



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO

---

---

FACULTAD DE MEDICINA

DIVISIÓN DE ESTUDIOS DE POSGRADO

FUNDACIÓN CLÍNICA MÉDICA SUR

PREVALENCIA DE INFECCIONES EN ACCESOS  
VASCULARES EN PACIENTES EN HEMODIALISIS  
CRÓNICA

T E S I S

QUE PARA OBTENER TÍTULO DE:  
ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA

PRESENTA:

**DR. YAHVÉ IVÁN LÓPEZ MÉNDEZ**

DIRECTOR DE TESIS:

**DR. RICARDO CORREA ROTTER**

CODIRECTOR DE TESIS:

**DR. GUILLERMO CARDENAS MEMBRILA**

**médica**  
**sur**  
Fundación Clínica

MÉXICO, D.F.

2010



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO**

**FUNDACIÓN CLÍNICA MÉDICA SUR**

**TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE ESPECIALISTA EN MEDICINA INTERNA**

**PREVALENCIA DE INFECCIONES EN ACCESOS VASCULARES EN PACIENTES EN HEMODIALISIS  
CRONICA**

**PRESENTA:**

**DR. YAHVE IVAN LOPEZ MENDEZ**

**DIRECTOR DE TESIS:**

**DR. RICARDO CORREA ROTTER**

**CODIRECTOR DE TESIS:**

**DR. GUILLERMO CARDENAS MEMBRILA**

**Dr. Misael Uribe Esquivel**  
**Profesor Titular del Curso de Especialización en**  
**Medicina Interna**  
**Fundación Clínica Médica Sur**

**Dr. Octavio González Chon**  
**Director Académico**  
**Fundación Clínica Médica Sur**

**Dr. Ricardo Correa Rotter**  
**Director de Tesis**  
**Director Médico de la Unidad de Hemodiálisis**  
**Fundación Clínica Médica Sur**

## INDICE

|                            |    |
|----------------------------|----|
| INTRODUCCION               | 1  |
| MARCO TEORICO              | 2  |
| PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA | 24 |
| JUSTIFICACION              | 24 |
| HIPOTESIS                  | 25 |
| OBJETIVO                   | 26 |
| VARIABLES                  | 26 |
| TIPO DE ESTUDIO            | 30 |
| MATERIAL Y METODOS         | 31 |
| RESULTADOS                 | 33 |
| DISCUSION Y ANALISIS       | 35 |
| CONCLUSION                 | 40 |
| REFERENCIAS                | 41 |
| ANEXO                      | 45 |

## INTRODUCCIÓN

La hemodiálisis es una modalidad de tratamiento sustitutivo de la función renal que requiere un acceso vascular, el cual se consigue ya sea con la colocación de un catéter venoso central ya sea temporal (tipo Mahurkar) o el denominado permanente por ser de un material más biocompatible o bien idealmente de la construcción de una fístula arterio-venosa autóloga o la colocación de una prótesis vascular o injerto. Los accesos vasculares temporales se limitan o deben limitarse a pacientes agudos, crónicos sin acceso vascular utilizable al momento de requerir iniciar hemodiálisis, pacientes que requieren hemodiálisis por encontrarse una fístula en proceso de maduración y pacientes en cualquier técnica de diálisis por fracaso de la vía habitual. Sin embargo, nunca deben usarse como vía de acceso vascular definitiva pues se asocian a una mayor incidencia de complicaciones en comparación con las fístulas arteriovenosas.<sup>1</sup>

Las complicaciones que se describen son muy numerosas, aunque su frecuencia resulta relativamente baja. En general, todas estas complicaciones y su tratamiento se describen en textos de accesos vasculares, no obstante, dentro de las más importantes podemos mencionar a la trombosis e infección del catéter, ya que son factores asociados a morbilidad vascular y dentro de la literatura mundial no se cuenta con datos precisos, solo estudios locales que avalan las complicaciones propias de sus centros.<sup>2</sup>

La infección relacionada con el catéter es la complicación más frecuente y grave de los accesos vasculares. Suele ser la causa principal de retiro 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.<sup>1</sup>

A la fecha se conocen varios factores de riesgo para el desarrollo de infección, entre los que podemos mencionar están el uso prolongado de los catéteres, historia previa de bacteriemia relacionada a catéter, cirugía reciente y diabetes mellitus, entre otros.

## MARCO TEÓRICO

Según la encuesta realizada por el INEGI en 2007, la insuficiencia renal crónica es la décima causa de muerte con 10,466 defunciones por año, siendo la hipertensión arterial sistémica y la diabetes mellitus las etiologías más prevalentes dentro de esta población. En México aún no se cuenta con un registro nacional; sin embargo, considerando que la prevalencia de diabetes mellitus tipo 2 (principal factor etiológico), según la encuesta nacional del 2000, es de 10.8% en la población mayor de 18 años y el riesgo de padecer nefropatía es de entre 20 y 40%, se calcula que por lo menos hay ocho millones de personas con enfermedad renal crónica; de las cuales, cerca de 40,000 están adscritas a algún programa de diálisis peritoneal, ya sea, diálisis peritoneal nocturna intermitente, diálisis peritoneal continua ambulatoria (DPCA) o diálisis peritoneal continua con cicladora (DPCC).<sup>3</sup> En el Instituto Mexicano del Seguro Social se estima que 8.3 millones de mexicanos padecen insuficiencia renal crónica terminal moderada, 102,000 la tienen en fase sustitutiva y más de 50,000 derechohabientes reciben terapia sustitutiva en la actualidad, con una repercusión socioeconómica importante, cifras cercanas a lo observado en algunos países industrializados como Estados Unidos de América, debido a la alta prevalencia de diabetes mellitus en los mexicanos, que como es sabido se asocia a factores genéticos y socioeconómicos.<sup>4</sup>

La hemodiálisis (HD) es una modalidad de tratamiento sustitutivo de la función renal que requiere un acceso vascular, el cual se consigue, ya sea con la colocación de un catéter venoso central (CVC) los cuales tienden a utilizarse de manera temporal y las formas permanentes como la realización de una fístula arterio-venosa autóloga (FAVI) o la colocación de una prótesis vascular. Los accesos vasculares temporales se limitan a pacientes agudos, crónicos sin acceso vascular utilizable, pacientes que requieren hemodiálisis por maduración de una fístula y pacientes en cualquier técnica de diálisis por fracaso de la vía habitual. Sin embargo, nunca como vía de acceso vascular definitiva pues se asocian a una mayor incidencia de complicaciones en comparación con las fístulas arteriovenosas.<sup>3</sup> Desde la creación de la FAVI se ha observado mejoría de manera sustancial en la calidad de vida de los pacientes, teniendo a las autólogas como el acceso vascular ideal. Las complicaciones de

los accesos vasculares más frecuentes desde su creación han sido la trombosis y disfunción secundarias a estenosis venosa e hiperplasia de la intima, sin hasta el momento mostrar diferencia significativa si se desarrollan en pacientes jóvenes, ancianos, diabéticos o no diabéticos provocando una elevada morbilidad y costo.<sup>5</sup>

Las fistulas arteriovenosas son actualmente los accesos idóneos. Los factores que determinan la permanencia del acceso son dependientes de la habilidad del cirujano que la realiza y del personal médico quien las mantiene viables por medio de sus cuidados, el cuidado personal del paciente a su acceso y también por supuesto la calidad de la vasculatura del enfermo, en relación a su edad y su padecimiento de base. Es bien conocido que los pacientes diabéticos tienen fistulas arteriovenosas con mejor duración que pacientes no diabéticos. Existen diferentes tipos de fistulas de acuerdo a su sitio de construcción, tales como: radiocefálica, humerocefálica, humerobasilica, humerocefálica safena, femorofemoral safena, y prótesis hechas de politetraflourotetileno. El acceso vía braquicefalica es actualmente el tipo ideal y preferido por su gran accesibilidad y facilidad de manejo, ya que provee el suficiente flujo para realizar la hemodiálisis con mínimas complicaciones como infección o trombosis a largo plazo. Los factores agregados que hasta el momento se han descrito como determinantes en la funcionalidad de los accesos a largo plazo son: la edad, el género femenino y la diabetes, ya que en mujeres diabéticas, el riesgo se incrementa hasta 6 veces frente a las que no son.<sup>6</sup>

Los catéteres para hemodiálisis pueden ser temporales o no tunelizados (CVCNT) y permanentes o tunelizados (CVCT). Los primeros se utilizan idealmente durante un tiempo inferior a 4-8 semanas y se reservan para pacientes que necesiten hemodiálisis por insuficiencia renal aguda, plasmaféresis o transfusiones. Los catéteres permanentes pueden utilizarse durante meses o años y suelen llevar un anillo o cojinete en su parte extravascular, que tienen como objetivo provocar una fibrosis para impedir el paso de agentes infecciosos y actuar como anclaje. Dentro de los accesos vasculares temporales se han descrito 3 vías habituales: yugular, subclavio y femoral. La vía yugular es la más frecuentemente utilizada y recomendada por su menor índice de complicaciones (infección, trombosis, estenosis y disfunción). Se han descrito, aunque hay poca experiencia, la canalización de la vena cava inferior mediante acceso percutáneo o a través de la vena hepática (acceso transhepático), así como el abordaje retroperitoneal de la vena gonadal derecha.<sup>6</sup>

A pesar de no ser el acceso ideal, entre el 15 y el 50% de los pacientes con IRC inician hemodiálisis por medio de un CVCNT. <sup>4,5</sup> Fue con la introducción en el año 1979 del catéter subclavio, cuando el uso de CVCNT comenzó a ganar terreno como método rápido para establecer un acceso temporal de hemodiálisis (hasta la colocación o maduración de una fistula permanente arteriovenosa) o de acceso permanente para pacientes sin acceso vascular accesible.<sup>7</sup> En nuestro país, la mayoría de los pacientes no disponen de acceso vascular permanente en el momento de iniciar la HD, y es el CVCNT su primer acceso vascular.<sup>4</sup>

La función del acceso vascular permanente es esencial para un manejo óptimo de pacientes, la constante pérdida de permeabilidad y funcionalidad de los accesos en muchos casos resultan en pacientes infradiálizados que aumentan sus factores de riesgo para incrementar su morbi-mortalidad. Entre 1991 y 2001 la incidencia de eventos por disfuncionalidad vascular en hemodiálisis, de acuerdo al registro americano de pacientes en diálisis fue de 22%, primordialmente en accesos permanentes como los injertos, siendo la trombosis la principal causa de pérdida de la permeabilidad del acceso vascular. Según las guías K/DOQI las complicaciones relacionadas a accesos vasculares en pacientes en hemodiálisis es del 15-20%; concluyendo que cada centro de hemodiálisis crónica debe idealmente tener un equipo multidisciplinario de apoyo, así como un coordinador de accesos si es posible ya que la falla al detectar disfuncionalidad vascular tiene consecuencias en la morbi-mortalidad del paciente.<sup>8</sup>

En un reciente estudio en Ohio, se aleatorizaron 721 pacientes en hemodiálisis y se determinó que la dosis de diálisis y el uso de catéter se asociaban a trombosis del acceso. Cada disminución de 0.1 de KT/V fue un factor independiente y se asoció a 11% más hospitalizaciones, 12% más días de estancia hospitalaria, y 50% más de gastos en su estancia. Se demostraron 24% más de admisiones hospitalarias relacionadas a las complicaciones vasculares.<sup>9</sup>

Resultados previos obtenidos en la unidad de hemodiálisis de la Fundación Clínica Médica Sur con la finalidad de mostrar la frecuencia de distribución y complicaciones asociadas a accesos vasculares demostró que los accesos con menores complicaciones son las FAVI y los injertos. Los catéteres, tanto temporal como permanente mostraron una incidencia claramente mayor de complicaciones infecciosas y de disfunción mecánica.

## Epidemiología

En México se estima que son sometidos a hemodiálisis, cada año, aproximadamente 18,000 a 20,000 pacientes por fallo renal crónico. La infección es la causa más común de morbilidad y la segunda causa de mortalidad después de la enfermedad cardiovascular en pacientes en hemodiálisis.<sup>1,2</sup> El riesgo de muerte atribuible a sepsis es 100 veces más que en la población general. El 75% de las muertes son causadas por una bacteriemia y el acceso vascular en hemodiálisis es la primera fuente de bacteriemia. Además, los CVCNT son los que presentan mayor riesgo de bacteriemia y muerte comparadas con otros accesos vasculares<sup>7-8</sup>.

