencia de recirculación es prácticamente mínima en catéteres colocados en venas yugular y subclavia (no existe recirculación cardiopulmonar como en las FAV), por lo que cualquier recirculación mayor del 5-10% es sugestiva de alteraciones en el catéter: cambio de posición de la punta, coágulo en la luz o regurgitación tricúspidea. La determinación de Kt/V resulta imprescindible para conocer el grado de diálisis necesaria para la normalización de la situación clínica del paciente. Cualquier cambio en el Kt/V deberá tenerse en cuenta ya que puede ser consecuencia de un déficit funcional del catéter o ser consecuencia de cambios en la situación del paciente.³⁵

2.4. COMPLICACIONES

Las complicaciones surgidas tras la implantación de un CVC para HD pueden clasificarse en agudas o precoces (inmediatas a la implantación y que surgen en las primeras horas) y tardías. Las complicaciones precoces son infrecuentes y están relacionadas con la punción venosa o con la inserción, habiendo sido descritas un número considerable de ellas:

hematoma, punción arterial, neumotórax, neumomediastino, taponamiento pericárdico, rotura cardiaca, hematoma retroperitoneal, embolismo aéreo, arritmias cardiacas, parálisis del nervio recurrente laríngeo, pseudoaneurisma de carótida o femoral, embolismo del catéter, rotura del catéter, reacciones a la anestesia local, reacciones vagales, etc. Dichas complicaciones varían en función de la vena a canalizar, la experiencia del médico, la utilización o no de ultrasonidos y también de la condición del paciente. No es de extrañar la distinta incidencia en las diferentes series.^{40,47}

Las complicaciones tardías suelen estar en relación con el cuidado y función del catéter y diferirse en el tiempo desde la inserción del mismo. No suelen ser tan graves como las agudas, pero una de sus consecuencias es la retirada del catéter y por tanto la pérdida de un acceso para diálisis. La estenosis de vena yugular es menos frecuente que en subclavia y generalmente asociada a la utilización de catéteres no tunelizados. Aunque suelen ser asintomáticas, en ocasiones cursan con edema del miembro superior ipsilateral y pueden comprometer el futuro desarrollo de un AV en ese miembro. Otras complicaciones tardías a reseñar son el hemotórax o hemopericardio por erosión de la pared vascular debido a un mal posicionamiento prolongado del catéter, oftalmoplejía y exoftalmos, hipertensión intracraneal, aumento unilateral de la mama, sangrado de varices esofágicas, rotura de la luz del catéter, embolizaciones o migración del catéter.⁴³

2.5. INFECCIONES

La infección relacionada con el catéter es la complicación más frecuente y grave de los CVC. Suele ser la causa principal de retirada del catéter, produce una elevada morbilidad y aunque la mortalidad directa no sea alta, supone la pérdida de un acceso vascular en pacientes que, en general, no tienen muchas más posibilidades de acceso para diálisis.

La infección de los catéteres es la complicación más frecuente de los accesos vasculares. La incidencia de bacteriemia varía siendo mayor en los no tunelizados: (3,8-6,5 por cada 1000 catéteres/día) que en los tunelizados: (1,6-5,5 por cada 1000 catéteres/día).⁴⁸ Según la localización es más frecuente en femoral que en yugular interna y en ésta más que en subclavia. Suele ser la causa principal de retirada del catéter y de diversas complicaciones asociadas como osteomielitis, endocarditis y muerte.⁴⁸

Se definen tres tipos principales de infecciones asociadas a CVC para HD: ⁴⁹

1) Bacteriemia: Aislamiento de mismo microorganismo en sangre y catéter por métodos semicuantitativo (≥ 15 unidades formadoras de colonias) o cuantitativo (≥ 1.000 unidades formadoras de colonias) en ausencia de otro foco infeccioso.

2) Tunelitis o infección del túnel subcutáneo: Presencia de signos inflamatorios y exudado purulento desde el dacron hasta el de salida, asociado o no a bacteriemia.

3) Infección del orificio de salida de catéter: Aparición de exudado purulento a través del orificio de salida no asociado a tunelitis y generalmente sin repercusión sistémica.

4) Colonización: Cultivo por método semicuantitativo de ≥ 15 unidades formadoras de colonias o ≥ 1.000 por método cuantitativo.

El microorganismo más frecuentemente aislado es el estafilococo, hasta en un 82% de los casos, por lo que inicialmente el tratamiento inicial debe cubrir este agente etiológico a la espera de confirmación bacteriológica. Recientemente se ha comunicado un aumento en la incidencia de bacteriemia por Gram negativos de hasta un 32-45%. ⁵⁰

2.5.1. Recomendaciones generales de prevención de las infecciones asociadas a catéter:⁵¹

- En la inserción y manipulación deben emplearse las medidas de asepsia recomendadas.
- Son preferibles los catéteres en yugular que en femoral. En el caso de catéteres transitorios en yugular hay que evitar utilizarlos durante por periodos superiores a dos semanas (en femoral, menos de una semana). Se recomienda cambiar el catéter en la misma ubicación mediante una guía en ausencia de signos de infección.
- No se debe utilizar profilaxis antimicrobiana sistémica ni intranasal para la inserción ni durante el uso de catéteres vasculares.
- No es recomendable el empleo rutinario de pomadas antisépticas ni antibióticas en el orificio de salida.

- Los catéteres impregnados con sulfadiazina parecen infectarse menos, pero tienen más reacciones cutáneas. No existen evidencias que apoyen su uso rutinario.
- Tampoco son de utilidad los cultivos rutinarios de piel ni del orificio cutáneo del catéter por su bajo nivel predictivo positivo en ausencia de supuración.
- Los pacientes que se dializan de forma crónica a través de un catéter, y en especial los que han tenido infecciones previas por *Staphylococcus aureus*, han de ser evaluados para descartar la existencia de una colonización nasal por dicho microorganismo. Se han de implantar medidas de intervención para erradicar el estado de portador crónico de *Staphylococcus aureus* en los pacientes en HD crónica.
- Los antisépticos en base alcohólica cuartean la piel bajo el catéter, favoreciendo las infecciones. Un buen cuidado de la piel es prioritario sobre cualquier uso de antisépticos.
- Cuando deje de ser necesario, el catéter debe retirarse. Sólo deben cultivarse los catéteres retirados por sospecha de infección. En este caso los cultivos deben ser cuantitativos o semicuantitativos del extremo del catéter.
- El catéter para diálisis no deberá ser usado para administrar medicación o extraer muestras sanguíneas. Únicamente el personal de diálisis deberá manipularlo.

2.5.2. Diagnóstico de la infección asociada a catéter:⁵²

La patogenia de la infección relacionada con el catéter puede ser variada: infección del punto de salida seguida de migración del microorganismo a lo largo de la superficie externa del catéter; contaminación de la luz del catéter, dando lugar a la colonización intraluminal del mismo; o infección por vía hematógena del catéter.

Los datos clínicos que presentan los pacientes con infección relacionada con los catéteres son poco útiles para el diagnóstico por su baja sensibilidad y especificidad. En un paciente portador de CVC, la presencia de signos y síntomas de infección sin foco de origen confirmado debe obligar a descartar el catéter como fuente de la misma. El hallazgo clínico más frecuente es la fiebre que presenta una gran sensibilidad, pero una especificidad muy baja. Por otra parte, la presencia de inflamación o exudado purulento alrededor del punto de entrada del catéter intravascular presenta una mayor especificidad, pero carece de sensibilidad. Una vez se sospecha la infección relacionada con un catéter vascular debe

evaluarse si existe o no bacteriemia asociada. Ha de explorarse de forma pormenorizada el trayecto del catéter, de tal manera que, si existen signos inflamatorios con o sin salida de material purulento en la zona de inserción del catéter, éste debe retirarse.

Ante un cuadro de fiebre y escalofríos en un paciente con un catéter central deben realizarse hemocultivos simultáneos de sangre periférica y de cada luz del catéter. Han de cultivarse de forma cuantitativa (número de colonias 5 veces superior) o cualitativa (tiempo diferencial de crecimiento mayor de 120 min). La diferencia cualitativa o cuantitativa indica la procedencia de la infección. Los métodos cuantitativos tienen una especificidad próxima al 100% y una sensibilidad superior al 90%. Es importante que las extracciones sean simultáneas y que se incuben los mismos volúmenes de sangre.

2.5.3. Tratamiento de la infección asociada a catéter ⁵³

- a) Retirada de los catéteres vasculares debe plantearse la retirada del catéter siempre que exista:
 - Infección complicada.
 - Tunelitis asociada a fiebre.
 - Infección acompañada de shock séptico o bacteriemia no controlada en 48-72 hr.
 - La presencia de fiebre de origen indeterminado no justifica la retirada sistemática del CVC en los pacientes en HD.
- b) Recambio de los catéteres vasculares; cuando se decida cambiar un catéter (nunca de forma rutinaria), se procurará:
 - Si es posible el nuevo catéter debe colocarse en un lugar diferente al que ocupó el retirado.
 - Un catéter no debe cambiarse mediante guía si existe certeza de que dicho catéter está infectado.
 - Cuando se ha retirado un catéter por infección relacionada con el mismo, puede reinsertarse un catéter no tunelizado si se ha iniciado un tratamiento antibiótico sistémico apropiado.
 - La reinsertación de un catéter tunelizado se pospondrá hasta haberse establecido un tratamiento antibiótico apropiado, basado en el antibiograma y tras haber obtenido hemocultivos negativos de control. Si es posible, la colocación de un nuevo

catéter o dispositivo se realizará al finalizar el tratamiento antibiótico y confirmar cultivos negativos tras 5-10 días de haber suspendido la antibioterapia.

- Un catéter colocado mediante guía como sustitución de un catéter previo en la misma localización, ha de retirarse si los cultivos del segmento distal del catéter previo muestran colonización del mismo.

- En los pacientes en HD no está justificado proceder al recambio rutinario del CVC no tunelizado mediante una guía metálica con la intención de mejorar su función.

c) Tratamiento empírico de las infecciones relacionadas con los catéteres. Si se ha retirado el catéter infectado y no existen indicaciones de tratamiento empírico, debe demorarse el inicio del tratamiento hasta conocer el microorganismo causante de la infección. A menudo no es necesario ningún tratamiento.

- Está indicado el inicio de tratamiento empírico en caso de: sepsis grave y/o shock, inestabilidad clínica con fracaso orgánico, signos locales de infección supurada, neutropenia, inmunosupresión grave, cardiopatía valvular o prótesis endovasculares (valorar riesgo).

- Para iniciar un tratamiento empírico es importante conocer la incidencia local de microorganismos y su sensibilidad antibacteriana o antifúngica.

- Estaría indicado como tratamiento empírico la utilización de antibióticos de amplio espectro (para bacterias Gram positivas y Gram negativas) como podría ser la asociación de un glucopéptido y un aminoglucósido o aztreonam.

d) Tratamiento etiológico de las infecciones relacionadas con los catéteres:

- Se recomienda iniciar el tratamiento por vía endovenosa y pasar a vía oral cuando se consiga la estabilidad clínica y la apirexia, siempre que existan alternativas con buena biodisponibilidad.

- No existen datos concluyentes respecto a la duración del tratamiento. Se acepta que ésta debe ser entre 7-10 días (máximo 15 días) cuando no existen complicaciones de la infección, la respuesta clínica es favorable y no existe valvulopatía ni material protésico susceptible de colonizarse a distancia.

2.5.3.1. Estafilococos coagulasa negativos

- En general, las infecciones producidas por estas bacterias no requieren tratamiento si se ha retirado el catéter, no existe otro material protésico y el paciente es inmunocompetente.