En la actualidad, tanto las recomendaciones norteamericanas como las europeas sugieren limitar drásticamente la utilización de los catéteres para evitar el aumento de la morbi-mortalidad de los pacientes en hemodiálisis. Datos de estudios recientes indican que el 15.1% de los pacientes en hemodiálisis mediante catéter fallecen en los primeros 90 días desde el inicio de esta técnica comparado con sólo el 6,7% en los pacientes con FAVI.<sup>5,6</sup> Se recomienda utilizar la técnica de tunelización cuando sea necesario colocar un catéter como acceso vascular para ser utilizado durante más de 3 o 4 semanas.<sup>7-8</sup> Esta técnica de colocación del catéter venoso central tunelizado, introducida en 1988, ha mostrado reducir la incidencia de infecciones y la disfunción con respecto a los catéteres no tunelizados.<sup>9</sup> La mayoría de los catéteres que se colocan son percutáneos, mientras que solo 10% son tunelizados. La incidencia de infección de catéter utilizado para hemodiálisis es por término medio de 3,5 episodios por 1.000 días de catéter, aunque varía entre CVCNT y los CVCT.<sup>9</sup>

La bacteriemia relacionada con el catéter (BRC) constituye junto con la trombosis y la disfunción del catéter una de las complicaciones tardías más relevantes y frecuentes, y en uno de cada tres casos es la causa de la retirada de los mismos. Se estima que el catéter es el origen del 50-80% de las bacteremias en pacientes en hemodiálisis y que el riesgo de bacteriemia es de hasta el 48% a los 6 meses de la inserción.<sup>10,11</sup> Según las distintas series, la incidencia media de BRC en los catéteres no tunelizados es de entre 3,5 y 6,5/1.000 días de catéter, mientras que en los CVCT es de 1,6-5,5 por 1.000 días de catéter.<sup>10-12</sup> El lugar de inserción del catéter tiene un papel

importante en el riesgo de infección. En los catéteres no tunelizados la vía femoral es la que se infecta con mayor frecuencia (7,6 episodios/1.000 días de catéter) comparada con la yugular (5,6 episodios/1.000 días de catéter) y la subclavia (2,7 episodios/1.000 días de catéter).<sup>13,14</sup>

La colonización del catéter ocurre con mayor frecuencia a través de la luz al conectarlo a la vía de diálisis; es por eso que, los CVCT tienen una menor incidencia de infecciones gracias, sobre todo, a su sistema de inserción con “cojinete”, que actúa como barrera en el proceso de migración de microorganismos desde el exterior hacia la luz venosa.

Stevenson et al<sup>15</sup> identificaron, sobre un total de 111.383 sesiones de hemodiálisis en pacientes ambulatorios, 471 infecciones (4,2 infecciones/1.000 sesiones de diálisis). Los datos epidemiológicos recogidos identificaron claramente que las infecciones dependían del tipo de acceso utilizados para la hemodiálisis; así, los pacientes portadores de FAVI tuvieron el menor índice de infección, seguidos de los CVCT y, finalmente, la mayor incidencia de infección la presentaron los CVCNT (riesgo relativo [RR] del 32,6; e intervalo de confianza [IC] del 95% de 18.6-57.4), con una diferencia estadísticamente significativa al compararlo con los demás accesos;  $p < 0,0001$ . Estos datos señalan la importancia de utilizar accesos vasculares definitivos para hemodiálisis para disminuir las tasas de infección.

Las bacteremias relacionadas a catéter de diálisis pueden presentar complicaciones metastásicas como osteomielitis, endocarditis, artritis séptica o abscesos epidurales. Estas complicaciones han sido observadas en 5-10%. El riesgo de infección varía con respecto al tipo de patógeno presente, en general las infecciones metastásicas son más frecuentes en pacientes que presentan *Staphylococcus aureus* (SA) llegando a presentar del 10 hasta el 40%.<sup>16</sup>

## Patogenia

Se debe tener en cuenta que los pacientes con insuficiencia renal terminal presentan alteración de los mecanismos de defensa, debido, en parte, a las enfermedades subyacentes propias de estos pacientes (diabetes mellitus, neoplasias) asociadas a la malnutrición secundaria a la uremia y al tratamiento con hemodiálisis. Además, la uremia por si sola y la inflamación inducida por contacto de la sangre con filtros de hemodiálisis (particularmente aquellos que no son biocompatibles) pueden causar estrés oxidativo y activación de la apoptosis, con disminución del número de linfocitos T, lo que ocasiona un déficit de inmunidad celular que favorece la aparición de infecciones.

Son múltiples los factores que condicionan la frecuente aparición de infecciones en la insuficiencia renal crónica (IRC), por lo que resumimos algunos de ellos:

1. Alteraciones inmunológicas en la IRC: afectan tanto la inmunidad humoral como la celular y se manifiestan por disminución en:

- Respuesta de producción de anticuerpos frente a vacunas.
- Número y respuesta a la estimulación de linfocitos T y B.
- Respuesta a las pruebas de hipersensibilidad cutánea retardada.
- Capacidad de producción de citocinas.
- Número de macrófagos y en su función fagocítica.
- Quimiotaxis y fagocitosis mediadas por polimorfonucleares.

La patogenia de estas alteraciones inmunológicas no es bien conocida pero han sido implicados entre otros los siguientes factores causales: toxinas urémicas, hiperparatiroidismo, hiperfosfatemia, desnutrición, déficit de zinc, sobrecarga de hierro y muy específicamente la estimulación inmunológica persistente mediada por fenómenos de incompatibilidad con membranas de diálisis o por endotoxemia.

## 2. Alteraciones en las barreras naturales de defensa contra la infección:

- Cutáneos: atrofia epidérmica, elastosis, depósitos de urea y calcio.
- Mucosas: alteraciones en el pH y en la composición de saliva y jugo gástrico, mucositis, ulceraciones de la mucosa digestiva.

## 3. Derivadas del acceso vascular:

- Pérdida de la integridad cutánea y posible entrada de gérmenes por las punciones vasculares en diálisis.
- Presencia de cuerpo extraño por los injertos o prótesis vasculares.
- Existencia de catéteres temporales o permanentes para diálisis con la consiguiente posibilidad de infección.

## 4. Alteraciones inducidas por la propia hemodiálisis:

- Posibilidad de contaminación del circuito extracorpóreo (líneas, dializador).
- Leucopenia y estimulación de citocinas proinflamatorias en relación con la membrana de diálisis, particularmente si se usan membranas de acetato de celulosa o otros compuestos de baja biocompatibilidad.

En la tasa de infección de los accesos vasculares influyen principalmente dos factores preponderantes: el lugar de implantación y el tiempo transcurrido desde la implantación. Así, los catéteres femorales son más susceptibles de infección que los torácicos. Entre los factores locales estarían una deficiente higiene personal y la falta de cuidados en el lugar de salida. Los pacientes que presentan una colonización nasal o de la piel por *staphylococcus aureus* (SA) están más expuestos a una infección del catéter.

El SA tiene la capacidad de crear colonización asintomática en el ser humano, o en su defecto, incorporarse en biofilms sobre superficies inertes, en estudios transversales de población abierta se ha encontrado que hasta el 30% presentan colonización por SA, estudios tanto prospectivos como retrospectivos en población que no se

encuentra en HD han demostrado que hasta el 85% de las bacteremias creadas por SA son de la misma cepa de la que el paciente es portador, de hecho en poblaciones de pacientes en HD se ha demostrado que presentan de 1.8- 4.7 veces mas posibilidades de presentar infecciones en accesos vasculares y bacteremia relacionada asociadas a colonización de SA.

Los factores de riesgo más importantes para infección relacionada a catéter son, como ya se mencionó previamente, el sitio de colocación y uso prolongado de los mismos, en un estudio se demostró que el riesgo acumulativo de BRC fue del 35 y 48% a los 3 y 6 meses. Otros factores de riesgo asociados a la infección de accesos vasculares ya bien demostrados incluyen, cirugía reciente, diabetes mellitus, sobrecarga de hierro, inmunosupresión, bajo índice de Karnovsky e hipoalbuminemia, entre otros, sin embargo sorprendentemente en pacientes con VIH al momento no se ha demostrado asociación.<sup>16-20</sup>

El origen de la infección de los catéteres utilizados para hemodiálisis más frecuente es la colonización endoluminal que se produce a través de las conexiones externas por manipulación (26%). La colonización extraluminal por migración de la flora de la piel a través del trayecto cutáneo de fibrina alrededor del catéter es más frecuente en catéteres con menos de 10 días de inserción. Menos comunes son las infecciones producidas por vía hematógica desde otro punto de infección (3-10%) o por la contaminación de los líquidos de infusión.<sup>20</sup>

Algunos agentes, como los estafilococos coagulasa-negativo (ECN), producen complejos glucoproteicos denominados "slime" o limo que les confiere protección frente al sistema inmunitario y favorece su multiplicación. Otros microorganismos como *P. aeruginosa* y *Candida* sp. pueden producir sustancias similares, sobre todo en medios ricos en glucosa.<sup>20</sup>

Una vez que se realiza la implantación del catéter se genera por parte del huésped la producción de una biocapa a su alrededor. Esta capa es rica en fibrina y fibronectina, que facilita la adherencia de los estafilococos al catéter a través de proteínas expresadas en la superficie del microorganismo. En el caso de *P. aeruginosa*, la adherencia inicial está mediada por hidrofobinas y/o adhesinas de superficie del tipo lectinas.<sup>20</sup>

## **Etiología**

Los principales agentes causantes de infección por catéter son los estafilococos. Los ECN, en especial *S. epidermidis* son los microorganismos más frecuentemente aislados, debido a que forman parte de la flora cutánea, tienen pocos requerimientos nutritivos y gran capacidad de adherencia y colonización de las superficies plásticas. Sin embargo, debido a la elevada tasa de portadores de SA en pacientes en hemodiálisis (prevalencia: 30-60%), se observa una proporción más elevada de infecciones por este microorganismo que en otros grupos de pacientes.

Este microorganismo, comparado con los ECN causa con mayor frecuencia bacteriemia y complicaciones metastásicas como osteomielitis y endocarditis.<sup>21</sup> En un estudio reciente de 69 pacientes en hemodiálisis que presentaron endocarditis, el 66,7% se dializaban a través de un catéter; SA fue el microorganismo aislado en el 57,9% de los casos, de los cuales el 57,5% fueron sensibles a meticilina.<sup>21</sup> Otros estudios han publicado que SA es el microorganismo implicado con mayor frecuencia en las BRC en pacientes en hemodiálisis, lo que constituye del 33 al 80% de las bacterias aisladas en los hemocultivos<sup>20-22</sup>. La disminución de los portadores nasales de SA ha supuesto una drástica reducción en las bacteriemias por esta bacteria.<sup>23</sup>

Otros microorganismos de la piel como *Streptococcus*, *Bacillus* y *Corynebacterium* también se han implicado en BRC en pacientes en hemodiálisis. El aislamiento de bacilos Gram negativos (BGN) (*Pseudomonas aeruginosa*) o por hongos (*Candida* sp) es menos frecuente y suele estar relacionado con la contaminación, extrínseca. En la tabla 1 se muestran los microorganismos aislados en distintas series de pacientes en hemodiálisis.<sup>23</sup>

Cuadro 1. **Microorganismos implicados en la bacteriemia relacionada con catéteres de hemodiálisis según diferentes estudios**<sup>23</sup>

| Autor     | Fecha             | Núm | Tasa*         | Gram+ (%) | SA (%) | ECN (%) | Enteroc (%) | Gram- (%) | Mixtas/otros (%) | Desconocido (%) |
|-----------|-------------------|-----|---------------|-----------|--------|---------|-------------|-----------|------------------|-----------------|
| Capdevila | 1990-1991         | 13  | NM            | 62        | 15     | 38      | 0           | 31        | 7                | 0               |
| Swartz    | 1990-1993         | 29  | 2.9/1.000     | 69        | 45     | 24      | 0           | 28        | 14               | 0               |
| Shaffer   | 1992-1994         | 13  | NM            | 62        | 0      | 54      | 8           | 15        | 15               | 8               |
| Uldall    | 1993              |     | 1.6/1.000     |           |        |         |             |           |                  |                 |
| Marr      | 1995-1996         | 62  | 3.9/1.000     | 65        | 44     | 15      | 5           | 24        | 11               | 0               |
| Robinson  | 1996-1997         | 40  | NM            | 78        | 35     | 22      | 13          | 19        | 3                | 0               |
| Beathard  | 1996-1997         | 67  | 3.4/1.000     | 85        | 36     | 44      | 20          | 33        | 18               | 0               |
| Tanriover | 1997-1998         | 69  | NM            | 64        |        |         |             | 36        |                  |                 |
| Develter  | 1991-2002         | 59  | 1.7/1.000     | 58        |        |         |             | 41        | 1                | 0               |
| Saad      | Nov 1995-oct 1997 | 86  | 5.5/1.000     | 52        | 22     | 40      | 20          | 27        | 21               | 0               |
| Tokars    | Dic 1997-jul 1998 | 39  | 1.5/1.000     | 72        | 28     | 25      | 11          | 22        | 6                | 0               |
| Dopirak   | Abr 1999-mar 2000 | 34  | 41.5/100      | 62        | 20     | 29      | 13          | 30        | 8                | 0               |
| Taylor    | Dic 1998.may 1999 | 94  | pacientes/año | 82        | 32     | 40      | 8           | 10        | 8                | 0               |
| Tokars    | Oct 199-may 2001  | 917 | 3.1/1.000     | 44        | 32     | 32      | 10          | 18        | 1                | 0               |
| Ibrik     | Mar 1996-jul 2005 | 25  | 1.8/1.000     | 84        |        |         |             | 12        | 4                |                 |
| Colville  | Jul 2002-jun 2003 | 32  | 2.8/1.000     |           | 22     | 22      | 20          | 33        |                  | 3               |
|           |                   |     | NM            |           |        |         |             |           |                  |                 |

\*La tasa es por 1.000 días de catéter venoso central. ECN: estafilococos coagulasa negativos; Enteroc.: enterococos; Gram-: microorganismos gramnegativos; Gram+: microorganismos grampositivos; NM: no mostrado; Núm: número de infectados; SA: Staphylococcus aureus.