- Si se requiere tratamiento, éste puede iniciarse con un glucopéptido y cambiar a una penicilina semisintética si el microorganismo es sensible.
- Si un catéter no tunelizado infectado no se retira, debe administrarse antibiótico por vía sistémica durante 7-10 días asociado al sellado antimicrobiano del mismo.
- Si no se retira un catéter tunelizado, el paciente debe ser tratado por vía sistémica durante un mínimo de 7 días y con sellado antimicrobiano del catéter durante 14 días, o bien hasta tener dos determinaciones consecutivas de hemocultivos negativas.

2.5.3.2. Staphylococcus aureus y otras bacterias Gram positivas

- Pese a la retirada del catéter, las infecciones producidas por estafilococo áureus o enterococo requieren un tratamiento no inferior a 15 días dada su capacidad de asentar sobre válvulas cardíacas y hueso, generando complicaciones infecciosas tardías.
- Como primera elección, si se demuestra la sensibilidad del microorganismo, estaría indicada la cloxacilina o una cefalosporina de primera generación como la cefazolina en el caso del *Staphylococcus aureus* y la ampicilina en el del enterococo. No obstante, en las unidades de diálisis existe gran experiencia con el tratamiento con vancomicina por su comodidad de administración y su efectividad; sin embargo hay que tener en cuenta la técnica de diálisis (convencional de bajo flujo, filtros de alta permeabilidad, técnicas convectivas, presencia de función renal residual) a la hora de pautar la frecuencia y dosis semanal en su administración. Los casos de resistencia a la metilicina, en los que la vancomicina si que es de primera elección, precisan estudios en profundidad tanto de su origen como a la hora de comprobar su erradicación por el riesgo de aparición de epidemias intrahospitalarias.
- Debe realizarse una ecocardiografía de buena calidad para descartar la existencia de una endocarditis bacteriana, que obligaría a prolongar el tratamiento a 4-6 semanas, especialmente en pacientes con patología valvular preexistente, en presencia de soplos cardíacos o con complicaciones metastásicas.

2.5.3.3. Bacilos gramnegativos

- Si un catéter no tunelizado infectado por un bacilo gramnegativo en ausencia de complicaciones se retira, el paciente debe recibir tratamiento antibiótico durante 7-10 días.
- Si no se retira un catéter tunelizado, que supuestamente está infectado por un bacilo gramnegativo en ausencia de complicaciones, el paciente debe ser tratado por vía sistémica durante un mínimo de 10-14 días y con sellado antimicrobiano del catéter.
- En bacteriemias producidas por *Pseudomonas* spp., *Burkholderia cepacia*, *Stenotrophomonas* spp, *Agrobacterium* spp o *Acinetobacter baumannii* debe plantearse la retirada del catéter, especialmente en pacientes inestables o con persistencia de la fiebre pese a tratamiento correcto.

2.5.3.4. Candida spp.

- Ante la presencia de candidemia siempre debe retirarse el catéter.
- Todos los pacientes con candidemia deben tratarse. Se recomienda iniciar fluconazol en pacientes estables y sin historia previa de consumo de azoles. En pacientes inestables o que han recibido tratamiento prolongado con azoles o con especies resistentes a los mismos, está indicado el uso de anfotericina B en cualquiera de sus formulaciones o caspofungina o voriconazol.
- La duración del tratamiento es de 14 días tras el último hemocultivo positivo y la desaparición de los signos y síntomas de la infección.

III. OBJETIVOS

3.1. GENERAL:

- 3.1.1. Realizar la caracterización clínico epidemiológica de las infecciones por catéter de hemodiálisis.

3.2. ESPECIFICOS:

- 3.2.1. Medir la tasa de incidencia de infección relacionada por catéter de Hemodiálisis del programa de Hemodiálisis pediátrica.
- 3.2.2. Conocer el tiempo de permanencia del catéter de Hemodiálisis.
- 3.2.3. Determinar el sitio anatómico más frecuente de acceso para la inserción del catéter de Hemodiálisis.
- 3.2.4. Describir los microorganismos asociados a las infecciones relacionadas al uso de catéter de Hemodiálisis.
- 3.2.5. Identificar los factores de riesgo de infección asociada a catéter de hemodiálisis en la población pediátrica estudiada.
- 3.2.6. Describir los factores asociadas a mortalidad y la tasa de mortalidad.

IV. METODOLOGIA

4.1. TIPO Y DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

Investigación de tipo descriptivo y de corte Transversal, realizado en el Hospital Roosevelt en la Unidad de Hemodiálisis pediátrica para la caracterización Clínico- Epidemiológico de los pacientes con infección por catéter de Hemodiálisis,

4.2. UNIDAD DE ANALISIS

Expediente médico de pacientes pediátricos con edad menor o igual a 18 años, pertenecientes a un programa de hemodiálisis crónica con un catéter de hemodiálisis temporal y/o permanente con Diagnostico de infección asociada al catéter de Hemodiálisis del Hospital Roosevelt.

4.3. POBLACION Y MUESTRA

4.3.1 Población: Total de casos de pacientes pediátricos con edad menor o igual a 18 años con diagnóstico de infección asociada al catéter de Hemodiálisis en el Hospital a estudio.

4.3.2. Muestra: Total de casos de pacientes menores de 18 años que ingresaron a los servicios de Nefrología pediátrica (Unidad de Nefrología pediátrica, Emergencia de Pediatría, Medicina Pediátrica /Cuarto piso, Unidad de cuidados intensivos e intermedios pediátricos) con diagnóstico de Infección asociada a catéter de Hemodiálisis, comprendido en el periodo de Enero a Diciembre de 2017.

4.4. CRITERIOS DE INCLUSION Y EXCLUSION

4.4.1. Criterios de Inclusión:

- Historias clínicas de los pacientes comprendidos en edad menor o igual a 18 años con sospecha de infección asociada a catéter de Hemodiálisis que asisten a hemodiálisis en unidades a nivel nacional (UNAERC, FUNDANIER, Unidad de Hemodiálisis adultos del Hospital Roosevelt).
- Historias clínicas que cuente con los resultados de hemocultivos tanto central como periférico, cultivo de punta de catéter, hematología y PCR.

- Historias clínicas de pacientes con presencia de catéter de Hemodiálisis temporal y/o permanente con datos solicitados anteriormente con fecha de ingreso comprendido en el periodo de Enero a Diciembre 2017.

4.4.2. Criterios de Exclusión:

- Historias clínicas de pacientes en los que la infección asociada a catéter de Hemodiálisis inicio después de los 18 años.
- Historias clínicas de pacientes con antecedentes de otro tipo de proceso infeccioso en el momento del ingreso (Neumonía, Gastroenteritis, procesos virales, etc.)
- Historias clínicas de pacientes con Fistulas Arterio-Venosas.
- Historias clínicas de pacientes que asiste a centros de Hemodiálisis Pediátricos privados o pertenecientes al seguro social.

4.5. Definiciones de caso:

4.5.1. Infección del torrente sanguíneo relacionada al catéter: bacteriemia o fungemia en un paciente con un dispositivo vascular con uno o más hemocultivos periféricos y/o central (obtenido de cualquiera de los lúmenes del catéter de Hemodiálisis) positivos, con manifestaciones clínicas de signos de respuesta inflamatoria sistémica (fiebre /Hipotermia, calofríos durante la sesión de hemodiálisis y/o Hipotensión, Leucocitosis/Leucopenia) y sin otra fuente aparente de infección del torrente sanguíneo, cumpliendo con las siguientes condiciones: Cultivo positivo del extremo del catéter (≥ 15 UFC en su extremo distal por el método semicuantitativo o ≥ 100 UFC del cultivo cuantitativo) con identificación del mismo microorganismo que en la sangre (igual especie y antibiograma).

4.5.2. Infección del sitio de inserción del catéter: eritema, induración, mayor sensibilidad y/o exudado en un área de 2 cms en torno al punto de exteriorización, con o sin aislamiento de un microorganismo. Puede asociarse o no con otros síntomas y signos de infección tales como fiebre o pus en el sitio de salida, con o sin infección del torrente sanguíneo concomitante.

4.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICIÓN	UNIDAD DE MEDIDA
PERFIL EPIDEMIOLOGICO					
EDAD	Registro en años y meses posterior al nacimiento.	5-8 años 9-12 años 13-18 años	Cuantitativa	Razón	Edad en años de los participantes de la investigación.
SEXO	Es un término técnico específico en ciencias sociales que alude al «conjunto de características diferenciadas que cada sociedad <i>asigna</i> a hombres y mujeres.	Masculino Femenino	Cualitativa	Nominal	Dato de sexo masculino o femenino, del paciente reportado en el expediente médico.
LUGAR DE PROCEDENCIA	Datos del área geográfica del lugar de donde habitan ya sea urbana o rural.	Departamentos y municipios de la república de Guatemala	Cualitativa	Nominal	Registro de acuerdo a los 22 departamentos que conforman a la república de Guatemala.
ESTRATO SOCIOECONÓMICO	De acuerdo a las características de tenencia y base de la economía familiar por medio de la evaluación de la trabajadora social	Clase a Clase b Clase c	Cualitativa	Nominal	De acuerdo a la clasificación del INE y trabajo social del HR se estadificará por estratos sociales.
NIVEL EDUCATIVO	Son las actividades características del sector educativo . Persiguen el objetivo de mejorar los conocimientos y aptitudes de las personas.	Analfabeto Primaria incompleta Primaria completa Nivel básico Nivel medio	Cualitativa	Nominal	Clasificación de acuerdo al analfabetismo o alfabetismo de los participantes.
CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA	Características de la infraestructura en donde vive el paciente a estudio	Tenencia de la vivienda Tipo de vivienda Tipo de piso Servicios públicos disponibles	Cualitativa	Nominal	De acuerdo a las características registradas en la encuesta se clasificarán como viviendas dignas y precarias.

			Número de personas que residen. Número de personas que comparten habitación						
HIGIENE PERSONAL		Conjunto de conocimientos y técnicas que aplican los individuos para el control de los factores que ejercen o pueden ejercer efectos nocivos sobre su salud.	Realización de baño diario y las características del mismo. Prácticas para protección del catéter de HD durante el baño. Práctica de lavado de manos.	Cualitativa	Nominal				Se determinará al paciente como: higiénico y contaminado
PERFIL CLINICO									
FECHA DE DEBUT ERC		Tiempo transcurrido de la fecha de diagnóstico inicial de la enfermedad renal crónica (erc) hasta la fecha de detección de infección asociada a catéter de hemodiálisis.	< 1 año 2- 4 años >5 años	Cuantitativo	Intervalo				Registro en años del tiempo de ERC
ESTADO DE INMUNIZACIÓN		Esquema de inmunización de paciente de acuerdo con la edad.	Completo Incompleto	Cualitativo	Nominal				De acuerdo al MSPAS clasificar en inmunizado completo y parcial.
ESTADO NUTRICIONAL		Estado de salud de una persona en relación con los nutrientes de su régimen de alimentación y características de la enfermedad renal.	Desnutrición leve Desnutrición moderada Desnutrición severa Estado nutricional normal Sobrepeso Obesidad	Cualitativo	Nominal				Perfil nutricional de los participantes.
PERFIL DE INGRESO		Exposición detallada de los síntomas, signos médicos, diagnóstico, tratamiento y el seguimiento de un paciente	Presencia de fiebre. Administración de antibióticos previos.	Cuantitativo	Intervalo				Clasificación del participante como potente foco de infección o no.