Deben diferenciarse las infecciones locales asociadas al catéter (en el punto de entrada o en el trayecto subcutáneo) o generalizadas (bacteriemias) que pueden dar lugar a complicaciones graves (endocarditis, meningitis, osteomielitis, o choque séptico).<sup>20,21</sup> La colonización e infección del catéter puede pasar inadvertida hasta que el paciente presenta una bacteriemia. En este caso, la fiebre con o sin calofríos es el síntoma “pivote”, y se debe sospechar sepsis asociada al catéter en todo paciente portador de un catéter que presenta un cuadro febril sin foco aparente que lo justifique. Aunque la BRC puede ser continua, suele presentarse durante la utilización del catéter para hemodiálisis. En ocasiones, pueden presentarse signos locales orientadores como son el eritema y otros signos inflamatorios en el lugar de la punción cutánea o en el trayecto subcutáneo.<sup>24</sup>

La infección local puede manifestarse por la presencia de pus en el sitio de inserción del catéter en la piel, inflamación cutánea o subcutánea, celulitis, trombosis venosa o tromboflebitis infecciosa. La salida de pus por el orificio de entrada orienta a infección en dicho lugar, mientras que cuando el trayecto subcutáneo está infectado el pus puede salir por otros puntos adyacentes y distintos del origen de la inserción del catéter.<sup>24</sup>

La infección general puede presentar signos menores (fiebre con o sin escalofríos y leucocitos) y mayores (sepsis con o sin datos de choque). Todos estos signos pueden asociarse o no a un hemocultivo positivo, y a la inversa un hemocultivo positivo puede existir sin que estos signos estén presentes.

La colonización del catéter en pacientes en hemodiálisis sin asociarse a manifestaciones clínicas es frecuente y puede ocurrir en entre el 10 y el 55% de los catéteres de hemodiálisis.<sup>24, 25</sup>

### **Diagnóstico**

Actualmente no están establecidos términos y pruebas diagnósticas específicas para infecciones de catéter en pacientes en hemodiálisis, por lo que se utilizan tanto las definiciones como los métodos diagnósticos empleados para las infecciones de los CVC en general <sup>26-29</sup>. (Cuadro 2)

El diagnóstico clínico es muy inespecífico. Los síntomas y signos de infección local pueden incluir alguno de los siguientes: dolor, irritación, enrojecimiento, edema, drenaje seroso o purulento, y ulceraciones. Pueden haber infecciones silentes sin que aparezcan estos signos, y cursar con leucocitosis, fiebre de origen desconocido o sepsis inexplicable. Un aspecto importante a tener en cuenta, en este tipo de pacientes, es que el síntoma de la fiebre no siempre es sinónimo de infección, ya que múltiples procesos, fundamentalmente condicionados por la propia hemodiálisis, son capaces de producir elevación térmica sin asociarse a cuadros infecciosos. Por otro lado, la presencia de infección no siempre se acompaña de fiebre, ya que es bien conocida la existencia de hipotermia fisiológica en la uremia y además la respuesta térmica está en general disminuida; junto a esto, es necesario tener en cuenta que frecuentemente los pacientes en diálisis reciben tratamiento con analgésicos-antitérmicos o antiinflamatorios que pueden enmascarar la fiebre.

La simple retirada de un catéter infectado puede ser suficiente para que desaparezca la fiebre, y este hecho puede constituir una evidencia indirecta de infección, pero la confirmación de que una bacteremia está

relacionada con una infección por catéter se basa en el aislamiento del microorganismo responsable en el catéter. Tradicionalmente se realiza mediante la retirada del catéter y su envío a microbiología. El método semicuantitativo de Maki, que permite diferenciar entre infección (recuento superior a 15 unidades formadoras de colonias [ufc]) o simple colonización (recuento menor a 15 ufc), es el más utilizado. Un recuento de 5 ufc en el CVC tiene valor, y debe ser considerado, sobre todo si se acompaña de síntomas clínicos. Sin embargo, en los pacientes en hemodiálisis y con CVCT, la retirada del catéter no siempre es posible y es necesario utilizar métodos alternativos de diagnóstico.

Actualmente, hay métodos que demuestran la infección del catéter sin la previa necesidad de su retirada:

- 1) cultivos y tinciones superficiales que combinan la tinción de Gram y el cultivo de un frotis de la piel que rodea el punto de inserción del catéter con la tinción de Gram y el cultivo del interior de las conexiones tienen un elevado valor predictivo negativo (93-99%).
- 2) hemocultivos cuantitativos, que se basan en que el número de ufc/ml de la sangre obtenida a través de un catéter infectado > que el número de ufc/ml en la sangre extraída de una vena periférica. Una proporción superior o igual a 5:1 en las muestras extraídas a través de catéter respecto a las obtenidas por venopunción es muy indicativo de BRC.
- 3) velocidad de positivización de hemocultivos (una diferencia de la positivización de 2 h al menos de los hemocultivos extraídos del catéter y de los extraídos de sangre periférica también es muy sugestivo de BRC.<sup>26-29</sup>

## Cuadro 2. Definiciones de las infecciones relacionadas con catéter<sup>29</sup>

### Infección del punto de entrada

- *Colonización del catéter*: Aislamiento significativo en punta de catéter (cultivo cuantitativo o semicuantitativo) o en la conexión sin que existan signos clínicos de infección en el punto de entrada del acceso vascular ni signos clínicos de sepsis.
- *Clínicamente documentada*: signos locales de infección en el punto de entrada del catéter; enrojecimiento, induración, calor y salida de material purulento.
- *Microbiológicamente documentada*: signos locales de infección en el punto de entrada del catéter, pero sin bacteriemia concomitante.

### Bacteriemia relacionada con el catéter

- *Bacteremia o funguemia relacionada con el catéter (diagnostico tras su retirada)*: aislamiento del mismo microorganismo (especie e idéntico antibiograma) en el hemocultivo extraído de una vena periférica y en el cultivo cuantitativo o semicuantitativo de la punta del catéter en un paciente con cuadro clínico de sepsis y sin otro foco aparente de infección (b)
- *Bacteremia o funguemia relacionada con el catéter (diagnostico sin retirada)*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, en el que se aísla el mismo microorganismo en el hemocultivo simultáneos cuantitativos en una proporción superior o igual a 5:1 en las muestras extraídas a través de catéter respecto a las obtenidas por venopunción.
- *Bacteremia o funguemia probablemente relacionada con el catéter, en ausencia de cultivo de catéter*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con hemocultivo positivo, en el que desaparece la sintomatología a las 48 h de la retirada de la línea venosa.
- *Bacteriemia o funguemia relacionada con el líquido de infusión*: cuadro clínico de sepsis, sin otro foco aparente de infección, con aislamiento del mismo microorganismo en el líquido de infusión y en el hemocultivo extraído percutáneamente.

En el caso de estafilococos coagulasa negativos (ENC) se exigirá el aislamiento del microorganismo, al menos en dos frascos de hemocultivos periféricos.

## Tratamiento

El tratamiento de las infecciones de catéter en pacientes en hemodiálisis y la utilización de agentes antimicrobianos son similares a las infecciones de otros CVC pero difieren en algunas cuestiones.<sup>30-35</sup>

El manejo del catéter, en este punto resulta es difícil, ya que el catéter presenta la infección y por otro lado también se requiere de este acceso vascular para llevar a cabo la diálisis, por lo que se recomienda en aquellos pacientes que presenten bacteremia que comprometan el estado hemodinámico del paciente, retirar inmediatamente el catéter y colocar otro acceso vascular temporal, en otro escenario clínico las opciones son, cambio del catéter con guía o el uso de el sello de catéter con antibiótico.<sup>28</sup>

De hecho se recomienda retirar inmediatamente el catéter en las siguientes circunstancias

- Sepsis grave
- Inestabilidad hemodinámica
- Evidencia de infección metastásica
- Salida de material purulento en el sitio de salida del catéter
- Persistencia de fiebre o bacteremia 48-72hrs después del inicio de la terapia antibiótica
- Cuando la infección es por patógenos agresivos como *S. aureus*, *Pseudomonas*, *Cándida*, otros hongos o patógenos multiresistentes.

Estas indicaciones solo aplican en pacientes con accesos vasculares tunelizados, en aquellos que no lo son, deberán ser removidos inmediatamente.<sup>32-33</sup>

El manejo de las infecciones relacionadas a los accesos vasculares se involucra desde terapia antibiótica local, la sistémica e como se mencionó anteriormente, la remoción del catéter. La terapia antibiótica empírica es recomendada a todos aquellos pacientes que presenten bacteremia y que esté relacionada a catéter, generalmente la terapia comienza después de la toma de cultivos y en ausencia de aislamiento de gérmenes y sensibilidades, como mencionamos previamente la BRC puede ser ocasionada por gérmenes tanto Gram positivos como Gram negativos, en muchas unidades de diálisis de los Estados Unidos el germen más frecuente es el SA resistente a metilina.

Por lo que de este punto parte la indicación de administrar antibióticos empíricos que cubran Gram positivos y Gram negativos. La vancomicina es administrada para la cobertura de gram positivos hasta que las sensibilidades estén disponibles. La cobertura contra Gram negativos puede ser provista con gentamicina o ceftazidima. Las propiedades farmacocinéticas de estos fármacos es compatible con su administración 3 veces a la semana después de cada sesión de diálisis, debido a que los aminoglucósidos se han asociado a ototoxicidad en hasta el 20%, probablemente se prefiere más el empleo de ceftazidima.<sup>34</sup>

Las dosis recomendadas para aquellos pacientes que se encuentran en HD son:

- Vancomicina 20mg/kg de peso intravenosa como dosis de carga, posteriormente 500mg en las sesiones de diálisis subsecuentes. Debe sin embargo seguirse con niveles en sangre de vancomicina.
- Gentamicina en dosis de 1-2 mg/kg de peso después de cada sesión de HD, para evitar la ototoxicidad, la dosis deberá ser calculada de acuerdo al peso ideal, no se recomienda administrar más de 100mg por dosis. Igualmente, se recomienda seguir con niveles en sangre del fármaco.
- Ceftazidima intravenosa 2 gr después de cada sesión de HD.<sup>35</sup>

Se debe tener especial cuidado cuando se administra vancomicina en combinación con gentamicina debido al riesgo incrementado de ototoxicidad. La terapia empírica se deberá discontinuar cuando los cultivos resulten negativos, no exista identificación de algún otro foco infeccioso y los signos y síntomas de bacteremia hayan resuelto.<sup>33</sup>

La terapia dirigida, una vez que el germen ha sido identificado y su sensibilidad ha sido comprobada, el régimen antibiótico deberá ser modificado. En el caso del SA metilino sensible, el antibiótico será reajustado a cefazolina a la dosis de 20mg/kg de peso cada sesión de diálisis.

En el caso de enterococos resistentes a vancomicina se recomienda el uso de daptomicina, ó linezolid, el aislamiento de cándida requiere remover inmediatamente el catéter e iniciar tratamiento antifúngico.<sup>35</sup>

Cuadro 3. Tratamiento antibiótico en pacientes con bacteriemia relacionada con el catéter en pacientes en hemodiálisis.<sup>23,26,28</sup>

| Microorganismo                     | Tratamiento sistémico  | Sellado de catéter  |
|------------------------------------|--|---|
| Tratamiento empírico               | Vancomicina 1g/4-7 días<br>o teicoplanina 6mg/kg/72 h<br>+<br>Betalactámico i.v.   | Vancomicina 5-10mg/ml<br>o teicoplanina 5-10mg/ml                                 |
| <i>Staphylococcus aureus</i> o ENC |  |   |
| - Sensibles a meticilina           | Cloxacilina 2g/4 h i.v.  | Vancomicina 5-10mg/ml<br>o teicoplanina 5-10mg/ml                                 |
| - Resistentes a meticilina         | Vancomicina 1g/4-7 días<br>o teicoplanina 6mg/kg/ 72 h<br>o daptomicina 6mg/kg/ 48 h<br>o linezolid 600mg/12 h   | Vancomicina 5-10mg/ml<br>o teicoplanina 5-10mg/ml<br>o linezolid<br>o daptomicina |
| <i>Enterococcus spp.</i>           |  |   |
| - Sensibles a ampicilina           | Ampicilina 2g/12-24 h i.v. (dosis tras diálisis)<br>+<br>gentamicina 2mg/kg/72 h (dosis tras diálisis)   | Teicoplanina 5-10mg/ml<br>o vancomicina 5-10mg/ml                                 |
| - Resistente a ampicilina          | Vancomicina 1g/4-7 días o<br>o teicoplanina 6mg/kg/72 h<br>+<br>Gentamicina 2mg/kg/72 h (dosis tras diálisis)  | Vancomicina 5-10mg/ml<br>o teicoplanina 5-10mg/ml                                 |
| <i>Pseudomona aeruginosa</i>       | Piperacilina-tazabactam 2g/8 h<br>(1 g tras diálisis)<br>o ceftazidima 2g/48 h (1 g tras diálisis)<br>o imipenem 125-250mg/12 h (dosis tras diálisis)<br>o meropenem 500mg/24 h (dosis tras diálisis)<br>o ciprofloxacino 400mg/12 h i.v.<br>+<br>tobramicina 2mg/kg/72 h (dosis tras diálisis)<br>o amikacina 3mg/kg/72 h (dosis tras diálisis) | Amikacina 10mg/ml<br>o cefotazima 5-10mg/ml<br>o cefepima 5-10mg/ml               |
| <i>Enterobacter spp.</i>           | Imipenem 125-250mg/12 h (dosis tras diálisis)<br>o meropenem 500mg/24 h (dosis tras diálisis)<br>o levofloxacino 1ª dosis de 500mg/kg/día i.v.<br>y después 250mg/48 h i.v.<br>o ciprofloxacino 200mg/12 h i.v.  | Amikacina 10mg/ml<br>o ciprofloxacino 5-10mg/ml                                   |
| <i>Cándida spp.</i>                | Fluconazol 100-200mg/día (100% de dosis<br>Recomendada tras diálisis)<br>o caspofungina<br>o anfotericina B liposomal según sensibilidad   | Anfotericina B desoxicolato<br>2.5mg/ml   |

ECN: Estafilococos coagulasa negativos; i.v.: intravenoso.

En todos aquellos pacientes con hemocultivos positivos, se recomienda repetir los hemocultivos 48-96 hrs posterior al inicio de los antibióticos, si estos vuelven a demostrar crecimiento lo recomendable es remover el catéter y valorar la posibilidad de infecciones metastásicas. Por otro lado se deberá llevar a cabo un monitoreo de los niveles séricos de antibiótico, se tomaran niveles una hora después de administrada la dosis en aquellos pacientes que estén recibiendo aminoglucósidos.<sup>36</sup>

La duración de la terapia antibiótica resulta incierta sin embargo en aquellos pacientes en quienes el catéter fue removido, los cultivos de seguimiento resultaron negativos y los signos de infección resolvieron rápidamente, generalmente la duración del tratamiento oscila entre 2 a 3 semanas.

En aquellos pacientes con bacteremia a pesar de tratamiento antibiótico se recomienda realizar eco cardiograma transtorácico para valorar la presencia de endocarditis.

Entre aquellos paciente sin indicaciones para el retiro inmediato del mismo, el empleo de “sello antibiótico” es una terapia extra asociada a la terapia sistémica, el objetivo es eliminar a las bacterias que presentan “biofilm” el cual facilita su adherencia a los lúmenes del catéter, todo con la finalidad de lograr preservar el catéter. Las soluciones que se emplean para este propósito consisten en una mezcla de anticoagulante como citrato o heparina y altas concentraciones de antibiótico en pequeños volúmenes, esta mezcla de anticoagulante y antibiótico es instilada dentro de cada lumen al final de la sesión de diálisis consiguiéndose de esta forma concentraciones 50-100 más que la concentración mínima inhibitoria del germen responsable, posterior a esto, se deja sellado el catéter el mismo tiempo de duración de la terapia sistémica, aproximadamente 2-3 semanas.

Las siguientes son algunas combinaciones de soluciones para sellar catéteres.<sup>35</sup>

- Vancomicina/ceftazidima/heparina — Vancomicina (1 mL de 5 mg/mL en solución salina 0.9%) mas ceftazidima (0.5 mL de 10 mg/mL en solución salina 0.9%) mas heparina (0.5 mL de 1,000 U/mL )
- Vancomicina/heparina — Vancomicina (1 mL de 5 mg/mL en solución salina 0.9%) mas heparina (1 mL de 1,000 U/mL)
- Ceftazidima/heparina — Ceftazidima (1 mL de 10 mg/mL en solución salina 0.9%) mas heparina (1 mL of 1,000 U/mL)
- Cefazolina/heparina — Cefazolina (1 mL de 10 mg/mL en solución salina 0.9%) mas heparina (1 mL of 1,000 U/mL)

Si el volumen requerido en cada lumen es mayor a 2 ml, el resto de la solución se completará con heparina, si a pesar de esta maniobra la bacteriemia persiste, el catéter deberá ser removido. Una vez aislado el germen y sensibilidades al igual que la terapia sistémica deberá ser reajustado de acuerdo a los resultados.

Existen 9 estudios prospectivos no aleatorizados en donde se comprobó la eficacia de esta maniobra, tanto en catéteres no tunelizados de HD, catéteres tunelizados empleados para quimioterapia y para nutrición parenteral total, en estos estudios se demostró una tasa de curación de hasta el 76%, dependiendo del tipo de germen aislado, presentando mayor tasa de curación para aquellos portadores de Gram-negativos (87%), 75-84% para *S. epidermidis*, 61% para enterococo y 40.55% para *S. aureus*.<sup>36,38,39</sup>

Un metanálisis recientemente publicado que incluyó 7 estudios con un total de 819 catéteres, 371 no tunelizados y 448 tunelizados mostró reducción del riesgo de infección relacionada a catéter con una tasa de frecuencia 7.72 (IC 5.11- 10.33) con el empleo de sello de catéter con antibiótico.<sup>40</sup>

A la fecha no existen estudios prospectivos que comparen el sello antibiótico con el cambio de catéter por guía, al presente algunos expertos favorecen la maniobra del retiro y recolocación de catéter con guía, ya que uno de los mayores temores en el sello con antibiótico es la superinfección por hongos.

En aquellos pacientes en quienes el catéter fue tratado con sello antibiótico el tratamiento se administrará por 2-3 semanas, en caso de SA el tratamiento durara hasta 4 semanas, en caso de que los hemocultivos de seguimiento resulten positivos la duración será de 6 semanas.

## **Prevención**

Las estrategias de prevención se basan de forma general en el correcto cumplimiento de las medidas de asepsia durante la inserción y el mantenimiento de las vías vasculares: lavado de manos, barrera completa en inserción del catéter y lavado cutáneo con clorhexidine ® (Gluconato de clorhexidina). Varias medidas se han asociado con una disminución en las infecciones asociadas a catéter en pacientes en hemodiálisis:

- Mejora de las condiciones higiénicas en las unidades de hemodiálisis
- Utilizar la técnica del sellado del catéter
- Tratamiento regular del lugar de salida de los CVC
- Tratar a los portadores nasales de SA.

En catéteres intravasculares que no se utilizan para diálisis, un gran número de estrategias pueden ser utilizadas para la prevención de infecciones, sin embargo algunas de estas maniobras no pueden ser utilizadas en catéteres de HD. Las guías K/DOQI sugieren las siguientes medidas.<sup>41</sup>

- Las unidades de HD deben poseer un protocolo escrito, describiendo con detalle las técnicas de asepsia para la manipulación de catéteres, así como el lavado de manos antes y después de tener contacto con el catéter, todo el personal debe de estar adecuadamente entrenado.

- El uso de esponjas impregnadas con “gluconato de clorhexidina” en catéteres puede reducir las incidencia de infecciones, también se recomienda que las enfermeras y técnicos usen rutinariamente guantes no estériles y mascarilla cuando estos sean manipulados, por otro lado el paciente también debe de usar una máscara durante el proceso de conexión y desconexión y durante toda la sesión de diálisis

Múltiples estudios han tratado de implementar medidas para tratar de disminuir el riesgo de infecciones, dentro de las más importantes podemos mencionar variaciones en los cuidados del sitio de entrada de catéter, así como eliminación de SA en portadores nasales, el uso de diferente tipo de catéteres y la aplicación tópica de diversas sustancias.

Una manera de prevenir la BRC ha sido la aplicación de antibióticos tópicos en el sitio de salida del catéter mediante el uso de iodo povidona al 10%, polispiron y mupirocina entre otros agentes. El uso de antibióticos tópicos parece disminuir la tasa de bacteremias, eso fue demostrado en un metanálisis realizado en el 2008 en el cual se encontró que el empleo de antibióticos tópicos comparados contra placebo disminuyo significativamente la tasa de incidencia de infecciones, (tasa de incidencia 0.22, 95% IC 0.12-0.40) tasa de infección en el sitio de salida (0.17, 95% IC 0.08-0.38), requerimiento de remoción del catéter y hospitalización por infección.<sup>42</sup>

Sin embargo existen dos problemas con esta medida.

- Un porcentaje sustancial de las infecciones estafilocócicas asociadas a los cuidadores de la salud son ahora debidas a cepas de SA resistentes a metilina, en los cuales la colonización nasal es poco común.
- La emergencia de cualquiera ya sea alta o baja resistencia a agentes antibióticos tópicos o intraluminales es un predecible riesgo de estas terapias. La emergencia de la resistencia a mupirocina en Estados Unidos de America es un problema que incrementa día con día. Algunos datos provenientes de Canadá sugieren que el mecanismo de resistencia es la mutación del gen que codifica al plásmido (mupA) lo que resulta en un alto nivel de resistencia a este agente. Un estudio en el que se empleo mupirocina en el sitio de salida del catéter tanto vascular como en diálisis peritoneal reporto hasta un 15% de aumento en la resistencia a mupirocina a los 4 años de seguimiento que duro el estudio.<sup>43</sup>

Por otro lado el catéter de HD ha evolucionado de un catéter de un solo lumen a los catéteres tunelizados y dispositivos recubiertos diseñados para disminuir la tasa de infección y permitir un uso prolongado, esfuerzos subsecuentes se han enfocado en este mismo campo. En el año 2009 fue publicado un metanálisis que evaluó 29 estudios con 2886 pacientes y en 3005 catéteres no se encontró disminución significativa en la bacteremia relacionada a catéter e infección en el sitio de salida con el empleo de catéteres recubiertos con antibiótico.<sup>44</sup>

El sellado del lumen del catéter con agentes antimicrobianos, está siendo utilizado para tratar de prevenir las infecciones en catéteres, se han empleado diversas soluciones para este fin, citrato de sodio al 30%, tauridín al 1.35% con citrato de sodio al 4% y gentamicina, minociclina, cefazolina y cefotaxima.

En el 2009 se publicó un metanálisis el cual demostró que el sellar los catéteres con antibióticos se asoció a una disminución en las tasas de bacteremia relacionada a catéter (tasa de frecuencia de 0.33, 95% CI 0.24-0.45) e infección en el sitio de salida. (tasa de frecuencia de 0.33, 95% CI 0.24-0.45).<sup>44</sup>

En base a los hallazgos previamente mencionados han sido definidas las siguientes recomendaciones como método de prevención:

- El uso prolongado de cualquier agente antimicrobiano mayor a 6-12 meses es probable que resulte en el desarrollo de organismo resistentes
- La toxicidad sistémica puede resultar de fugas de estas soluciones de sellado, en especial el empleo de gentamicina ha sido asociada a ototoxicidad hasta en el 10%, otros tipos de soluciones como los citratos pueden causar efectos que pongan en peligro la vida como la hipo calcemia y algunos efectos colaterales como sabor metálico y parestesias faciales o digitales.

Datos actuales soportan el uso rutinario de soluciones para el sello de los catéteres, con la finalidad de prevenir las infecciones relacionadas, con una discreta tendencia hacia el empleo de soluciones a base de citrato de sodio y tauridín asociados a gentamicina.