		Datos de laboratorios Resultados de cultivos Tipos de complicaciones presentadas.			
PERMANENCIA DEL CATETER					
TIEMPO DE PERMANENCIA DEL CATÉTER DE HD	Tiempo transcurrido desde la colocación del catéter de hd hasta el diagnóstico de infección asociada al catéter.	<3 meses >3 meses	Cuantitativo	Intervalo	Registro del tiempo en meses de permanecer con catéter para HD.
SITIO ANATOMICO DEL CATETER DE HD					
LUGAR ANATÓMICO DE COLOCACIÓN DEL CATÉTER	Es la técnica de inserción según el sitio anatómico elegido para colocar el catéter de hemodiálisis	-vena yugular derecha/izquierda -vena subclavia derecha/izquierda -vena femoral derecha/izquierda	Cualitativo	Nominal	Relación del sitio anatómico con apareamiento de infección del catéter.
MICROORGANISMOS IDENTIFICADOS EN LA INFECCION					
MICROORGANISMO AISLADO EN HEMOCULTIVO	Resultado del Hemocultivo central y/o periférico realizado previo al inicio de antibióticos del paciente con sospecha de infección asociada a catéter de hemodiálisis.	Bacterias Gram negativas Bacterias Gram positivas	Cualitativo	Nominal	De acuerdo a los resultados de Hemocultivos central y/o periféricos obtenidos del Laboratorio de Microbiología del Hospital Roosevelt
MICROORGANISMO AISLADO EN CULTIVO PUNTA DE CATETER	Resultado de los cultivos de punta de catéter de los pacientes a quienes se retiró CVC por indicación de infección asociada a catéter de hemodiálisis.	Bacterias Gram negativas Bacterias Gram positivas	Cualitativo	Nominal	Distribución de los resultados de punta de catéter reportados por el Laboratorio de Microbiología del Hospital Roosevelt.
FACTORES DE RIESGO					
RELACIONADOS CON EL PACIENTE	Las características epidemiológicas y clínicas del paciente con infección asociada a catéter de hemodiálisis.	Edad Nivel educativo Procedencia Higiene personal	Cualitativo	Nominal	Datos obtenidos en el perfil clínico epidemiológico de los pacientes que presentaron infección asociada a catéter de hemodiálisis.

RELACIONADOS CON EL CATÉTER DE HD	Conjunto de características físicas y clínicas relacionadas al catéter de hemodiálisis.	Perfil clínico de ingreso	Cualitativo	Nominal	Datos descritos en la hoja recolectora de datos sobre las características relacionadas al catéter de los pacientes que presentaron infección asociada a catéter de hd.
RELACIONADOS CON LA INSTITUCIÓN	Descripción de las características del personal y condiciones sanitarias de la unidad de hemodiálisis.	Tipo de catéter: transitorio/permanente. Rango académico de quien coloco el catéter. Sitio anatómico del catéter. Características higiénicas del catéter.	Cualitativo	Nominal	Resultado del personal sanitario como seguramente sanitario o no.
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORTALIDAD					
FACTORES DE RIESGO ASOCIADOS A MORTALIDAD	Descripción de los factores de riesgo que se asocian a mortalidad según la literatura.	Tratamiento prolongado de hemodiálisis >3 años. Anemia Grave Desnutrición Comorbilidades presentes Uso de antibióticos previos	Cualitativo	Nominal	Comparación de los factores de riesgo de muerte descritos en la literatura científica con los identificados en los pacientes que murieron durante el estudio.

4.7. TECNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS UTILIZADOS EN LA RECOLECCION DE DATOS.

4.7.1. Técnica:

Se realizó una revisión sistemática y programada de los expedientes médicos de los pacientes con impresión clínica de infección asociada a catéter de hemodiálisis; posteriormente se trasladó la información requerida al instrumento de recolección de datos. (ANEXO 1)

4.7.2. Procedimiento:

El trabajo de campo se realizó en el hospital de estudio a través del siguiente procedimiento:

- 4.7.2.1. Para el llenado de datos de la encuesta se realizó en los servicios de Nefrología pediátrica en donde permanecieron hospitalizados los pacientes con diagnóstico de Infección asociada a catéter de Hemodiálisis.
- 4.7.2.2. El momento de la toma del hemocultivo tanto central como periférico se realizó al sospechar de infección asociada a catéter de hemodiálisis en el paciente con terapia de reemplazo renal, que tenían signos de respuesta inflamatoria sistémica y con foco sospechoso sea el catéter de HD.
- 4.7.2.3. El lugar para la realización de hemocultivos periférico se llevó a cabo en la sala de emergencia de Pediatría del Hospital Roosevelt, realizada por personal médico calificado con técnica estéril, puncionando en pliegue braquial.
- 4.7.2.4. El lugar para la realización de hemocultivo central se llevó a cabo en el área de procedimiento de la unidad de Nefrología del Hospital Roosevelt, será realizado por el técnico de Hemodiálisis con entrenamiento para dicho procedimiento con técnica estéril.

4.7.3. Seguimiento de los casos:

Los pacientes incluidos en el estudio se evaluaron durante el tiempo de hospitalización por infección asociada a catéter de Hemodiálisis. Lo anterior indicando fue exclusivamente en los meses de Enero a Diciembre del año 2017.

El tiempo de administración de antibióticos parenterales al momento de obtener hemocultivo positivo se llevó al cumplimiento de 14 días, siempre y cuando el hemocultivo control fue negativo.

Si el hemocultivo central y/o periférico fue negativo se llevó al cumplimiento de 10 días con antibióticos vía parenteral.

4.7.4. Instrumento:

Para la realización del trabajo de campo de la presente investigación se utilizó una boleta de recolección de datos, la cual tuvo como objeto proporcionar la información necesaria para el logro de los objetivos de la investigación.

La boleta de recolección de datos se constituyó de cinco secciones, en las cuales se realizaron las siguientes anotaciones:

- ✓ Características Epidemiológicas: Datos generales donde se incluyeron datos del paciente con respecto al número de registro de Historia Clínica, Edad, sexo, procedencia y escolaridad, tipo de clima, además de información sobre el estrato socioeconómico, características de la vivienda e higiene personal.
- ✓ Perfil Clínico: Datos de la enfermedad Renal crónica como el tiempo de diagnóstico, estado de inmunización y clasificación del estado nutricional, presencia de comorbilidades como enfermedad autoinmune.
- ✓ Presentación Clínica de ingreso: características clínicas como la presencia de fiebre al momento del diagnóstico, uso de antibióticos, complicaciones asociadas a la infección de CVC, además del registro de los resultados de laboratorios (Hemocultivo central y periférico, cultivo de punta de catéter, Hematología, PCR).
- ✓ Características asociadas al catéter de Hemodiálisis: Datos sobre el tipo de catéter, lugar de inserción y las características relacionadas a la colocación del dispositivo (Lugar, personal, complicaciones y tiempo de permanencia) además del registro del sitio en donde se realiza la sesión de HD, flujo de bomba durante el procedimiento (ml/hr) y estado de higiene del catéter.
- ✓ Características del personal asistencial: datos sobre el protocolo a seguir en el procedimiento de la hemodiálisis (Conexión-Desconexión), tomando en cuenta el horario en que se realiza la sesión de HD y el personal que lo ejecuta.

4.7. APECTOS ETICOS DE LA INVESTIGACION.

En esta investigación se revisaron los expedientes médicos de pacientes con sospecha de infección por catéter de hemodiálisis, los datos obtenidos fueron confidenciales, respetando los principios éticos de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial.

Debido a que en esta Investigación se tomaron en cuenta solo aspectos clínicos y epidemiológicos de los pacientes a través de la revisión del expediente clínico de los mismos, se clasifica dentro de la Categoría I de dicha Declaración (sin riesgo para el paciente).

4.8. PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE LOS DATOS

4.8.1. Procesamiento:

Luego de la recopilación de la información a través de llenar las boletas recolectoras de datos, se procedió a tabular la información obtenida ingresando la información en una base de datos construida en Microsoft Excel 2016, que posteriormente facilitó la descripción de los resultados. Las variables del estudio fueron procesadas de manera individual y los datos se presentaron en cuadros y graficas específicas, tipificando epidemiológica y clínicamente a los pacientes con diagnóstico de Infección asociada a catéter de Hemodiálisis.

4.8.2. Análisis de datos:

El parámetro con el cual se trabajó fue el porcentaje. Los resultados se analizaron de forma descriptiva y se discutieron mediante la presentación de cuadros estadísticos, expresados en números absolutos y porcentajes. Se realizaron tablas y gráficos para su mejor comprensión. Para la estimación de asociación se utilizó OR crudo y ajustado por regresión logística, con sus respectivos intervalos de confianza del 95%. Se consideró estadísticamente significativas aquellas diferencias en las que el valor de P sea < 0.05 . El análisis estadístico se realizó con el software EPIDAT 3.1.

4.9. ALCANCES Y LIMITES

4.9.1. Alcances:

La información generada a partir del presente estudio permite conocer la situación actual en la República de Guatemala con respecto a las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con infección asociada a catéter de Hemodiálisis en el Hospital en estudio. La misma que puede ser tomada en consideración por las entidades competentes para implementar estrategias y protocolos de manejo en salud en beneficio de la prevención y tratamiento.

4.9.2. Límites:

Como limitaciones del estudio están el que se restringe los datos consignados en la historia clínica, muchas veces incompletos, además la falta de recursos en estudios de laboratorio que se solicitan.

V. RESULTADOS

Se incluyeron 48 pacientes y el 69% cumplieron con los criterios de la definición de caso positivo para infección asociada al catéter de hemodiálisis, el grupo etario fueron los escolares de 9 a 12 años de edad correspondiendo al 58%, al igual que el predominio del sexo femenino del 58%.

La procedencia de los pacientes se distribuyó si residían en la ciudad de Guatemala 30% y 70% del interior del País, distribuidos de acuerdo a los departamentos que conforman la República de Guatemala: Escuintla 44%, Chimaltenango 13%, Quetzaltenango 13%, Retalhuleu 9%, San Marcos 9%, Huehuetenango 4%, Suchitepéquez 4%, Santa Rosa 4%. Se demostró de acuerdo al tipo de clima con referencia de metros sobre el nivel del mar (msnm) el 43% de los pacientes residen en el rango de 200 a 1000msnm clima cálido.

Se identificó que el 100% tuvieron clasificación C de acuerdo a la clasificación Socioeconómica utilizada por trabajo social del Hospital Roosevelt, además el 76% de los pacientes no habían completado la Primaria.

Dentro del apartado de características epidemiológicas se incluyó datos sobre la vivienda como la tenencia propia 64%, la mayoría de casas eran de material de construcción 88%, el tipo de piso fue cemento 60%, 30% baldosa y 10% tierra; los servicios públicos en la mayoría fueron referidos como buenos 61%. El número de personas que residían en la vivienda se encontraban en el rango de 3 a 6 personas en el 85% y el paciente enfermo compartía habitación en su mayoría con 3 a 6 personas en el 61%.

Las características con respecto a la higiene personal en el paciente se estratificaron como la no realización de baño diario 61%, practicando duchas parciales en 85%, esta se realizaba en la regadera 55% y al aire libre 45%. El baño no fue asistido en el 51%, los pacientes protegían el catéter de hemodiálisis en el 91% de los casos y el material que utilizaron para dicha protección fue plástico 100%, además de lo anterior se identificó que los pacientes realizaban el lavado de manos de la siguiente manera: en ocasiones 73%, nunca 18%, siempre 9%.

Se desarrolló el perfil clínico del paciente incluyendo el tiempo de diagnóstico de Enfermedad Renal Crónica Terminal (ERCT) que fueron <1 año 42%, 1 a 3 años 42% y 16% >de 3 años. Además, el esquema de vacunación fue completo en el 85% de acuerdo a lo sugerido por el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS) de Guatemala, se clasificó a los pacientes de acuerdo al estado nutricional así: Desnutrición leve 52%,

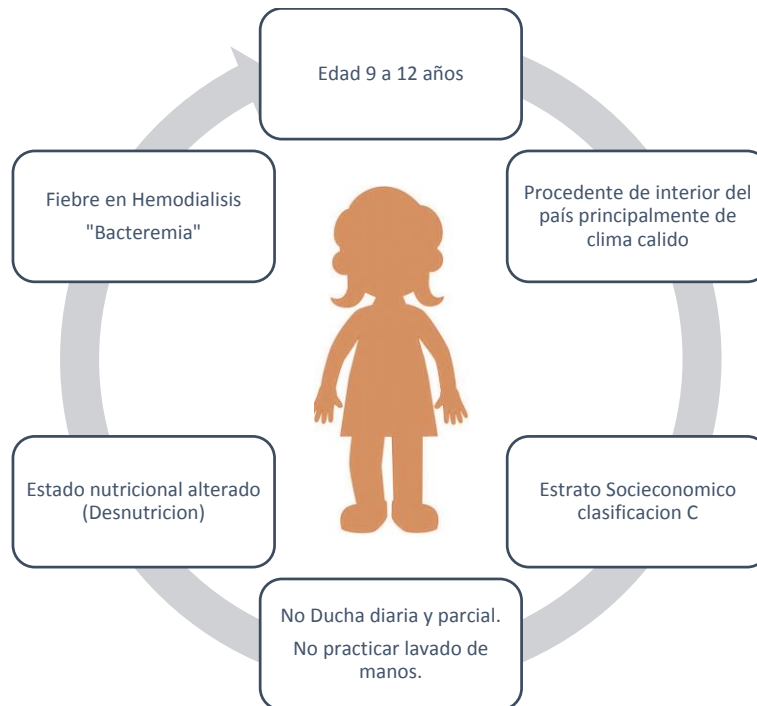
Moderada 6% y severa 3%, el 33% de los pacientes infectados con estado nutricional normal y 6% con sobrepeso; Los parámetros de KtV de acuerdo a los registros de la unidad de Hemodiálisis el 79% se encontraban >1.5 . Únicamente el 9% de los pacientes presentaron enfermedad autoinmune (Artritis Reumatoide Juvenil y Lupus Eritematoso Sistémico).

En los últimos apartados de la hoja recolectora de datos se incluyeron las características asociadas al catéter de hemodiálisis en donde se identificó que el 100% de los catéteres infectados fueron de tipo transitorio, el 85% reportaron inadecuada funcionalidad (necesidad de invertir líneas de la máquina de hemodiálisis según referencias del técnico), el 58% de los pacientes refirió cambió del catéter durante el último año; el 100% de los catéteres no presentaban puntos de fijación al momento de realizar la Hemodiálisis. En el 82% de los casos positivos los catéteres fueron colocados por residentes de Nefrología pediátrica del Hospital Roosevelt, refiriendo la necesidad de una única punción para la colocación del dispositivo en el 58%, de 1 a 3 punciones 36% y mayor a 3 punciones en el 3%, desconociéndose este dato en el 3% del total de los casos.

El lugar más frecuente en donde se llevó a cabo la colocación del catéter de hemodiálisis fue la Unidad de Nefrología pediátrica (FUNDANIER) 61%, asimismo se ocupó en el 73% dicho establecimiento para la realización de las sesiones de hemodiálisis y 27% en la Unidad Nacional de Atención al Enfermo Renal Crónico (UNAERC), encontrándose flujos de bomba de 100 a 180ml/hr en el 67% de los casos. Se evidencio al momento de la conexión del paciente a máquina de hemodiálisis la mala higiene del mismo en el 88% (curaciones mojadas, sucias, desprendimiento del material de protección).

En las características del personal asistencial se evaluó en la Unidad de Hemodiálisis pediátrica del Hospital Roosevelt se observó el 100% del cumplimiento de la técnica aséptica, utilización de Kit estéril, también que contaban con un protocolo de desinfección de la sala de Hemodiálisis, realizando el lavado de las máquinas al igual del lavado de manos adecuado de los técnicos. Los pacientes que se infectaron fueron separados de acuerdo al turno de hemodiálisis en la sala de FUNDANIER identificándose que el 58% pertenencia el 3er turno (último turno), 29% al primer turno y el 13% al segundo turno. El procedimiento de conexión y desconexión del paciente fue realizado en el 58% por un practicante (Estudiante de técnico de Hemodiálisis).

GRAFICA 1
CARACTERIZACIÓN CLÍNICO- EPIDEMIOLÓGICO DEL PACIENTE
CON INFECCIÓN POR EL CATÉTER DE HEMODIÁLISIS



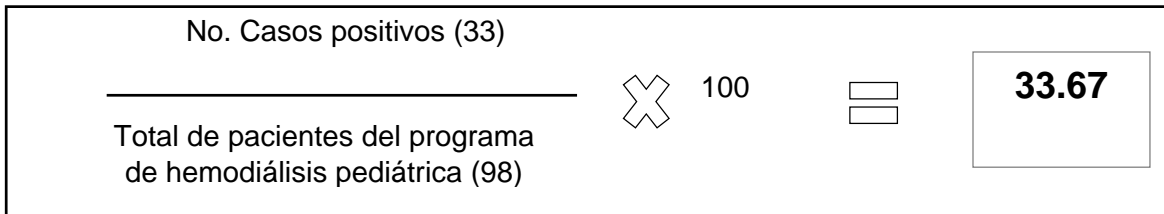
FUENTE: Hoja de Recolección de datos

TABLA 1
DISTRIBUCIÓN DE PACIENTES DE ACUERDO A LA PRESENTACIÓN DE
INFECCIÓN ASOCIADA A CATÉTER DE HEMODIÁLISIS

PRESENCIA DE INFECCIÓN	FRECUENCIA	PORCENTAJE
SI	33	69%
NO	15	31%
Total	48	100%

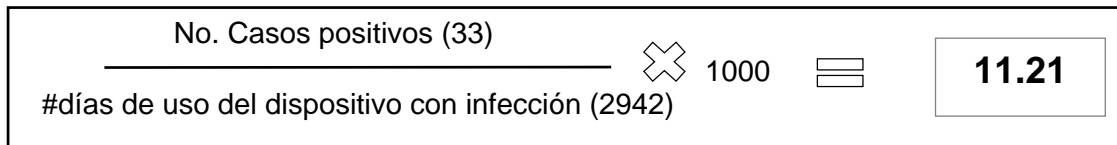
FUENTE: Hoja de Recolección de datos

**GRAFICA 2
RESULTADO DE FORMULA APLICADA PARA TASA ANUAL DE INCIDENCIA**



FUENTE: Tabla 1

**GRAFICA 3
RESULTADO DE FORMULA APLICADA PARA TASA DE INCIDENCIA POR CADA 1000 DIAS DE USO DE DISPOSITIVO**



FUENTE: Tabla 1

**TABLA 2
DISTRIBUCIÓN DEL TIEMPO DE PERMANENCIA DEL CATETER DE HEMODIALISIS DE ACUERDO AL APARECIMIENTO DE LA INFECCION.**

TIEMPO DE PERMANENCIA	INFECCIÓN POR CATÉTER DE HEMODIÁLISIS	
	NO	SÍ
<3meses	13 (31.7%)	28 (68.3%)
>3 meses	2 (28.6%)	5 (71.4%)
Total	15	33

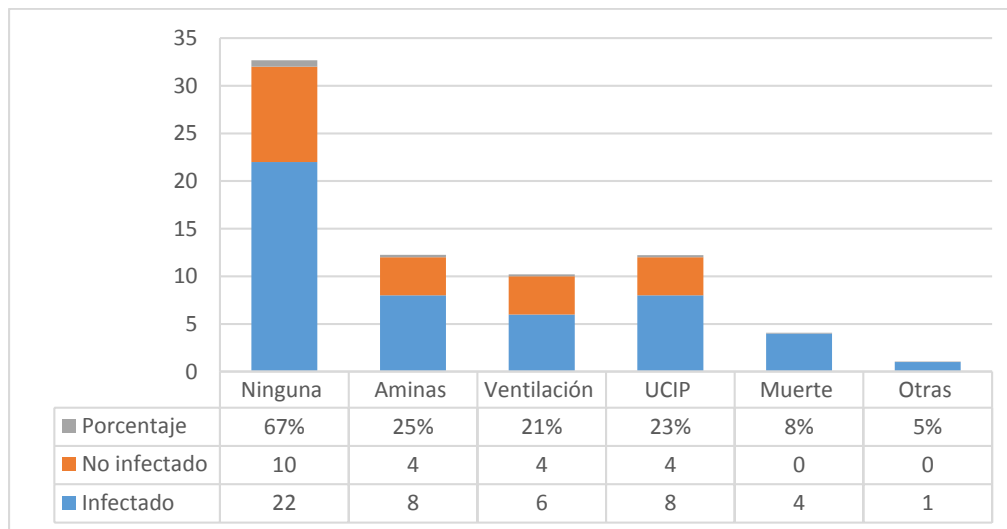
FUENTE: Hoja de Recolección de datos

TABLA 3
CARACTERÍSTICAS DEL PERFIL CLÍNICO

Variable	Categorías	Sin infección (n= 15)	Con infección (n=33)
Tiempo de ERC	< 1 año	9 (39.1%)	14 (60.8%)
	1 a 3 años	3 (17.6%)	14 (82.4%)
	>3 años	3 (37.5%)	5 (62.5%)
Inmunización	completo	9 (24.3%)	28 (75.7%)
	incompleto	6 (54.5%)	5 (45.5%)
Estado nutricional	DPC leve	5 (22.7%)	17 (77.3%)
	DPC Moderada	1 (33.3%)	2 (66.7%)
	DPC severa	0 (0%)	1 (100%)
	Normal	9 (45%)	11 (55%)
	sobrepeso	0%	2 (100%)
Parámetros de Ktv	<1.5	2 (22.2%)	7 (77.8%)
	>1.5	12 (31.5%)	26 (68.5%)
	NR	1 (100%)	0 (0%)
Presencia de Enfermedad autoinmune	No	14 (31.8%)	30 (68.2)
	Si	1 (25%)	3 (75%)

FUENTE: Hoja de Recolección de datos

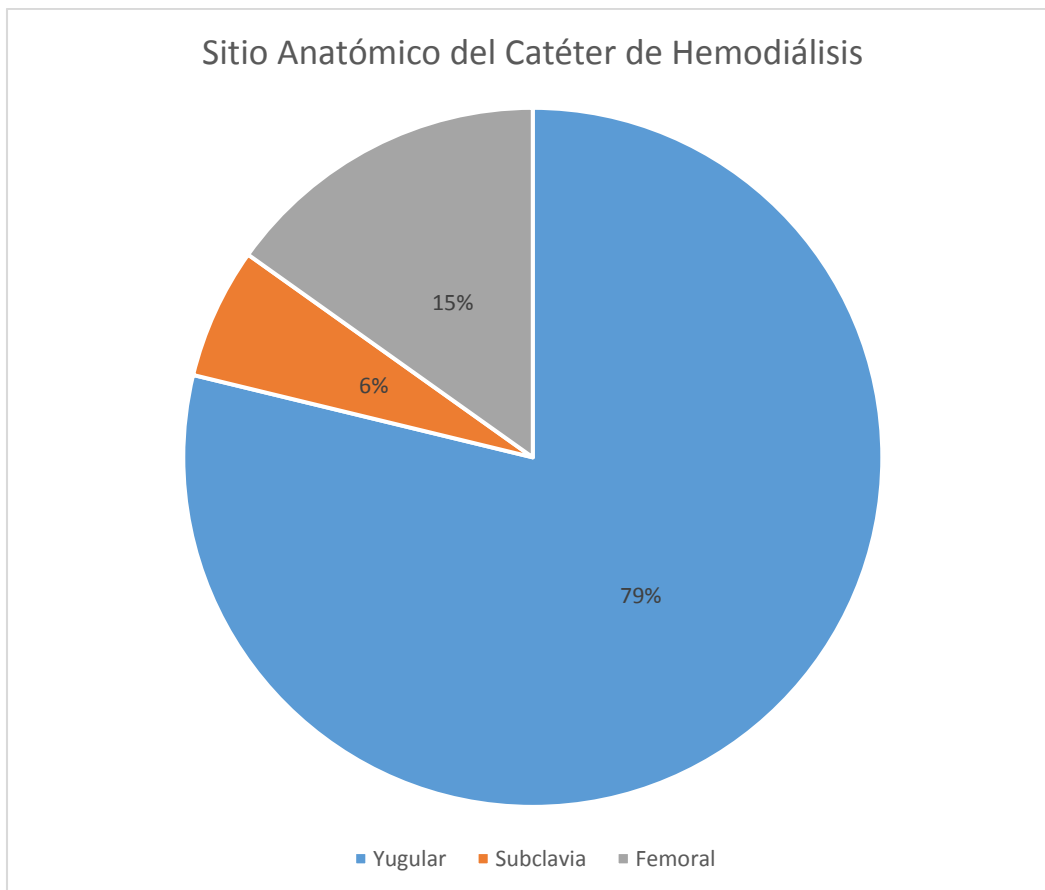
GRAFICA 4
DISTRIBUCIÓN DE COMPLICACIONES PRESENTADAS EN PACIENTES CON SOSPECHA DE INFECCIÓN ASOCIADA AL CATÉTER DE HEMODIÁLISIS.