Debido a la posible contaminación de catéteres con la flora normal de la piel, puertos subcutáneos que proveen accesos de larga duración a la circulación han sido desarrollados con la finalidad de disminuir la incidencia de infecciones. En estados unidos la FDA aun no aprueba estas medidas, es por eso que aun se continua en investigación el empleo que alguna solución de sellado para la prevención de bacteriemia inducida por catéter.

La erradicación de los portadores nasales de SA. La terapia antibiótica para disminuir la carga de SA ha permitido disminuir las infecciones relacionadas a accesos vasculares. Estos hallazgos sugieren que un gran número de infecciones originadas por SA en pacientes en diálisis están relacionadas a la alta tasa de portadores nasales de SA, sin embargo la resistencia con el empleo crónico de antibiótico ha limitado la adopción de esta técnica.<sup>45</sup>

En resumen estos son los puntos más importantes en cuanto al manejo de infecciones en accesos vasculares:

- No se debe utilizar vancomicina para el tratamiento de SA sensible a metilina por el riesgo de seleccionar microorganismos resistentes a vancomicina y por la menor penetración que las penicilinas antiestafilocócicas.
- Si existen signos de sepsis grave y/o shock séptico, infección supurada del punto de entrada o del túnel subcutáneo, tromboflebitis séptica y/o complicaciones infecciosas a distancia está indicada la remoción del catéter.
- Si se conserva el catéter se recomienda realizar además del tratamiento sistémico el tratamiento local del catéter o sellado del catéter (antibiotic-lock).
- En el caso de que la bacteriemia sea por ECN y no existan complicaciones, puede tratarse la bacteriemia sin la retirada del catéter, pero además del tratamiento sistémico durante 7 días, se realizará tratamiento con sellado del catéter durante 14 días.
- Cuando la infección del catéter sea por SA, además del tratamiento antibiótico intravenoso y la retirada del catéter deberá realizarse siempre el cultivo de las fosas nasales, y si el paciente es portador de SA se tratará con mupirocina nasal al 2% durante 7 días.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

Como resultado de un trabajo previo realizado en nuestro centro donde se determinó la prevalencia aproximada de complicaciones relacionadas a accesos vasculares en pacientes en terapia sustitutiva, incluidas las infecciones, se desarrolló una herramienta específica para vigilancia y detección de las mismas.<sup>46</sup> Es imprescindible reconocer de manera oportuna y eficaz la presencia de infecciones en los pacientes en hemodiálisis, así como para establecer la prevalencia y distribución de gérmenes asociados a los accesos vasculares. El presente trabajo, además de realizar una breve revisión de la literatura mundial acerca de la epidemiología de las infecciones asociadas a accesos vasculares, tiene como propósito evaluar de la forma más exacta posible la frecuencia de infecciones asociadas a accesos en un centro ambulatorio de hemodiálisis crónica en operación conjunta por Fresenius Medical Care y la Fundación Clínica Médica Sur.

## **JUSTIFICACIÓN**

La complicación mas frecuente del acceso vascular que presenta el paciente en hemodiálisis es la infección del mismo. Esta suele ser la causa principal de retiro del catéter, produce una elevada morbilidad y aunque la mortalidad directa no sea alta, se asocia a la pérdida del acceso vascular en pacientes que en general carecen de otras posibilidades para colocación de accesos para diálisis.

Es imperativo destacar la importancia de realizar estrategias como grupo multidisciplinario designadas a la prevención y así lograr una disminución significativa de la incidencia de infecciones del acceso vascular, lo cual tiene impacto directo en la supervivencia del paciente en hemodiálisis crónica, reduciendo su morbilidad y costos a los sistemas de salud.

## HIPÓTESIS

### NULA 1

El uso de diferentes accesos vasculares para hemodiálisis representa riesgo de infecciones asociadas a los mismos.

### NULA 2

Existe mayor frecuencia de infecciones en los pacientes con catéter Mahurkar que los que tienen fistula arteriovenosa en la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur.

### ALTERNA 1

El uso de diferentes accesos vasculares no causa infecciones asociadas a los mismos.

### ALTERNA 2

No existe mayor frecuencia de infecciones en los pacientes con uso de catéter Mahurkar que los que usan fistula arteriovenosa en la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur.

## **OBJETIVO PRINCIPAL**

Conocer la frecuencia de distribución de infecciones de los diferentes tipos de acceso vascular en la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur.

## **OBJETIVO ESPECIFICO**

Identificar los principales patrones de infección que se presentan en los diferentes tipos de accesos vasculares en la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur

## **VARIABLES**

Variables Dependientes:

TIPO DE ACCESO

Tipo de variable: Cualitativa

Definición Conceptual: Presencia de acceso vascular definitivo, permanente o temporal

Definición Operacional: Presencia de Catéter temporal tipo Mahurkar, catéter permanente tipo permacath, fistula arterio-venosa e injerto.

Unidad de Medición: Nominal

## LOCALIZACION DEL ACCESO

Tipo de variable: Cualitativa

Definición Conceptual: Ubicación anatómica del acceso vascular de acuerdo a su tipo.

Definición Operacional: Presencia de localización del acceso de acuerdo al tipo de catéter: yugular interno, subclavio, femoral, braquiocefálico o radio cefálico.

Unidad de Medición: Nominal

## INFECCION DE CATETER TEMPORAL TIPO MAHURKAR

Tipo de variable: Cualitativa

Definición Conceptual: Secreción por orificio de salida del catéter y/o presencia de fiebre, datos de bacteremia sin otro foco infeccioso evidente

Definición Operacional: presencia de secreción en el catéter, fiebre o bacteremia.

Unidad de medición: Nominal

## INFECCION DE CATETER PERMANENTE TIPO PERMACATH

Tipo de variable: Cualitativa

Definición Conceptual: Secreción por orificio de salida del catéter, eritema, dolor, induración y calor, Fiebre y/o datos de bacteremia sin otro foco infeccioso evidente.

Definición Operacional: Presencia de secreción en el catéter, eritema, dolor induración y calor en el sitio del acceso.

Unidad de Medición: Nominal

## INFECCION DE FÍSTULA ARTERIOVENOSA

Tipo de variable: Cualitativa

Definición conceptual: Datos de infección en sitio de punción (eritema, induración, dolor o calor). Fiebre y/o datos de bacteremia sin otro foco infeccioso evidente.

Definición operacional: Presencia de eritema, induración, dolor o calor en el sitio de punción. Fiebre y/o bacteremia

Unidad de Medición: Nominal

## INFECCION DE FÍSTULA ARTERIOVENOSA INJERTO

Tipo de variable: Cualitativa

Definición conceptual: Datos de infección en sitio de punción (eritema, induración, dolor o calor) Fiebre y/o datos de bacteremia sin otro foco infeccioso evidente.

Definición operacional: Presencia de eritema, induración, dolor o calor en el sitio del acceso, fiebre o bacteremia.

Unidad de medición: Nominal

Variables Independientes:

## EDAD

Tipo de variable: cuantitativa.

Definición conceptual: tiempo transcurrido desde el nacimiento hasta la fecha del ingreso en el expediente.

Unidades de medición: años cumplidos.

## GÉNERO

Tipo de variable: nominal dicotómica.

Definición conceptual: características biológicas que definen a un ser humano como hombre o mujer.

Unidades de medición: hombre, mujer.

## CAUSA DE INSUFICIENCIA RENAL CRÓNICA:

Tipo de variable: Cualitativa

Definición conceptual: Presencia de patología crónica causante de daño renal por tres o más meses, definido por anomalías del riñón estructurales o funcionales, con disminución de la filtración glomerular (FG), manifestado por anomalías patológicas o marcadores de daño renal, incluyendo anomalías en la composición de la sangre u orina o anomalías en los estudios por imagen y que se encuentre en terapia sustitutiva a base de hemodiálisis.

Definición operacional: Presencia de cualquiera de las siguientes patologías como etiología de insuficiencia renal crónica y se encuentre en terapia sustitutiva a base de hemodiálisis: diabetes mellitus Tipo 2, hipertensión arterial sistémica, enfermedad poliquística del adulto, glomerulonefritis, nefritis intersticial, lupus eritematoso sistémico, uropatía obstructiva, nefropatía por virus de hepatitis C, nefropatía por virus de hepatitis B, cáncer renal, glomerulonefritis focal y segmentaria, glomerulonefritis membrano-proliferativa, glomerulonefritis rápidamente progresiva, nefropatía por IgA, nefropatía por enfermedad de Wegener, nefropatía por uratos, tuberculosis renal y no conocida.

## **TIPO DE ESTUDIO**

Estudio Retrospectivo, observacional y descriptivo

## **UNIVERSO DE TRABAJO**

Pacientes que presentaron datos clínicos sugerentes de infección de la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur en el periodo comprendido del 1 de marzo de 2009 al 30 de noviembre de 2009

## **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

### **INCLUSIÓN:**

1. Pacientes en terapia sustitutiva (hemodiálisis crónica) de la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur en el periodo comprendido del 1 de marzo de 2009 al 30 de noviembre de 2009 que presentaran datos compatibles con infección sistémica como fiebre, hipotensión taquicardia, calosfríos, o datos compatibles con infección local, salida de material purulento del sitio de salida del acceso vascular, edema y eritema

### **EXCLUSIÓN**

1. Pacientes en terapia sustitutiva de la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur que no cumplieran con el periodo de tiempo establecido y que no presentaran datos clínicos compatibles con infección.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Como resultado de un trabajo previo realizado en nuestro centro en donde se determinó la prevalencia de complicaciones asociadas a accesos vasculares en pacientes en terapia sustitutiva, se desarrolló una herramienta específica para vigilancia y detección de infecciones, misma que consistía en una hoja de recolección de datos en donde la información fue recabada por el personal de enfermería, e incluye diversas variables como tipo de infección, local o sistémica, manifestaciones clínicas de cada una de ellas, y tipo y localización de los diversos tipos de acceso vascular (*anexo 1*).

Se revisaron las hojas de recolección de datos de pacientes que presentaran datos clínicos de infección en los accesos vasculares de la Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur en el periodo comprendido del 1 de marzo de 2009 al 30 de noviembre de 2009, con la finalidad de conocer tipo de acceso vascular y características de la infección asociada. Mediante el empleo de nuestro instrumento de investigación (*Anexo 1*), y utilizando hojas de cálculo en Excel 2007 y SPSS versión 15, se construyó la base de datos, con la finalidad de conocer el tipo de acceso vascular y la presencia de infección.

Las actividades arriba mencionadas se distribuyeron en el tiempo de la siguiente manera:

| Actividad/semana                                  | Abril<br>Semana<br>1-2 | Abril<br>Semana<br>3-4 | Mayo<br>Semana<br>1-2 | Mayo<br>Semana<br>3-4 | Junio<br>Semana<br>1-2 | Junio<br>Semana<br>3-4 | Julio<br>Semana<br>1-2 | Julio<br>Semana<br>3-4 |
|---|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| Realización del Marco Teórico                     | X                      | X                      |                       |                       |                        |                        |                        |                        |
| Aprobación del Protocolo de Tesis                 |                        |                        | X                     | X                     |                        |                        |                        |                        |
| Recopilación de la información de los expedientes |                        |                        |                       |                       | X                      |                        |                        |                        |
| Realización de Base de Datos                      |                        |                        |                       |                       |                        | X                      |                        |                        |
| Resultados y Análisis Estadístico                 |                        |                        |                       |                       |                        |                        | X                      |                        |
| Presentación del Trabajo Final                    |                        |                        |                       |                       |                        |                        |                        | X                      |

## RESULTADOS

Se revisaron 32,229 sesiones de hemodiálisis de 302 pacientes, de los cuales en 49 (16.2%) pacientes se presentaron datos compatibles con infección asociada a cualquier tipo de acceso vascular.

En cuanto a la distribución por edad, el promedio fue de 56 años (rango 17-85 años). Con respecto al género, el 56.7% (171) de los pacientes fueron del género masculino, y 43.3%(131) femenino (*véase grafica 1*). La principal causa de insuficiencia renal crónica en fase de sustitución fue diabetes mellitus en el 57%, seguida de hipertensión arterial sistémica en el 19%, y 24% restante clasificada como otras (*véase grafica 3*).

Con respecto al tipo de accesos vasculares, la distribución en la población general (302 pacientes), fue fistula arterio-venosa 53.6%(162), catéter Mahurkar 35.7%(108), permacath 8.9% (27), injerto 1.6% (*véase grafica 5*).