FUENTE: Hoja de Recolección de datos

**Para realizar los porcentajes se tomó en cuenta el total de la población (N=48)*

GRAFICA 5
DISTRIBUCIÓN DE SITIO ANATÓMICO DEL CATETER DE HEMODIALISIS CON INFECCIÓN.



FUENTE: Hoja de Recolección de datos

TABLA 4
DISTRIBUCIÓN DE GÉRMENES CAUSALES DEMOSTRADO MEDIANTE
HEMOCULTIVOS CENTRALES DE PACIENTES INFECTADOS

	Frecuencia	Porcentaje
BACTERIAS GRAM NEGATIVAS		
<i>Burkholderia cepacia</i>	6	18%
<i>Achromobacter xylosoxidans</i>	2	6%
<i>Acinetobacter baumannii</i>	1	3%
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	1	3%
<i>Providencia stuartii</i>	1	3%
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	3%
BACTERIAS GRAM POSITIVAS		
<i>Staphylococcus aureus</i>	15	46%
<i>Staphylococcus epidermidis</i>	5	15%
<i>Enterococcus faecalis</i>	1	3%
Total	33	100%

FUENTE: Hoja de Recolección de datos

TABLA 5
RESULTADOS DE CULTIVOS DE PUNTA DE CATÉTER DE LOS PACIENTES A
QUIENES SE RETIRO CVC DURANTE EL ESTUDIO

Germen aislado en punta de catéter	Infección por catéter de hemodiálisis	
	No	Sí
Estéril	2	14
Staphylococcus aureus		13
Burkholderia cepacia		2
Providencia stuartii		1
Pseudomonas aeruginosa		1
Staphylococcus epidermidis	1	1
Staphylococcus haemolyticus	1	
Total general	4(11.1%)	32(88.9%)

FUENTE: Hoja de Recolección de datos

TABLA 6
ESTIMACIÓN DE ASOCIACIÓN DE LOS FACTORES DE RIESGO AJUSTADA PARA
INFECCIÓN ASOCIADA A CATÉTER DE HEMODIÁLISIS

Variable		Categorías	OR	IC(95.0%) (Woolf)	P valor
RELACIONADO CON EL PACIENTE	Edad	5 a 8 años	3	0.3121 - 28.8406	0.2486
		9 a 12 años	3.1667	1.2647 - 7.9289	
		13 a 18 años	1.375	0.5531 - 3.4184	
	Nivel educativo	Analfabeto	0.571419	0.103696 – 3.148933	0.8031
	Procedencia	Interior del país	1.531328	0.445462 - 5.264119	0.72
	Tipo de Clima (msnm)	200 a 1000 msnm	1.213992	0.227432 - 6.480069	0.8339
	Higiene personal	No realiza ducha diaria	0.795414	0.230307 - 2.747139	0.9601
		Ducha parcial	13.242424	3.195778 - 54.872961	0.0004
		Ducha al aire libre	0.94955	0.288447 - 3.125855	0.8267
		No Ducha asistida	0.795414	0.230307 - 2.747139	0.9601
		No hay protección del catéter	0.658915	0.197628 - 2.196902	0.7104
		Nunca lavado manos	1.4286	0.3262 - 6.2566	0.8867
	Perfil Clínico	Tiempo ERC >1 año	2	0.0902 - 44.3504	0.3999
		Esquema Vacunación incompleto	0.219076	0.048273 - 0.994231	0.0943
		Desnutrición moderada a severa	4.6667	1.3411 - 16.2386	0.0328
		KTV <1.5	0.219076	0.048273 - 0.994231	0.0943
		Presencia de Enf. Autoinmune	0.282051	0.072954 - 1.090448	0.0943
	Presentación clínica de ingreso	Fiebre en HD	0.9593	0.214553 - 23.415085	0.9593
		ATBS PREVIOS	0.975758	0.278826 - 3.414684	0.7783
		Leucocitosis	0.8824	0.0744 - 10.4639	0.1295
		Leucopenia	0.3595	0.095 - 1.3599	
		PCR 6 a 12	3	0.6055 - 14.8636	0.9593
		PCR >12	3.5	0.7271 - 16.848	
Relacionados con el catéter de hemodiálisis	Catéter transitorio	*indefinido	indefinido	indefinido	
	Sitio anatómico yugular	2	0.7506 - 5.3288	0.7987	
	Sitio anatómico subclavio	0.8571	0.2881 - 2.5505		
	Sitio anatómico femoral	3.5	0.7271 - 16.848		
	Catéter invertido	2.241379	0.214553 - 23.415085	0.9593	
	Permanencia de catéter <3M	2.567398	0.746386 - 8.831266	0.2253	
	Lugar de sesiones UNAERC	0.959596	0.188159 - 4.893859	0.716	
	Catéter sucio	0.99093	0.264066 - 3.718541	0.7459	
Relacionados a la institución	1er Turno de Hd en FUNDANIER	1	0.5123 - 5.9780	0.0374	
	2do Turno de Hd en FUNDANIER	0.5714	0.076 - 4.2967		
	3er Turno de Hd en FUNDANIER	2	0.3816 - 10.4816		
	Conexión de HD por estudiante	1.97479	0.581813 - 6.702832		0.4335

FUENTE: Hoja de Recolección de datos

* El OR es indefinido porque el 99% de los pacientes que utilizo catéter transitorio presento infección, mientras que el 1% que utilizo catéter permanente no presento infección.

TABLA 7
FACTORES ASOCIADOS A MORTALIDAD EN INFECCION ASOCIADA A CATETER DE HEMODIALISIS

Factor asociada a Mortalidad descritos en la literatura	Mortalidad del estudio No casos 4
Tratamiento prolongado en HD >3 años	1
Anemia grave	4
Desnutrición	4
Comorbilidades presentes	4
Uso de antibióticos previos	3

FUENTE: Grafica 4

GRAFICA 6
RESULTADO DE FORMULA APLICADA PARA TASA DE MORTALIDAD

$\frac{\text{No. Fallecimientos (4)}}{\text{Total de pacientes (48)}} \times 100 = \boxed{8.3}$

FUENTE: Tabla 4

VI. DISCUSIÓN Y ANALISIS

El cateterismo venoso central (CVC) es una opción confiable en las situaciones clínicas que requieren inmediato acceso a la circulación, como en los pacientes con uremia que necesitan de hemodiálisis.⁵⁴ Una de las principales complicaciones en la utilización de CVC para hemodiálisis es la infección. Situación que se evidencia en la Unidad de Hemodiálisis Pediátrica del Hospital Roosevelt/FUNDANIER, donde los 48 pacientes que ingresaron a los servicios de Encamamiento durante el año 2017 con sospecha de infección asociada al catéter de hemodiálisis, se confirmó el diagnóstico en 69%, cifra alarmante si se compara con los resultados obtenidos en otras investigaciones como los resultados publicados en el estudio HEMO donde el 86% de todos los pacientes en Hemodiálisis usaban un catéter temporal como acceso vascular y constituyeron el 36% de todos los hospitalizados por infecciones relacionadas con el acceso vascular.²⁰

En el presente estudio la incidencia estimada de sepsis por catéter venoso fue de 34 por cada 100 pacientes ingresados al programa de hemodiálisis pediátrica. El CDC y la Comisión Conjunta de Acreditación de Organizaciones de Salud (JCAHO) recomiendan que la tasa de infección por CVC debe de ser expresada como el número de casos por 1.000 días de CVC.^{55,56} Se aplicó la fórmula y se obtuvo una incidencia de 11 por cada 1000 días de uso de catéter, las tasas de infección varían considerablemente, dependiendo del tamaño de la administración del hospital y/o unidad de Hemodiálisis. La tasa global infección CVC reportado en la mayoría de los estudios pediátricos y adultos es 1,2-1,6 episodios / 1.000 días de catéter.⁵⁷

La infección por CVC apareció con mayor frecuencia en aquellos pacientes con menos de 3 meses de permanencia del acceso vascular en el 85%, Llama la atención que el principal factor de riesgo reportado en la literatura para la infección asociada a catéter de hemodiálisis es el uso prolongado del mismo, con una probabilidad acumulada de bacteriemia asociada al catéter de 35% y 48% a los tres y seis meses respectivamente⁶⁸, sin embargo, en este estudio no se encontró asociación estadísticamente significativa entre el tiempo de uso del catéter de hemodiálisis y la aparición de bacteriemia ($p > 0.05$ OR=2.56 IC95% 0,74 – 8.83).

La vía de acceso más utilizada fue la vena yugular 79 %, seguida por la femoral 15 % y en menor porcentaje la vía Subclavia en el 6%. El abordaje yugular presenta menor riesgo de

complicaciones intratorácicas y menor incidencia de estenosis en comparación con el abordaje subclavio. Varias son las referencias que reiteran la preferencia por la colocación de catéteres de hemodiálisis en la vena yugular. En un estudio realizado en Serbia en el año 2004,⁶³ se insertaron 107 catéteres, 66 de los cuales se colocaron en dicho vaso y representaron el 61,67 % del total. En investigaciones realizadas en Chile 2003⁶⁴ y Turquía 2004⁶⁵ también se abordó la vena yugular en el 84,22 % y 92,98 % de los pacientes, respectivamente. Con respecto a la localización anatómica, el riesgo de presentar una infección por CVC fue 3.5 veces mayor en los pacientes con un catéter localizado en la vena femoral que en los que localizados en la vena yugular; esta razón no fue estadísticamente significativa en nuestro estudio. ($p > 0.05$ OR=3.5 IC95% 0,72 -16.84). Sin embargo, Weijmer MC *et al.*⁶⁶, en su estudio “Catéteres temporales no tunelizados se asocian a mayores complicaciones en las 2 semanas posteriores al uso, en comparación con los catéteres permanentes tunelizados para hemodiálisis” sí encontraron valores estadísticamente significativos. Donde el riesgo de bacteriemia con catéteres fue más alto para los catéteres femorales OR 7,6, seguido de catéteres yugulares OR 5,6 internos y luego catéteres subclavios OR 0.7. Así mismo, Oliver MJ *et al.*⁶⁷, realizaron un estudio titulado “Riesgo de bacteriemia por catéteres de hemodiálisis temporales de acuerdo al sitio de inserción y duración de uso: un estudio prospectivo para identificar el riesgo de bacteriemia” donde los resultados fueron que la incidencia de bacteriemia fue del 5,4% después de tres semanas de colocación en la vena yugular interna y del 10,7% después de una semana en la vena femoral [riesgo relativo de bacteriemia 3,1 (IC 95%, 1,8 a 5,2).