En el grupo de 49 pacientes que presentaron algún proceso infeccioso del acceso vascular, el 53% (26) correspondieron al genero masculino y 47%(23) al género femenino (*véase grafica 2*). La principal etiología de la insuficiencia renal en este subgrupo fue nuevamente la diabetes mellitus 61.2%(30), seguida de etiología idiopática en el 16.3%, nefroangiesclerosis 6.1%, hipoplasia renal 4%, síndrome de Alport 2%, enfermedad renal poliquística 2%, nefropatía por IgA 2%, glomerulonefritis 2%, infecciones de vías urinarias de repetición 2% y finalmente necrosis cortical 2% (*véase grafica 4*).

En relación a la distribución del tipo de acceso en los 49 pacientes que tuvieron alguna infección del mismo, esta fue la siguiente: catéter Mahurkar 77.5 %(38), permacath 20.4% (10) y fistula arterio-venosa 2% (*véase grafica 6*).

La localización anatómica de cada acceso vascular fue la siguiente:

Catéter Mahurkar: en vena subclavia derecha 55.2%, en vena yugular derecha 31.5%, subclavio izquierdo 5.2%, femoral derecho 5.2% y finalmente 2.6% yugular izquierdo (*véase grafica 7*),

Catéter permacath subclavio derecho 50%, subclavio izquierdo 30% y yugular derecho 20% (véase gráfica 8)

Fistulas arterio-venosas braquiocefálica izquierda 1 solo caso (100%), (véase gráfica 10).

De acuerdo al tipo de infección el 89.7% fue manifestada de manera local y el 10.3% fue sistémica (véase gráfica 10), en este último grupo el 80% presentaba catéter Mahurkar y 20% permacath (véase gráfica 11).

Del grupo de pacientes en hemodiálisis, el número de eventos sesión con infección detectada fue de 1.5 episodios por 1000 sesiones de diálisis. Divididos de acuerdo a cada tipo de acceso vascular que presentaba cada paciente, el mayor porcentaje fue ocupado por; catéter Mahurkar 77.5% (38), con un número de eventos sesión de 0.003 por 11,802 sesiones de diálisis, para catéter permacath 20.4%, el número de eventos sesión fue de 0.004 por 2,372 sesiones de diálisis y para fistula arterio-venosa 2%.

El protocolo que se lleva a cabo en nuestro centro para detección de infecciones del acceso vascular es realizado por el personal de enfermería, quienes comunican del hallazgo al área médica refiriendo a los pacientes para su valoración y manejo a la instancia que corresponda. Debido a que en nuestra unidad de HD reciben tratamiento pacientes tanto del sector privado, así como de aseguradoras y del sector público, cuando son referidos por infección a sus centros de atención para la toma respectiva de muestras y cultivos con la finalidad de aislar el microorganismo implicado, con frecuencia no se realizan estas acciones, por lo que solo se recabaron 5 hemocultivos que mostraron desarrollo de los siguientes microorganismos, E. coli (20%), Enterobacter (20%), SA (20%), Klebsiella (20%) y, Enterococo haemolyticus (20%). La distribución del tipo de acceso vascular y localización de estos 5 casos fue la siguiente: 60%(3), catéter Mahurkar, los cuales estaban localizados anatómicamente, dos en vena subclavia derecha y uno en vena yugular posterior derecha, los 2 restantes correspondieron a catéter permacath 40% (2), de los cuales la localización anatómica fue uno en vena subclavia derecha y uno en vena subclavia izquierda.

## DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Nuestra Unidad de Hemodiálisis FMC-Médica Sur cuenta con una población de más de 302 pacientes en hemodiálisis crónica, de los cuales se revisaron más de 31,201 sesiones, el 56.7% correspondió al género masculino y el 43.7% correspondió al género femenino, esta distribución de géneros es similar a la reportada por otros estudios de Norteamérica, América latina y Europa donde se muestra que los géneros tanto masculino y femenino oscilan de entre el 40-60%.<sup>47</sup>

De la población total, las principales causas de insuficiencia renal crónica fue en primer lugar la diabetes mellitus, 57% de los casos, seguida de hipertensión arterial sistémica, 19%, que coincide con lo reportado en la literatura latinoamericana por Fernández-Cean y cols<sup>46</sup> y mundial reportado por Perneger-Pérez García y cols.<sup>48</sup>

Del total de estos pacientes se incluyeron 49 que presentaron datos clínicos de infección local o sistémica asociada al acceso vascular, de los cuales el 53% correspondieron al género masculino y el 47% al género femenino.

Un estudio previo realizado en el año 2008 en esta misma unidad de hemodiálisis de MS mostró la siguiente distribución de accesos vasculares, con una población total de 272 pacientes, 93 (32.4%) contaban con un catéter temporal tipo Mahurkar, 22 (8%) catéter de larga duración tipo Permacath, fístula arterio-venosa (FAVI) 151 (55.5%), e injerto 6 (2.2%).

En nuestro estudio realizado un año después se encontró la siguiente distribución; en la población general fue; fístula arterio-venosa 52.3%(162), lo cual coincide y supera a lo estipulado por las guías KDOQI, quienes recomiendan 50% en cualquier centro de Hemodiálisis crónica, en cuanto a los demás tipos de accesos vasculares, la distribución fue la siguiente, catéter Mahurkar 35.7%, permacath 8.9%, injerto 1.6%.

Con respecto a lo reportado por el estudio DOPPS II en cuanto a existencia de accesos vasculares en distintas unidades de hemodiálisis fue en USA (32% fístulas, 42% injertos, 22% permanentes y 3% temporales), en Canadá ( 53% fístulas, 14% injertos, 31% Permanentes y 2% Temporales ) y en Europa ( 74% fístulas, 42%

Injertos, 22% permanentes y 3% Temporales ). De acuerdo a los resultados obtenidos nuestro centro supera en fistulas a lo reportado por USA e iguala a Canadá.<sup>49</sup>

Del grupo de pacientes infectados, el número de eventos sesión fue de 1.5 episodios por 1000 sesiones de diálisis, cifras mayores fueron reportadas en el estudio de *Lee T y Cols*, la cual fue por término medio de 3,5 episodios por 1.000 días de catéter, y *Stevenson et al*<sup>15</sup> quien identificó, de un total de 111.383 sesiones de hemodiálisis en pacientes ambulatorios, 471 infecciones (4,2 infecciones/1.000 sesiones de diálisis) aunque varía entre los catéteres no tunelizados y los CVCT<sup>9</sup>, sin embargo la variación de estos resultados puede estar modificada por la cantidad de pacientes estudiados.

De nuestra población que presentó infección, el tipo de acceso vascular que presentaba mayor porcentaje fue ocupado por: catéter Mahurkar 77.5% (38), con un número de eventos sesión de 0.003 por 11,802 sesiones de diálisis, para el catéter permacath 20.4%, el número de eventos sesión fue de 0.004 por 2,372 sesiones de diálisis y para la fistula arterio-venosa 2%.

Estos resultados son muy parecidos a los reportados por *Stevenson et al*<sup>15</sup> quien identificó claramente que las infecciones dependían del tipo de acceso utilizado para hemodiálisis; así, los pacientes portadores de FAVI tuvieron el menor índice de infección, seguidos de los CVCT y, finalmente, la mayor incidencia de infección la presentaron los CVC no tunelizados (riesgo relativo [RR] del 32,6; e intervalo de confianza [IC] del 95% de 18,6-57,4), con una diferencia estadísticamente significativa al compararlo con los demás accesos;  $p < 0,0001$ . Estos datos señalan la importancia de utilizar accesos vasculares definitivos para disminuir las tasas de infección.

De este punto parte la importancia de insistir en el empleo de la FAVI como acceso vascular definitivo. *Combe y cols* en 2000 demostraron que existe un 35% mas riesgo de mortalidad en aquellos pacientes dializados con catéteres temporales versus fistulas arterio-venosas.<sup>50</sup>

*Dhinga y cols*, reportaron en 2004 el aumento del riesgo relativo de muerte e infección de acuerdo al tipo de acceso vascular en pacientes diabéticos como son: 1.4 mas riesgo si presentaba injerto, 1.5 mas riesgo si

presentaba catéter temporal, no así la fistulas arterio-venosas, coincidiendo con *Polkinghorne-Anton y cols en 2005*.<sup>51.52.53</sup>

En la población seleccionada la localización de cada acceso vascular fue la siguiente, con catéter Mahurkar en vena subclavia derecha 55.2%, yugular derecho 31.5%, subclavio izquierdo 5.2%, femoral derecho 5.2% y finalmente 2.6% yugular izquierdo, con permacath subclavio derecho 50%, subclavio izquierdo 30% y yugular posterior derecho 20%, fistulas arterio-venosas braquiocefálica izquierda 100%.

Estos datos son similares a los publicados por *Marr, KA, y Cols* y *Descamps-Latscha B y Cols* en los que muestran que los accesos vasculares con mayor grado de infección corresponden a los catéteres venosos centrales no tunelizados, y de estos los que presentan mayor numero de infecciones son los femorales (7,6 episodios/1.000 días de catéter) comparada con la vía yugular (5,6 episodios/1.000 días de catéter) y la subclavia (2,7 episodios/1.000 días de catéter), sin embargo nuestros resultados difieren en cuanto a la frecuencia del sitio de infección, ya que nuestro estudio encontró que el acceso vascular con mayor prevalencia de infecciones correspondió a los subclavios, seguidos de los yugulares y finalmente los femorales, sin embargo estos resultados pueden variar de acuerdo a la diversa distribución de accesos vasculares de cada unidad de hemodiálisis.

De acuerdo al tipo de infección que presentó cada paciente el 89.7% fue manifestada de manera local y el 10.3% fue sistémica (bacteremia relacionada a catéter) en este ultimo grupo el 80% presentaba catéter Mahurkar y el 20% permacath, resultados similares a los estudios realizados por *Di Iorio B y Cols* y *Oliver MJ y Cols*, en donde reportaron que la incidencia media de BRC en los catéteres no tunelizados es mayor (3,5 y 6,5/1.000 días de catéter), mientras que en los CVCT es de 1,6-5,5 por 1.000 días de catéter.<sup>10-12</sup>

Podemos notar que los hemocultivos que presentaron crecimiento de microorganismos fueron en pacientes con accesos venosos tunelizados y no tunelizados como lo ha reportado la literatura, sin embargo, por la poca muestra no podemos determinar cual es el microorganismo mas comúnmente implicado en el desarrollo de infecciones en nuestra unidad.

De toda nuestra población solo a 5 de ellos les fue tomada muestra para el mismo, esto hace notar la falta de control y seguimiento que tenemos de nuestros pacientes, probablemente sea explicado por la diversidad de población de nuestros pacientes tanto privados como del sector público. Un segmento predominante de la población esta constituida por enfermos subrogados de la Seguridad Social, en quienes se tiene indicación de enviar a su centro primario de atención para toma de cultivos, manejo de antibióticos y decisiones terapéuticas posteriores.

A pesar de que reportamos una baja prevalencia de infecciones en nuestro estudio, con la aplicación de algunas medidas multidisciplinarias se podría aun mas disminuir esta prevalencia, el simple hecho de insistir en el lavado de manos puede reducir de manera importante la infección cruzada (entre personal y pacientes), un estudio publicado por el centro de control y prevención de enfermedades en Estados Unidos mostró que solo el 50% del personal cumple con esta regla, las razones citadas a su incumplimiento fueron apremio por el tiempo que quita esta maniobra y lesiones cutáneas por el uso frecuente de jabón, la fricción con alcohol sin necesidad de enjabonar es un método rápido y altamente eficaz, ya que mejora la limpieza de las manos y permite retener los aceites protectores naturales que se eliminan al enjuagar las manos varias veces.

Diversos estudios han demostrado que un gran número de infecciones originadas por *S. aureus* en pacientes en diálisis están relacionadas a la alta tasa de portadores nasales de *S. aureus*, por lo que una de las propuestas a la fecha consiste en erradicación con antibiótico a portadores nasales.

Sin embargo el uso de esta terapia así como la aplicación de antibióticos tópicos o intraluminales es un predecible riesgo para la emergencia de cualquiera ya sea alta o baja resistencia a agentes antibióticos, por ejemplo la resistencia a mupirocina en Estados Unidos es un problema que incrementa día con día, por lo que el empleo de estas técnicas ha limitado su adopción.<sup>45</sup>

Por los datos previamente mostrados podemos inferir que en nuestro centro existen un alto porcentaje de fistulas, la prevalencia de infecciones tanto en accesos vasculares tipo fistula, CVCNT y CVCT, al igual que la infección local y la sistémica fue similar a la reportada por otros centros de hemodiálisis crónica alrededor del mundo, sin

embargo no contamos con un óptimo seguimiento de los pacientes con infecciones sistémicas con obtención y resultados de hemocultivos así como tratamientos administrados. Esto está dado por la naturaleza de la atención fraccionada entre nuestro centro y su centro de referencia de la seguridad social, situación que debe ser analizada y discutida para mejorar este manejo.