Con respecto a los agentes etiológicos aislados en los hemocultivos se encontró: 46% *Staphylococcus aureus*, 15% *Staphylococcus coagulasa negativo*, 18% *Burkholderia cepacia*, 6% *Achromobacter xylosoxidans*, *Klebsiella Pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia Stuarti* y *Acinetobacter baumani* como Bacterias gram negativas cada una con 3%, además *Enterococcus faecalis* como gram positiva en el 3%. Microbiología similar encontraron Sanavi *et al.*⁶⁰, en su estudio “Infecciones asociadas al catéter en pacientes en hemodiálisis” realizado en 106 pacientes de un Hospital de Irán, donde los patógenos aislados incluyeron *Staphylococcus aureus* 42%, *Staphylococcus coagulasa-negativa* 20%, *E. Coli* 19%, *Enterococcus* 7%, *Streptococcus D* 7%, *Pseudomonas aeruginosa* 4% y *Klebsiella* 1%. Así mismo, Esmanhoto CG *et al.*⁶¹ en su estudio “Microorganismos aislados de pacientes en hemodiálisis mediante catéter venoso central y evolución clínica relacionada” realizado en 156 pacientes en un hospital de Brasil,

obtuvo que los microorganismos gram positivos fueron predominantes, entre ellos el *S. aureus* aislado en 85% de los hemocultivos, estafilococo coagulasa negativo 7%, *Enterococcus* 8%. Hubo correspondencia entre los gérmenes aislados en hemocultivos centrales y cultivos de punta de catéter de los 33 hemocultivos positivos se retiraron 32 y los resultados fueron: 40% *Staphylococcus aureus*, 6% *Burkholderia cepacia*, *Pseudomona aeruginosa*, *Providencia stuarti* y *Staphylococcus coagulasa negativa* cada una con 3%. Dentro del estudio se aislaron gérmenes poco frecuentes en salas de hemodiálisis como: *Burkholderia cepacia* en donde hay publicaciones como el Brote de bacteriemia por *Burkholderia cepacia* en una unidad de hemodiálisis de Cádiz, realizada en el 2014 donde se confirmó la presencia de 7 casos. El brote fue debido a una misma cepa con una fuente probablemente común y una transmisión secundaria de persona a persona.⁶² se han descrito brotes en unidades de cuidados intensivo y servicios de hemodiálisis debidos a la contaminación de fluidos y de soluciones desinfectantes. Las infecciones incluyen bacteriemia, infecciones de las vías respiratorias y urinarias, entre otras. La gravedad de la infección por *B. cepacia*, en particular cuando cursa con bacteriemia, viene dada por la virulencia del microorganismo, la delicada situación del paciente y por la frecuente resistencia a múltiples antibióticos.

Dentro de los factores de riesgo ligados al paciente que la gran mayoría se encuentran en edades entre 9 a 12 años (58%), teniendo en cuenta la edad como factor de riesgo de infección, se resalta el predominio del nivel socioeconómico bajo con un 100% y un nivel educativo deficiente 76%, los mayores índices de comorbilidad están relacionados con factores sociodemográficos como la edad, el sexo, nivel educativo, nivel socioeconómico, además es de reconocer que dichos factores pudieron estar influyendo en los niveles bajos de albúmina (< 4 mg/dl) en 72% y altos niveles de BUN (> 60 mg/dl) en 88%, datos que fueron encontrados en éstos pacientes y que dichos parámetros mencionados pueden estar directamente relacionados con la malnutrición (61%) , además la Uremia con la dializancia puede verse afectada al utilizar flujos de bomba bajos (181-200 ml/minuto) durante la terapia de hemodiálisis debido a la presencia de catéteres disfuncionales, evidenciado en un (84%) de pacientes que son dializados y que manejan flujos menores de 200ml/min, se presentó en un 85% el riesgo de haber recirculación debido a la que la funcionalidad del catéter es invertida (28 pacientes), donde se corre el riesgo de tener pacientes urémicos afectando también su capacidad cognoscitiva y no ser efectiva la educación que se brinda por parte del personal asistencial.^{58,59}

Este estudio además de ayudar a ampliar el conocimiento acerca de los factores de riesgo para infección asociada a catéter de hemodiálisis en pediatría, es el primero realizado en Guatemala; se encontró como factores causales estadísticamente significativos ($P < 0.05$) de infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis: La realización de duchas parciales OR 13.24 (IC 95% 3.19 – 54.87), desnutrición moderada a severa OR 4.66 (IC 95% 1.34 – 16.23) y que los pacientes asistan en el último turno de las sesiones de hemodiálisis en la Unidad de Nefrología Pediátrica del Hospital Roosevelt / FUNDANIER OR 2 (IC 95% 0.38 – 10.48). Es importante resaltar que la principal y mejor herramienta para evitar las infecciones asociadas a catéter de hemodiálisis es el manejo adecuado del punto de conexión mediante el cumplimiento de las medidas asépticas durante la manipulación del catéter, por lo cual en cada unidad de hemodiálisis deben existir protocolos de todos los procedimientos relacionados con la manipulación de los catéteres. En la investigación se encontró que en la Unidad de Nefrología Pediátrica del Hospital Roosevelt se cumplió dicho protocolo en el 100%, la conexión a diálisis en el tercer turno del día tuvo asociación causal para las infecciones del catéter de hemodiálisis lo que puede deberse a un incumplimiento inadecuado de las normas de asepsia y seguimiento de los protocolos para manipulación del catéter, por parte del personal a que labora en dicho turno ya que existe deficiencia del personal tanto de enfermería como de técnicos de Hemodiálisis.

El mayor número de días de estancia hospitalaria, el riesgo de complicaciones (trombosis séptica, necesidad de ingreso a UCI, entre otras) y la relación con mayores tasas de mortalidad se han relacionado a infecciones por CVC por Hemodiálisis en el estudio se documentó tasa de mortalidad de 8 por cada 100 pacientes por año, además las complicaciones que se documentaron en el 33% de los pacientes estudiados fueron: Administración de aminas vasoactivas 25%, Estancia en UCI 23%, Uso de ventilación mecánica 21%, y Muerte 8%. Se compararon los factores de riesgo para muerte en los pacientes con infección asociada a catéter según lo documentado en la literatura de los factores en común en el estudio fueron: presencia de anemia grave, Desnutrición, Comorbilidades presentes y el uso de antibióticos previos.⁵⁴

6.1. CONCLUSIONES

- 6.1.1 Las niñas en edades comprendidas de 9 a 12 años, procedentes del interior de la República de Guatemala de los departamentos de clima cálido, con estratos socioeconómicos según clasificación de Trabajo social tipo C y que comparten en común: Hábitos de higiene deficientes como ducha no diaria y parcial sin realizar lavado de manos habitual; asociado a un estado nutricional anormal y la presencia de fiebre durante la sesión de Hemodiálisis fueron las características clínicas y epidemiológicas de los pacientes con infección asociada a catéter de Hemodiálisis en la Unidad de Nefrología pediátrica/ FUNDANIER del Hospital Roosevelt, Guatemala.
- 6.1.2 La tasa de incidencia calculada para infección por catéter de Hemodiálisis fue de 34 por cada 100 pacientes que permanecieron en el programa de hemodiálisis pediátrica durante el año, se implementó la fórmula recomendada por CDC y JCAHO y se obtuvo el resultado de 11 infecciones asociadas a CVC de Hemodiálisis por cada 1000 días de uso de catéter.
- 6.1.3 Los pacientes identificados con infección asociada a catéter de hemodiálisis presentaron tiempo de permanencia del catéter < a 3 meses en el 85%.
- 6.1.4 El sitio anatómico más utilizado para la colocación del catéter de Hemodiálisis fue la Vena Yugular en el 79% de los casos.
- 6.1.5 Los gérmenes que se aislaron por medio de hemocultivos centrales en los pacientes que se confirmó el diagnóstico de infección por catéter de hemodiálisis fueron: 46% *Staphylococcus aureus*, 15% *Staphylococcus coagulasa negativo*, 18% *Burkholderia cepacia*, 6% *Achromobacter xylosoxidans*, *Klebsella pneumoniae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Providencia Stuarti* y *Acinetobacter baumani*, *Enterococcus faecalis* cada una con 3%.

6.1.6 Los factores identificados con mayor riesgo para que ocurra la infección por catéter de hemodiálisis ($p < 0.05$) fueron: La realización de duchas parciales OR 13.24 (IC 95% 3.19 – 54.87), desnutrición moderada a severa OR 4.66 (IC 95% 1.34 – 16.23) y que los pacientes asistan en el último turno de las sesiones de hemodiálisis en la Unidad de Nefrología Pediátrica del Hospital Roosevelt / FUNDANIER OR 2 (IC 95% 0.38 – 10.48).

6.1.7 La tasa de mortalidad calculada fue de 8 muertes por cada 100 pacientes durante el año, además se idéntico que los factores asociados a mortalidad descritos en la bibliografía e identificados en el estudio fueron: anemia grave, desnutrición, comorbilidades presentes y uso de antibióticos previos.

6.2. RECOMENDACIONES

- 6.2.1. Mejorar el plan educacional para los pacientes y padres de los mismos a través de material de apoyo como carteles, videos interactivos, trifoliales entre otros métodos. Estos deben de estar enfocados en los factores de riesgo modificables para disminuir la incidencia de infecciones por catéter de hemodiálisis, con énfasis en cuidados de higiene personal y cuidados del catéter en el domicilio.
- 6.2.2. Actualizar el protocolo de conexión y desconexión para catéter de hemodiálisis teniendo en cuenta los factores de riesgo identificados, además de difundirlo con todo el personal de la Unidad de Hemodiálisis pediátrica (Personal médico, paramédico, administrativo, técnicos de hemodiálisis) y crear sesiones trimestrales de reforzamiento y evaluaciones silentes para verificar el cumplimiento de las normativas.
- 6.2.3. Se le recomienda al departamento de Pediatría del Hospital Roosevelt programar reuniones interdisciplinarias con el servicio de infectología pediátrica para actualizar la vigilancia de los gérmenes aislados de la unidad de Hemodiálisis pediátrica y proponer protocolos sobre el uso de antibióticos a utilizar de acuerdo a los antibiogramas.
- 6.2.4. Al sistema de salud se le recomienda aumentar el personal competente como técnicos de Hemodiálisis, enfermeras para dar cumplimiento a los protocolos internacionales sobre el número de personal asistencia dentro de la sala de hemodiálisis (1Tecnico por cada 2 pacientes).