Finalmente otro de los objetivos de este trabajo será que en una segunda fase se traten de identificar factores de riesgo que predispongan a los pacientes en HD a ser más susceptibles al desarrollo de infecciones, tales como dosis dialítica ( $kt/V$ ) estado nutricional e inmunológico y de esta manera se poder prevenir las infecciones mediante maniobras orientadas a la mejora de la higiene del personal, manejo de catéteres y por otro lado poder modificar aquellos factores de riesgo del propio paciente, todo con el fin de disminuir la prevalencia de infecciones en accesos vasculares en HD

## CONCLUSIÓN

Como era esperado los accesos vasculares con menores infecciones son las FAVI. La frecuencia de catéteres temporales o permanentes es aun alta en nuestro medio y es imperativo aumentar el porcentaje de FAVI en esta población, destacando que por lo resultados obtenidos nuestro centro se encuentra a la altura de algunos centros de países desarrollados. Los catéteres, tanto temporal como permanente mostraron una incidencia claramente mayor de infecciones. La infección sistémica fue mayor en los CVCNT con respecto a los tunelizados, y de acuerdo a la localización de los accesos vasculares, la razón por la que encontramos mayor numero de infecciones en los CVNT localizados en vena subclavia derecha sea probablemente debida a la poca prevalencia de accesos vasculares yugulares y femorales en nuestra unidad. Por lo que nuevamente es importante insistir en un acceso vascular definitivo tipo FAVI y dejar a los CVCNT y CVCT solo como ultima opción, obviamente excluyendo situaciones en donde se encuentran completamente indicado como los es el requerimiento de diálisis de urgencia. A su vez es importante insistir en maniobras tan simples como el lavado de manos, y manejo adecuado de los catéteres y líneas vasculares, todo con la finalidad de disminuir la prevalencia de infecciones. Una maniobra que ha demostrado disminución de la prevalencia de consiste en la erradicación de SA a portadores nasales, y aunque en base de los resultados publicados hasta ahora pareciera muy prometedora conlleva el problema de crear bacterias resistentes, sin embargo la evidencia aun no es solida, por lo que quedaremos en espera de resultados concluyentes.

## REFERENCIAS

1. Gómez Campderá F y R. Polo J. Larga Vida al Acceso Vascular Permanente para Hemodiálisis. *Nefrología* 2004; 24:;2:97-102.
2. Hasbún A Sandra, Tapia R Roberto Y Rivera A Marco: Accesos Vasculares en Hemodiálisis. *Rev Chilena de cirugía* 2003.;7:487-490.
3. Instituto Nacional de Estadística Geografía e Investigación (INEGI). Principales causas de Mortalidad 2007. [www.inegi.gob.mx](http://www.inegi.gob.mx)
4. Carlos Gerardo Esquivel Molina Calidad de vida y depresión en pacientes con insuficiencia renal crónica terminal en hemodiálisis *Medicina Interna de México* Volumen 25, núm. 6, noviembre-diciembre 2009.
5. María Carmen Fariñas, José Daniel García-Palomo y Manuel Gutiérrez-Cuadra Infecciones asociadas a los catéteres utilizados para la hemodiálisis y la diálisis peritoneal *Unidad de Enfermedades Infecciosas Enferm Infecc Microbiol Clin* 2008;26(8):518-26
6. Rodríguez A. Juan, Armands Luis, Ferrer Eugenio, Olmos Antonio, Codina Salvador, Bartolomé Jorge, Borrellas Javier and Luis Piera. The Function of permanente vascular access. *Nephrology Dialysis Transplantation*: 2000:119-129.
7. Twardowski Z.J. Advantages and limits of the yugular catheter approach. *Division of Nephrol Dial Transplant*: Editorial comments: 1995: 2178-2182.
8. National Kidney Foundation. K/DOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice for Vascular Access 2000. *Am J Kidney Dis* 2001;37( Suppl):S137-181. Guidelines 1 and 2:141-143: 2007.
9. Lee T, Barker J, Allon M. Tunneled catheters in hemodialysis patients: Reasons and subsequent outcomes. *Am J Kidney Dis*. 2005;46:501-8
10. Di Iorio B. Central Venous Catheter in hemodialysis: an actual conundrum without solutions. *J Vasc Access*. 2002;3:174-6.
11. Butterly DW, Schwab SJ. Dialysis access infections. *Curr Opin Nephrol Hypertens*. 2000;9:631-5.
12. 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*. 2000;58:2543-5.
13. Marr, KA, Sexton, DJ, Conlon, PJ, et al. Catheter-related bacteremia and outcome of attempted salvage in patients undergoing hemodialysis. *Ann Intern Med* 1997; 127:275.
14. Descamps-Latscha B, Drüeke T, Witko-Sarat V. Dialysis-induced oxidative stress: biological aspects, clinical consequences, and therapy. *Semin Dial*. 2001;14:193-9.
15. Stevenson KB, Hannah EL, Lowder CA, Adcox MJ, Davidson RL, Mallea MC, et al. Epidemiology of hemodialysis vascular access infections from longitudinal infection surveillance data: Predicting the impact of NKF-DOQI clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis*. 2002;39:549-55.

16. Descamps-Latscha B, Jungers P, Witko-Sarat V. Immune system dysregulation in uremia: Role of oxidative stress. *Blood Purific.* 2002;20:481-4.
17. Mitchell, D, Krishnasami, Z, Allon, M. Catheter-related bacteremia in hemodialysis patients with HIV infection. *Nephrol Dial Transplant* 2006; 21:3185.
18. Nucifora G, Badano LP, Viale P, Gianfagna P, Allocca G, Montanaro D, et al. Infective endocarditis in chronic haemodialysis patients: an increasing clinical challenge. *Eur Heart J.* 2007;28:2307-12..
19. Vila J, Soriano A, Mensa J. Molecular basis of microbial adherence to prosthetic materials. Role of biofilms in prosthesis-associated infection. *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2008;26:48-54
20. Nucifora G, Badano LP, Viale P, Gianfagna P, Allocca G, Montanaro D, et al. Infective endocarditis in chronic haemodialysis patients: an increasing clinical challenge. *Eur Heart J.* 2007;28:2307-12.
21. Kamalakannan D, Pai RM, Johnson LB, Gardin JM, Saravolatz LD. Epidemiology and clinical outcomes of infective endocarditis in hemodialysis patients. *Ann Thorac Surg.* 2007;83:2081-6.
22. Nori US, Manoharan A, Thornby JI, Yee J, Parasuraman R, Ramanathan V. Mortality risk factors in chronic haemodialysis patients with infective endocarditis. *Nephrol Dial Transplant.* 2006;21:2184-90.
23. Lok CE. Avoiding trouble down the line: the management and prevention of hemodialysis catheter-related infections. *Adv Chronic Kidney Dis.* 2006;13:225-44.
24. Sullivan R, Samuel V, Le C, Khan M, Alexandraki I, Cuhaci B, et al. Hemodialysis vascular catheter-related bacteremia. *Am J Med Sci.* 2007;334:458-65
25. Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. *Kidney Int.* 2001;60:1-13.
26. León C, Ariza J; SEIMC. SEMICYUC Guidelines for the treatment of short-term intravascular catheter-related infections in adults; SEIMC SEMICYUC Consensus Conference *Enferm Infecc Microbiol Clin.* 2004;22:92-101
27. Catton JA, Dobbins BM, Kite P, Wood JM, Eastwood K, Sugden S, et al. In situ diagnosis of intravascular catheter-related bloodstream infection: A comparison of quantitative culture, differential time to positivity, and endoluminal brushing. *Crit Care Med.* 2005;33:787-91.
28. Mermel LA, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, Craven DE. Guidelines for the Management of Intravascular Catheter-Related Infections. *Clin Infect Dis.* 2001;32:1249-72.
29. León C, Bouza B, Fariñas C, Fortum J, García-Sánchez E, Liñares J, et al. Update on vascular catheter-related infections. *Enf Infecc Microbiol Clin.* 2007;25 Suppl 1:37-46.
30. Rijnders, BJ, Peetermans, WE, Verwaest, C, et al. Watchful waiting versus immediate catheter removal in ICU patients with suspected catheter-related infection: A randomized trial. *Intensive Care Med* 2004; 30:1073.
31. Barth, RH, DeVincenzo, N. Use of vancomycin in high-flux hemodialysis: experience with 130 courses of therapy. *Kidney Int* 1996; 50:929.

32. Stryjewski, ME, Szczech, LA, Benjamin, DK Jr, et al. Use of vancomycin or first-generation cephalosporins for the treatment of hemodialysis-dependent patients with methicillin-susceptible *Staphylococcus aureus* bacteremia. *Clin Infect Dis* 2007; 44:190.
33. Salama, NN, Segal, JH, Churchwell, MD, et al. Intradialytic administration of daptomycin in end stage renal disease patients on hemodialysis. *CJASN* 2009; 4:1190
34. Marx, MA, Frye, RF, Matzke, GR, Golper, TA. Cefazolin as empiric therapy in hemodialysis-related infections: Efficacy and blood concentrations. *Am J Kidney Dis* 1998; 32:410.
35. Allon, M. Treatment guidelines for dialysis catheter-related bacteremia: an update. *Am J Kidney Dis* 2009; 54:13.
36. Poole, CV, Carlton, D, Bimbo, L, Allon, M. Treatment of catheter-related bacteraemia with an antibiotic lock protocol: effect of bacterial pathogen. *Nephrol Dial Transplant* 2004; 19:1237.
37. Messing, B, Peitra-Cohen, S, Debure, A, et al. Antibiotic-lock technique: a new approach to optimal therapy for catheter-related sepsis in home-parenteral nutrition patients. *J Parenteral & Enteral Nutrition* 1988; 12:185
38. Krishnasami, Z, Carlton, D, Bimbo, L, et al. Management of hemodialysis catheter-related bacteremia with an adjunctive antibiotic lock solution. *Kidney Int* 2002; 61:1136. James, MT, Conley, J, Tonelli, M, et al. Meta-analysis: Antibiotics for prophylaxis against hemodialysis catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2008; 148:596.
39. Vardhan, A, Davies, J, Daryanani, I, et al. Treatment of haemodialysis catheter-related infections. *Nephrol Dial Transplant* 2002; 17:1149.
40. Yasmin Jaffer, MBChB, Nicholas M. Selby, et al. A Meta-analysis of Hemodialysis Catheter Locking Solutions in the Prevention of Catheter-Related Infection. *Am J Kidney Dis*, 2008: pp 233-241
41. K/DOQI Clinical Practice Guidelines and Clinical Practice Recommendations 2006 Updates Hemodialysis adequacy Peritoneal Dialysis Adequacy Vascular Access. *Am J Kidney Dis* 2006; 48(Suppl 1):S1.
42. James, MT, Conley, J, Tonelli, M, et al. Meta-analysis: Antibiotics for prophylaxis against hemodialysis catheter-related infections. *Ann Intern Med* 2008; 148:596.
43. Rabindranath, KS, Bansal, T, Adams, J, et al. Systematic review of antimicrobials for the prevention of hemodialysis catheter-related infections. *Nephrol Dial Transplant* 2009; 24(10): 3204 – 3209.
44. S. R. Lederer, G. Riedelsdorf, H. Schiffel Nasal carriage of methicillin resistant staphylococcus aureus: The prevalence, patients at risk and the effect of elimination On outcomes among outclinic haemodialysis patients *Eur J Med Res* (2007) 12: 284-288
45. Stefaan J. Vandecasteele, Johan R. Boelaert, and An S. De Vriese, *Staphylococcus aureus* Infections in Hemodialysis: What a Nephrologist Should Know, *Clin J Am Soc Nephrol* 4: 1388–1400, 2009.
46. Herrera Garcia JC, Cardenas Membrilla G, Correa Rotter R, Frecuencia de Distribución y Complicaciones Asociadas a Accesos Vasculares en un Centro Ambulatorio de Hemodiálisis Crónica, *Fundación Clínica Médica Sur*, julio 2009 en prensa.

47. J.J. Díez, P. Iglesias y R. Selgas Diabetes, hiperlipemia y obesidad en una unidad de diálisis peritoneal: estudio descriptivo transversal NEFROLOGIA. Vol. XV. Núm. 2, 1995
48. Perneger Thomas V, Brancati Frederick L, Whelton Paul K, Klag Michael J. End Stage Renal Disease Attributable to Diabetes Mellitus. *Ann Intern Med* 1994;121:912-918
49. Mendelssohn David C, Ethier Jean, Elder Stacey J, Saran Rajiv, Port Friedrich K, Pisoni Ronald L. Haemodialysis vascular access problems in Canada: Results from The Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study ( DOPPS II). *Nephrol Dial Transplant* 2006;21:721-728
50. Combe C, Pisoni RL, Port FK, et al. Dialysis Outcomes and Practice Patterns Study: data on the use of central venous catheters in chronic hemodialysis. *Nephrologie* 2001;22:379-384
51. Dhingra RK, Young EW, Hulberton-Shearon TE, Leavey SF, Port FK, Type of vascular access and mortality in US hemodialysis patients. *Kidney International* 2001;60:1443-1451
52. Polkinghorne R Kevan, McDonald P. Stephen, Atkins C. Robert and Kerr G. Peter. Vascular Access and All-Cause Mortality: A Propensity Score Analysis. *J Am Soc Nephrol* 2004;15: 477-486
53. Astor BC, Eustace JA, Powe NR, Klag MJ, Fink NE, 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;16:1449-1455

ANEXO 1

HOJA DE RECOLECCION DE DATOS

Unidad de Hemodiálisis Fundación Clínica Médica Sur

Hoja de recolección de datos de infecciones de accesos vasculares

Nombre \_\_\_\_\_ Edad \_\_\_\_\_.

Edad \_\_\_\_\_ Sexo \_\_\_\_\_.

Etiología de falla renal \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_.

Numero de expediente \_\_\_\_\_.

|                         | Loc | Sist | FAVI | Mahur | Perma | Inj | Hipo | Hiper | T° | Taqui | Calos | Secr | Disf | Calor | Dolor | Infl | Seg | Tx | Cul |  |
|-------------------------|-----|------|------|-------|-------|-----|------|-------|----|-------|-------|------|------|-------|-------|------|-----|----|-----|--|
| Tipo de infección       |     |      |      |       |       |     |      |       |    |       |       |      |      |       |       |      |     |    |     |  |
| Tipo de acceso vascular |     |      |      |       |       |     |      |       |    |       |       |      |      |       |       |      |     |    |     |  |
| Datos clínicos          |     |      |      |       |       |     |      |       |    |       |       |      |      |       |       |      |     |    |     |  |

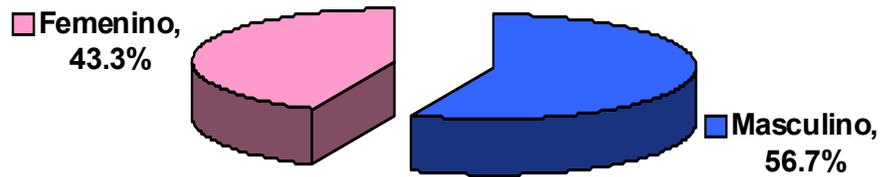
Local, sistémica, fistula arteriovenosa, Mahurkar, permacath, injerto, hipotensión, hipertensión, temperatura, taquicardia, calosfríos, secreciones, disfunción, calor, dolor, inflamación, seguimiento, tratamiento.

Observaciones \_\_\_\_\_.

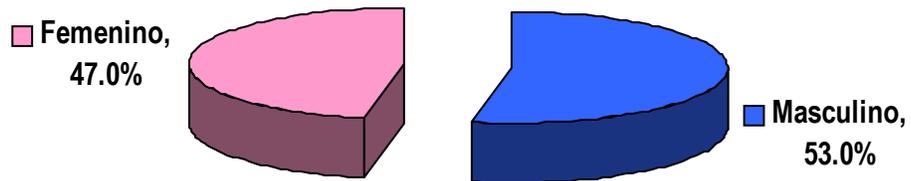
Nombre de quien recolecto la información \_\_\_\_\_.

## ANEXO 2

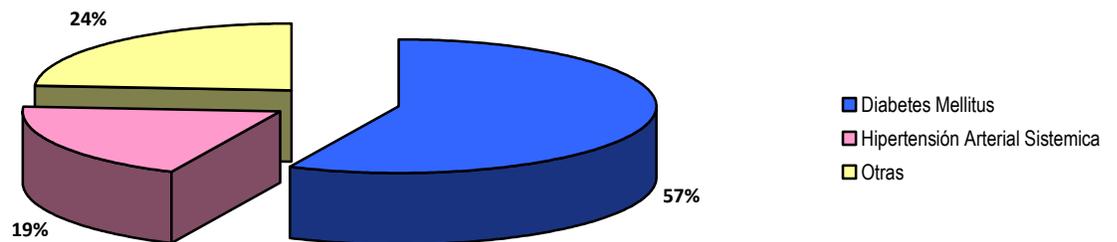
Grafica 1. Distribución de género en población total



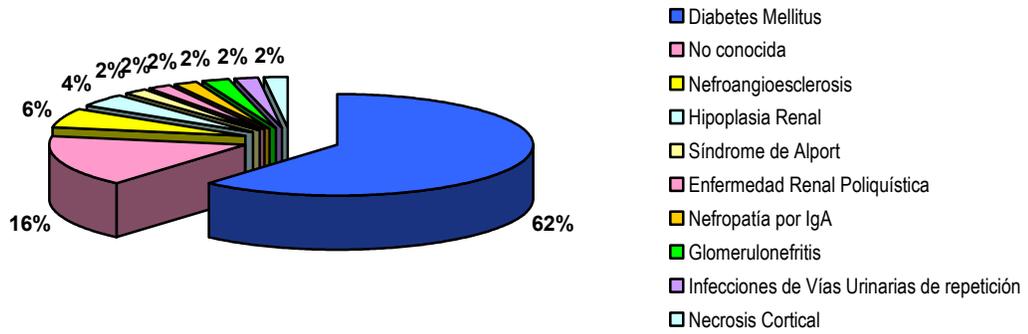
Grafica 2. Distribución de género en grupo seleccionado



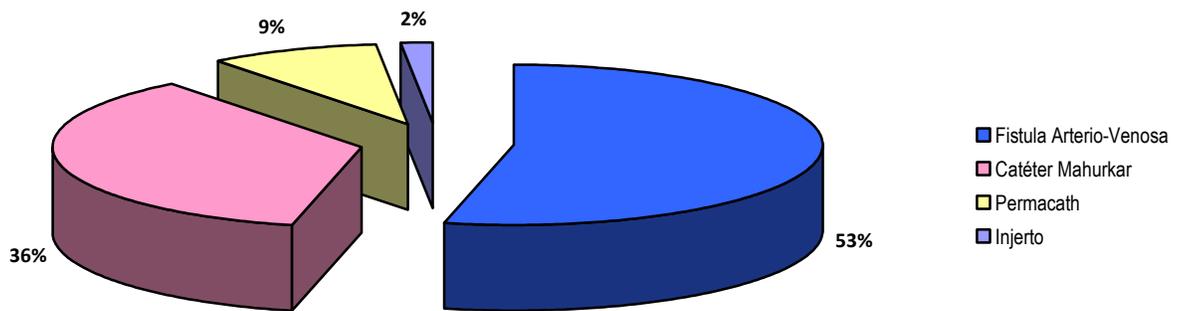
Grafica 3. Etiología de insuficiencia renal en población general



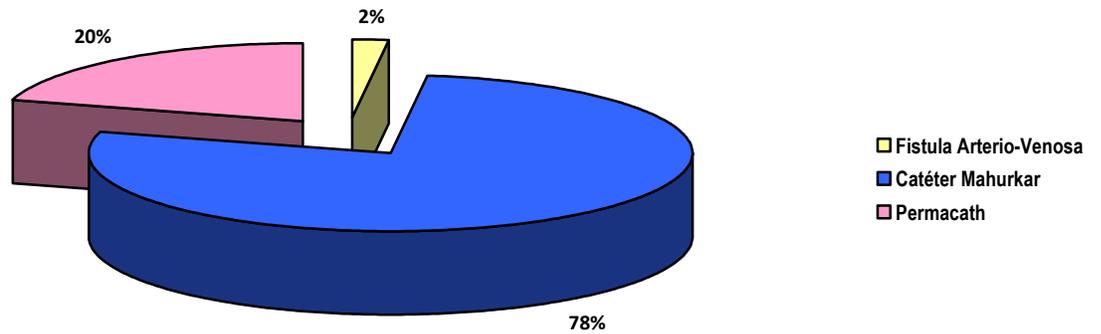
**Grafica 4. Etiología de insuficiencia renal en grupo seleccionado**



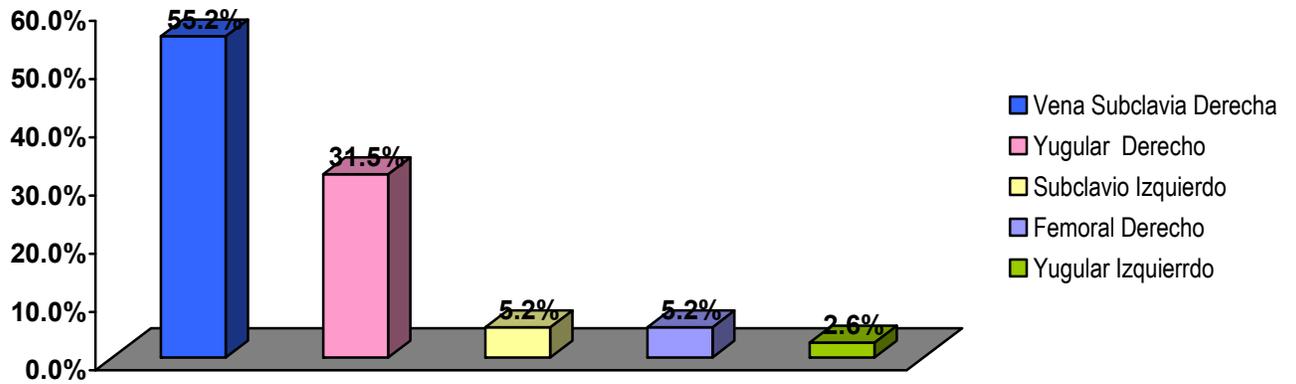
**Grafica 5. Distribución del tipo de acceso vascular en población general**



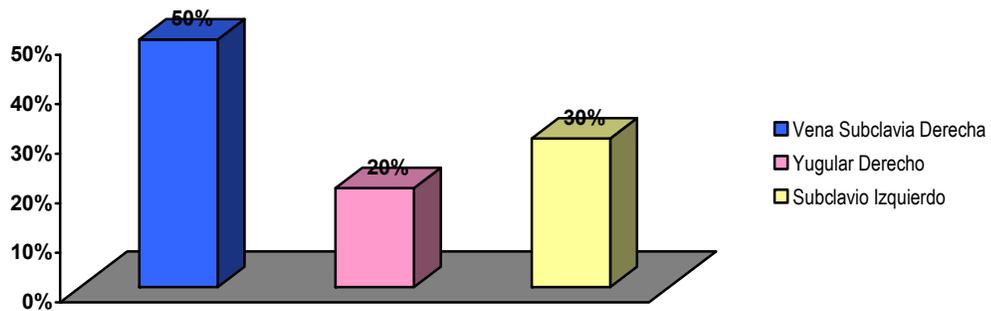
**Grafica 6. Distribución del tipo de acceso vascular en grupo seleccionado**



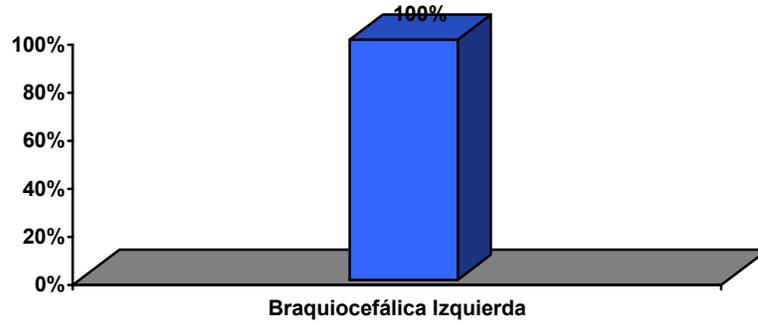
**Grafica 7. Localización anatómica de cada acceso vascular tipo Mahurkar en grupo seleccionado**



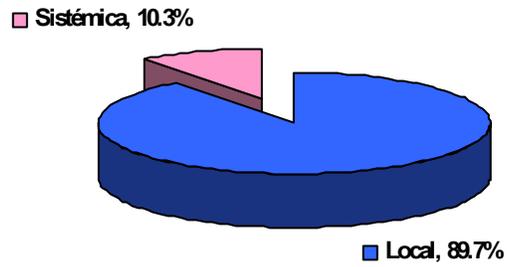
**Grafica 8. Localización anatómica de cada acceso vascular permacath en grupo seleccionado**



**Grafica 9. Localización anatómica de cada acceso vascular con fistula arterio-venosa en grupo seleccionado**



**Grafica 10. Distribución por tipo de infección**



**Grafica 11. Distribución de accesos vasculares con infección sistémica**