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Lok C, Mokrzycki M. Prevention and Management of Catheter-related Infection in Hemodialysis Patients. *Kidney Int.* 2011;79:587-598.
2. Dhingra R, Young E, Hulbert-Shearon T, Leavey S, Port F. Type of Vascular Access and Mortality in U.S. Hemodialysis Patients. *Kidney Int.* 2001;60:1443–1451.
3. Albalete M, Perez R, De Sequera P, Alcázar R, Puerta M, Ortega M, et al. ¿Hemos olvidado lo más importante para prevenir las bacteriemias en pacientes portadores de catéteres para hemodiálisis? *Nefrología.* 2010;30:573-577.
4. Gruss E, Corchete E. El Catéter Venoso Central para Hemodiálisis y Su Repercusión en La Morbimortalidad. *Nefrología Sup Ext.* 2012;3:5-12.
5. Bagdasarian N, Heung M, Malani Preeti. Infectious Complications of Dialysis Access Devices. *Infect Dis Clin N Am.* 2012; 26:127–141.
6. Priti P, Kallen A, Arduino M. Epidemiology, Surveillance, and Prevention of Bloodstream Infections in Hemodialysis Patients. *Am J Kidney Dis.* 2010;56:566-577.
7. Comacchiari M, Heidempergher M, Stasi A, Baroli A, Bertoncini L, Turri C, Bellotti N, Guastoni C. Effectiveness of a Protocol for the Prevention of Hemodialysis Venous Catheter-Related Infections. *J Vasc Access.* 2011;12:313-7.
8. Wang H, Huang T, Jing J, Jin J, Wang P, Yang M, Et al. Effectiveness of Different Central Venous Catheters for Catheter-Related Infections: a Network Meta-Analysis. *Journal of Hospital Infection.* 2010;76:1-11.
9. Fariñas M, García J, Gutierrez M. Infecciones Asociadas a los Catéteres Utilizados Para la Hemodiálisis y la Diálisis Peritoneal. *Enferm Infec Microbiol Clin.* 2008;26:518-26.
10. O'Grady N, Alexander M, Burns L, Patchen E, Garland J, Heard, et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *The American Journal of Medicine.* 2012;125:505-511.
11. Aguinaga A, Del Pozo J. Infección Asociada a Catéter en Hemodiálisis: Diagnóstico, Tratamiento y Prevención. *NefroPlus.* 2011;4:1-10.
12. Saxena A, Panhotra. Haemodialysis Catheter-Related Bloodstream Infections: Current Treatment Options and Strategies for Prevention. *Swiss Med Wkly.* 2005;135:127–138.

13. Ng L, Chen F, Pisoni R, Krishman M, Mapes D, Keen M, et al. Hospitalization Risks Related to Vascular Access Type Among Incident US Hemodialysis Patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2011;26:3659-66.
14. DESCAMPS B, JUNGERS P, y WITKO V. Immune system dysregulation in uremia: Role of oxidative stress. *Blood Purific*. 2002; 20:481-4).
15. FARIÑAS MC; GARCÍA JD Y GUTIÉRREZ M. Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal. *Formación médica continuada. Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26(8):518-26.
16. Pastan S, Soucie J, McClellan W. Vascular Access and increased Risk of Death Among Hemodialysis Patients. *Kidney Int*. 2002;62:620-6.
17. U.S. Renal Data System: USRDS. 2007 Annual Data Report: Atlas of Chronic Kidney Disease and End-Stage Renal Disease in the United States. Bethesda (MD): National Institutes of Health, National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases; 2007.
18. Astor B, Eustace J, Powe N, Klag M, Fink N, Coresh J. Type of vascular Access and Survival Among Incident Hemodialysis Patients: The Choices for Healthy Outcomes in Caring for ESRD (CHOICE) Study. *J Am Soc Nephrol*. 2005;16:1449-55.
19. Aljama P. *Fundamentos Biofísicos y Principios Cinéticos de la Diálisis. Insuficiencia Renal Crónica*. Madrid: Editorial Norma, 1990.
20. Jofre R, López Gómez JM, Luno J, Pérez García R, Rodríguez Benítez P. *Tratado de hemodiálisis*. 2a ed. 2006. p. 213—54.
21. Daugirdas JT, Blake PG, Ing TS. *Manual de diálisis*. 2a ed. 2003, p. 69—105.
22. Aguinaga A, Pozo D, Luis J. Infección asociada a catéter en hemodiálisis: diagnóstico, tratamiento y prevención. *Nefroplus [Internet]*. [citado 15 de enero de 2018];1-10. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-nefroplus-485-articulo-infeccionasociada-cateter-hemodialisis-diagnostico-X1888970011001035>.
23. KDIGO 2012 clinical practice guideline for the evaluation and management of chronic kidney disease. | National Guideline Clearinghouse [Internet]. [citado 30 de enero de 2018].

Disponible en: <https://guideline.gov/summaries/summary/46510/kdigo-2012-clinical-practice-guideline-for-the-evaluation-and-management-of-chronic-kidneydisease>.

24. POLDERMAN, KH y GIRBES, AR .Central venous catheter use. Part 2: infectious complications. Intensive Care Med 2002; 28(1): 18-28.

25. Francisco A. Hemofiltración y Hemodiafiltración. Tratado de Hemodiálisis. Barcelona: Editorial Médica, 1999.

26. Lentino J, Leehey D. Handbook of dialysis. Boston: Little Brown and Company,1994.

27. Cheesbrough JS, Finch RG, Burden RP y cols. A prospective study of the mechanisms of infection associated with hemodialysis catheters. J Infect Dis 1986.

28. Depner T, Reasens A. Longevity of peripheral AV grafts and fistulae for hemodialysis is related to access blood flow. J Am Soc Nephrol 1996.

29. Fan PY, Schwab SJ. Vascular Access: concepts for the 1990s. J Am Soc Nephrol 1992.

30. Floege J. Acquired cystic kidney disease. En: Johnson RJ, Feehally J. Comprehensive Clinical Nephrology. London: Harcourt publishers limited, 2000.

31. United States Renal Data System. Treatment modalities for ESRD patients. Am J Kidney Dis. 1998; 32 (supp 1) : S50 – S59.

32. Pisoni RL, Young EW,Dykstra DM, Greenwood RN, Hecking E, Gillespi B, Wolfe RA,Goodkin DA, Held PJ. Vascular access use in Europe and the United States: Results from the DOPPS. Kidney Int 2002 ; 61: 305 – 316.

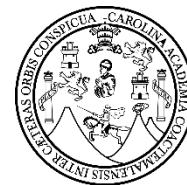
33. Rodriguez JA, Lopez Pedret J, Piera L y grupo de trabajo AV SEN. El acceso vascular en España: Análisis de distribución, morbilidad y sistemas de monitorización. Nefrología 2001; 21: 45 – 51.

34. Canaud B, Leray- Moragues H, Garred LJ, Turc- Baron C, Mion C. What is the role of permanent central vein access in hemodialysis patients? *Seminars in Dialysis*. 1996; 9 (5): 397 – 400.
35. Schwab SJ, Beathard G. The hemodialysis catheter conundrum: Hate living with them, but can't live without them. *Kidney International* 199; 56: 1 – 17.
36. Z J Twardowski. Vascular access for hemodialysis: an historical perspective of intravenous catheter. *The journal of vascular access* 2000; 1. 42 – 45.
37. Stephen R. Ash. The evolution and function of central venous catheters for dialysis. *Seminars in dialysis* 2001; 14 (6): 416 – 424.
38. Matthew J. Oliver. Acute dialysis catheter. *Seminars in dialysis* 2001; 14 (6): 432 – 435.
39. Wivell W, Bettmann M, Baxter B, Langdon D, Remilliard B, Chobanian M. Outcome and performance of the Tesio TWIN catheter system placed for hemodialysis access. *Radiology* 2001; 221: 687 – 703.
40. Donald Schon and David Whittman. Managing the complications of long-term tunneled dialysis catheter. *Seminars in Dialysis* 2003; 16(4): 314 – 322.
41. Mc Gee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2003; 348 : 1123 – 1133.
42. F. Schillinger, D. Schillinger, R. Montagnac, T. Milcent. Postcatheterisation vein stenosis in hemodialysis: comparative abngiographic study of 50 subclavian and 50 internal jugular access. *Nephrol Dial Transplant* 1991; 6: 722 – 724.
43. Cimochoowski GE, Worley E, Rutherford WE et al. Superiority of the internal jugular over the subclavian access for temporary dialysis. *Nephron* 1990;54(2):154-61.

44. Trerotola SO, Kuhn-Fulton J, Johnson MS et al. Tunneled infusion catheters: increased incidence of symptomatic venous thrombosis after subclavian versus internal jugular venous access. *Radiology* 2000; 217(1): 89-93.
45. Schummer W, Schummer C, Fritz H. Perforation of the superior vena cava due to unrecognized stenosis. Case report of a lethal complication of central venous catheterization. *Anaesthesist* 2001; 50 (10):772-7.
46. Duntley P, Siever J, Korves ML et al. Vascular erosion by central venous catheters. Clinical features and outcome. *Chest* 1992; 101 (6):1633-8.
47. Verdino RJ, Pacifico DS, Tracy CM. Supraventricular tachycardia precipitated by a peripherally inserted central catheter. *J Electrocardiol* 1996; 29 (1):69-72.
48. Kovalic E, Albers F, Raymond J Conlon : A clustering of cases of spinal epidural abscess in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7 : 2264 – 2267.
49. Theodore F. Saad. Central venous dialysis catheters: catheter – associated infection. *Seminars in dialysis* 2001; 14 (6): 446 -451.
50. Almirall J, Gonzalez J, Rello J, Campistol JM, Montoliu J, Puig de la Bellacasa J, Revert L, Gatell JM. Infection of hemodialysis catheters: incidence and mechanisms. *Am J Nephrol* 1989; 9:454-459.
51. Kessler M, Canaud B, Pedrini MT, Tattersall JE, ter Wee PM, Vanholder R, Wanner C. European Best Practice Guidelines for Haemodialysis (Part 1) *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17 (Suppl. 7).
52. Capdevila JA, Planes AM, Palomar M, Gasser I, Almirante B, Pahissa A, Crespo E, Martinez-Vazquez JM. Value of differential quantitative blood cultures in the diagnosis of catheter-related sepsis. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis* 1992; 11:403-407.
53. Vijayvargiya R and Veis JH. Antibiotic-resistant endocarditis in a hemodialysis patient. *J Am Soc Nephrol* 1996; 7:536-542.

54. Saxena AK, Panotra BR. Haemodialysis catheter-related bloodstream infections: Current treatment options and strategies for prevention. *Swiss Med Wkly* 2005; 135:127-38.
55. CDC (1999) National Nosocomial Infections Surveillance (NNIS) System report, data summary from January 1990-May 1999, issued June 1999. *Am J Infect Control* 27:520–532
56. Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations (1994) Accreditation manual for hospitals. Joint Commission on the Accreditation of Healthcare Organizations, Chicago, pp 121–140.
57. Bunchman TE (1996) Pediatric hemodialysis: lessons from the past, ideas for the future. *Kidney Int* 53 [Suppl]:S64–S67.
58. REBOLLO, P; BOBES, J, y GONZÁLEZ MP; *et.al.* Factores asociados a la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) de los pacientes en terapia renal sustitutiva (TRS). *NEFROLOGÍA*. Vol. XX. Número 2. 2000.
59. RODRÍGUEZ, M; CASTRO, M y MERINO, JU. Calidad de vida en pacientes renales hemodializados. Quality of Life on patients haemodialysis. *Ciencia y Enfermería* XI (2): 47-57, 2005 I.S.S.N. 0717 – 2079.
60. Sahli F, Feidjel R, Laalaoui R. Hemodialysis catheter-related infection: rates, risk factors and pathogens. *J Infect Public Health*. agosto de 2017;10(4):403-8.
61. Sanavi S, Ghods A, Afshar R. Catheter associated infections in hemodialysis patients.
62. Carmen Montaña-Remacha, María Dolores Márquez-Cruz. An outbreak of *Burkholderia cepacia* bacteremia in a hemodialysis unit, Cadiz, 2014. *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2015;33(10):646–650.
63. Naumovic RT, Jovanovic DB, Djukanovic LJ. Temporary vascular catheter for hemodialysis: a 3 year prospective study. *Int J Artif Organs* 2004; 27: 848-54.

64. Oguzkurt L, Tercan F, Torun D, Yildirin T, Zumrutdol A, Kizilkilic O. Impact of short – term hemodialysis catheters on the central veins: a catheters venographic study. EUR J Radiol 2004; 52: 293 -294.
65. Coteria A, Bonarente D, Laguna J, Segovia E, Pacheco A, Galdo T. Utilidad de la radiografía de tórax posterior a La instalación de catéteres transitorios para hemodiálisis. Rev Nefrol. 2003; XXIII (1): 47– 52.
66. Oliver MJ, Callery SM, Thorpe KE, Schwab SJ, Churchill DN. Risk of bacteremia from temporary hemodialysis catheters by site of insertion and duration of use: a prospective study. Kidney Int. diciembre de 2000;58(6):2543-5.
67. Napalkov P, Felici DM, Chu LK, Jacobs JR, Begelman SM. Incidence of catheterrelated complications in patients with central venous or hemodialysis catheters: a health care claims database analysis. BMC Cardiovasc Disord. 16 de octubre de 2013;13:86.
68. Oliver MJ, Edwards LJ, Treleaven DJ, et al. Randomized Study of Temporary Hemodialysis Catheters. Int J Artif Organs. 2002;25:40-44.



VII. ANEXOS

7.1. BOLETA RECOLECTORA DE DATOS

Universidad de San Carlos de Guatemala
Maestría en Nefrología Pediátrica
Hospital Roosevelt

correlativo:

INFECCION ASOCIADA A CATETER DE HEMODIALISIS

(Caracterización Clínico- Epidemiológico de las infecciones asociadas a catéter de Hemodiálisis del paciente pediátrico en el Hospital Roosevelt)

CARACTERÍSTICAS EPIDEMIOLOGICAS:

Edad (AÑOS): 5-8ª 9-12ª 13-18ª RM: _____

Nombre: _____ Género: F M

Lugar de procedencia: _____ Tipo de Clima: Frio Cálido

ESTRATO SOCIOECONÓMICO: De acuerdo clasificación Trabajo Social: A B C

NIVEL EDUCATIVO:

Analfabeto Primaria incompleta Primaria Completa

Nivel Básico Nivel Medio

CARACTERÍSTICAS DE LA VIVIENDA:

Tenencia de la vivienda: Propia Alquilado

Tipo de vivienda: Material Madera otro especificar: _____

Tipo de piso: baldosa Cemento Tierra Madera

Servicios públicos que dispone la vivienda (agua, luz, alcantarillado, recolección de basuras, y gas): Malo Bueno Excelente

Número de personas que residen: 1 a 3 3 a 6 >6

Número de personas con los que comparte habitación: 1 a 3 3 a 6 >6

HIGIENE PERSONAL: Realiza baño diario: Si No

Tipo de baño que realiza: Parcial General

Lugar donde se realiza el baño: Ducha Al aire libre

El baño es asistido: Si No

Protección del catéter durante el baño: Si No

Elemento de protección del catéter: Plástico Tela Otro No aplica

Práctica de lavado de manos: Siempre Nunca En ocasiones

PERFIL CLINICO:

Tiempo de ERC: 1ª 1-3ª >3ª

Estado de inmunización: completo incompleto

Estado Nutricional:

Desnutrición Leve Moderada Severa

ENN Sobrepeso Obesidad

Nitrógeno urémico: (del mes que se recogen datos): _____

Albumina sérica: (del mes que se recogen datos): _____

Parámetros de Ktv: menor 1,5: Si No

Enfermedad autoinmune: Si No cual: _____

PRESENTACIÓN CLINICO DEL INGRESO:

Presencia de fiebre previo a la consulta: Si No

Se documentó fiebre y/o escalofríos en sesión de HD: Si No

Administración de antibióticos previo a ingreso: Si No cual: _____

Se realizó hemocultivo central y periférico al momento del ingreso: Si No

Cobertura antibiótica de ingreso: Si No cual: _____

Resultados de hematología: normal: leucocitosis: leucopenia:

Resultado de PCR: 1-6mg/dl 6-12mg/dl >12mg/dl

Resultado de Hemocultivo central y/o periférico: _____

Se retiró catéter de hemodiálisis: Si No

Resultado de cultivo punta de catéter: _____

No. De días de estancia hospitalaria: 1-7 días 7-14 días >14 días:

Tipo de complicación asociada a la infección de catéter:

Requerimiento Aminas vasoactivas

Requerimiento ventilación mecánica

Estancia de UCIP

Muerte

Otro: _____

CARACTERISTICAS ASOCIADAS AL CATETER DE HD:

Tipo de catéter para hemodiálisis: Permanente Transitorio

Sitio de inserción: Yugular Subclavio Femoral

Funcionalidad del catéter: Directo Invertido

Ha sido necesario el cambio de catéter por la infección en el último año: Si No

Presencia de puntos de fijación en catéter: Si No

Rango académico quien coloco catéter: Rpedia RNefro Rcp

Tiempo de permanencia del catéter: <3m 3-6m >6m

Lugar donde se realizó procedimiento de colocación de catéter:
EP Nefro SOP Otro: _____

Numero de intentos previos a la colocación del catéter: 1 1-3 >3

Complicaciones posteriores a colocación del catéter:
Mecánicas trombóticas

Lugar donde se realiza la HD: FUNDANIER HR adultos UNAERC

Flujo de bomba que soporta el catéter durante la hemodiálisis (ml/h)
100 a 180 181 a 200 201 a 250 251 a 300

Estado de higiene del catéter cuando llega a terapia: Limpio Sucio

CARACTERISTICAS DEL PERSONAL ASISTENCIAL:

Se utiliza kit de conexión y desconexión estéril: Si No

El personal cumple con el protocolo de técnica aséptica: Si No

La institución dispone de insumos suficientes para garantizar el cumplimiento de protocolo de técnica aséptica y medidas de protección: Si No

Se realiza desinfección de la sala de hemodiálisis: Si No

Turno de Hemodiálisis en que se realiza la sesión: 1er 2do 3er

Tipo de personal que conecta a paciente a máquina: técnico de HD Practicante

Lavado de manos previo a la conexión de pacientes: Si No

Desinfección de máquinas previo y después a la sesión Si No

7.2. CONSENTIMIENTO INFORMADO



**UNIVERSIDAD SAN CARLOS DE GUATEMALA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
ESCUELA DE ESTUDIOS DE POST GRADO DE MEDICINA
MAESTRIA EN CIENCIAS MEDICAS CON ESPECIALIDAD EN NEFROLOGIA
PEDIATRICA**

Guatemala ____ de _____ del 201__

Estimado paciente:

Le informamos del desarrollo de un estudio de investigación que estamos llevando a cabo sobre la Caracterización Clínico - Epidemiológica en pacientes con infección por catéter de Hemodiálisis con el objetivo de describir el comportamiento en esta población, por la vulnerabilidad que tiene y de la importancia del seguimiento. Los beneficios que aportan identificar estos datos, es disminuir la estancia hospitalaria y los recursos económicos que esto implica así como evitar las complicaciones de la enfermedad.

Se solicita su autorización para obtener datos personales y de antecedentes del paciente durante su estancia hospitalaria.

Por este motivo, solicito su colaboración, lo que me permitirá aumentar la calidad del trabajo de investigación hacia la población.

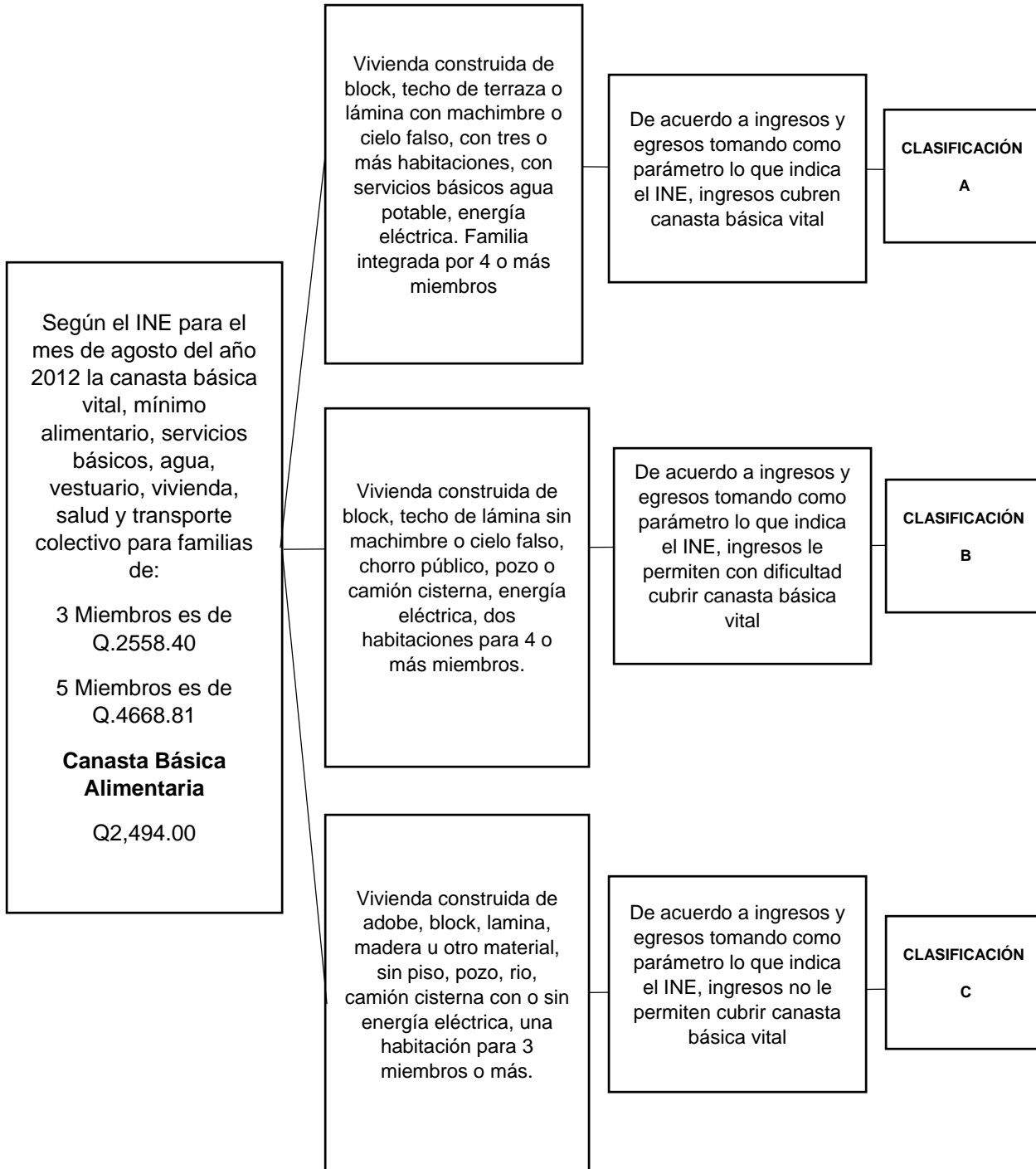
Gracias por su colaboración.

Yo: _____ con DPI _____ autorizo la participación de mi hijo/a _____ en la investigación, manifiesto que tras haber leído este documento, me considero adecuadamente informado/a y haber aclarado todas mis dudas con el investigador.

Firma de la paciente

Firma del Investigador
Dr. Giovanni Emanuel de Jesús
Arrivillaga Chic
Investigador

7.3. Tabla de clasificación socioeconómica de Trabajo Social para pacientes con Enfermedad Renal Crónica.



PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada **“CARACTERIZACIÓN CLINICO-EPIDEMIOLOGICO EN PACIENTES CON INFECCIÓN POR CATETER DE HEMODIALISIS”** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos del autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial