

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

**Tasa de infección y factores de riesgo de las infecciones asociadas a
catéteres permanentes en pacientes del Hospital Infantil de México Federico
Gómez entre los años 2000 a 2005**

**TESIS
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN:
INFECTOLOGÍA
PRESENTA LA DOCTORA PAOLA MARSELA PÉREZ CAMACHO**

**DIRECTOR DE TESIS:
DOCTOR JUAN BERNARDO DIAMOND HERNANDEZ**

**ASESOR ESTADÍSTICO:
ALFONSO REYES LÓPEZ**

MEXICO DF, Agosto de 2006



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

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

**Tasa de infección y factores de riesgo de las infecciones asociadas a
catéteres permanentes en pacientes del Hospital Infantil de México Federico
Gómez entre los años 2000 a 2005**

**TESIS
QUE PARA OBTENER LA ESPECIALIDAD EN:
INFECTOLOGÍA
PRESENTA LA DOCTORA PAOLA MARSELA PÉREZ CAMACHO**

**DIRECTOR DE TESIS:
DOCTOR JUAN BERNARDO DIAMOND HERNANDEZ**

**ASESOR ESTADÍSTICO:
ALFONSO REYES LÓPEZ**

MEXICO DF, Agosto de 2006

Dedicatoria

A mis hermanos Juan Carlos, José Julián y a toda mi familia en Colombia que siempre me acompañan de corazón

A mi familia y amigos en México, por su cariño y por hacerme más fáciles las cosas, haciéndome sentir como en casa

Janeth, Mildred, Alina, Joyce, Paty y Luis por compartir los buenos y malos momentos

Dr. Jorge Romero y Dra Noris Pavía por su trato especial y por sus enseñanzas

Dr. Antonio Arbo por habernos dado la oportunidad de tener un maestro

A todos los que de una u otra manera me han transmitido sus conocimientos y me han brindado su apoyo incondicional, que me ha ayudado a recorrer este difícil camino.

Darío gracias por tu amor, tu compañía y tu paciencia. Por ser mi punto de apoyo y de equilibrio

Sobre todo, Mami gracias por estar siempre conmigo, por tu comprensión y sobre todo por nunca cortarme las alas

Índice

	Página
1. Marco teórico	1 - 15
2. Justificación	16
3. Pregunta de investigación	17
4. Hipótesis	18
5. Objetivos	19
6. Materiales y Métodos	
▪ Diseño del estudio	20
▪ Población de estudio	20
▪ Criterios de inclusión	20
▪ Criterios de exclusión	20
▪ Criterios de eliminación	20
▪ Definición de variables	21 – 31
▪ Descripción del estudio	32 - 33
▪ Análisis estadístico	34
7. Resultados	35 - 39
8. Discusión	40 - 47
9. Conclusión	48
10. Anexos	49 - 54
11. Referencias	55 - 57

Marco Teórico

El uso de catéteres venosos centrales (CVC) ha mejorado el manejo clínico y la calidad de vida de los pacientes con enfermedades malignas, por proveer un acceso seguro para la administración de agentes quimioterapéuticos, productos sanguíneos, nutrición parenteral, antibióticos y otras medidas de cuidados de soporte; sin embargo el uso de CVC puede complicarse por infección, accidentes mecánicos o trombosis que pueden interferir con el curso del tratamiento¹.

Existen diferentes tipos de catéteres que pueden ser utilizados para el manejo de los pacientes, estos se pueden clasificar según:

- El tipo de vaso que ocupa (arterial, venoso, central o periférico).
- Duración (temporal, corta estancia, larga estancia o permanente).
- Sitio de inserción.
- Vía de entrada al vaso (con o sin túnel).
- La longitud (largos, cortos).
- Características especiales (puerto, heparinizados, número de lúmenes)²

Los más utilizados para accesos arteriales o venosos son:

Tipo Catéter	Sitio entrada	Longitud
Periférico venoso	Venas de extremidades	< 3 pulgadas
Periférico arterial	Radial, femoral, axilar	< 3 pulgadas
Línea Media	Fosa antecubital, basílica – cefálica	3-8 pulgadas
CVC sin túnel	Inserción percutánea venas centrales	≥ 8 cm.
Arteriales pulmonares	Inserción con un introductor en venas centrales	≥ 30 cm.
CVC periféricos	Inserción en la basílica hasta vena cava superior	≥ 20 cm.
CVC con túnel	Implantables subclavia, femoral o yugular	≥ 8 cm.
Totalmente implantables	Puerto subcutáneo, acceso con aguja. Subclavia o yugular	≥ 8 cm.

En 1973, Broviac desarrollo los catéteres venosos centrales percutáneos de silicona que fueron utilizados, inicialmente, para nutrición parenteral prolongada y modificados por Hickman, en 1979, para ser utilizados en receptores de trasplante de médula ósea. Hoy, en niños con cáncer o con patologías que requieran el uso prolongado de catéteres, los más utilizados son los parcialmente con túnel o puertos con túnel que pueden ser con válvulas o sin ellas.³

De acuerdo con el tiempo de duración los catéteres se clasifican en: ⁴

Tipo de Catéter	Tiempo de estancia recomendado
Punzocath o jelco	Menos de 72 horas
Catéter corto (línea media)	De 72 horas a 4 semanas
Catéter agudo (poliuretano)	De 1 a 4 semanas
Catéter de estancia media (Hohn)	De 3 a 6 semanas
Catéter externo de estancia prolongada (Broviac, Hickman o Groshong)	De 6 meses a 3 años
Catéter de puerto totalmente implantable	De 3 a 5 años

Los catéteres externos de estancia prolongada tienen un colchón de dacrón que produce fibrosis e impide su migración o movilización al instalarlo en el tejido subcutáneo. Para protegerlo a corto plazo, el cojinete se impregna con un antimicrobiano o con iones de plata que sirve como barrera química para la infección, dentro de este grupo de catéteres tenemos:

Catéter tipo Broviac: Puede ser de uno o de dos lúmenes, tiene la porción extravascular más gruesa por lo que resiste la angulación y la ruptura; en su parte final tiene un tapón de plástico adaptado para inyectar a través de él.

Catéter tipo Hickman: Es radioopaco, está impregnado de silicona y bario, puede tener entre uno y tres lúmenes y cada uno de estos termina en un sitio diferente del catéter.

Catéter tipo Groshong: Tiene una válvula de dos vías en su punta; permite la aspiración e infusión de sangre, pero impide la entrada de ésta cuando el catéter no se utiliza, esto disminuye el riesgo de trombosis del catéter y elimina la necesidad de heparinizarlo.

Los catéteres internos de estancia prolongada o permanentes (totalmente implantados), se comenzaron a utilizar a partir de 1982 cuando Gyves inició el uso de accesos vasculares totalmente cubiertos por la piel del paciente para la administración de quimioterapia. Estos catéteres tienen una línea de acceso vascular y un reservorio, unidos por un conector. Constan de uno o dos lúmenes, son de silicona o de poliuretano con o sin válvula de Groshong.

Los puertos o reservorios son de titanio o de plástico y tienen un disco de silicona comprimida en su parte superior que resiste hasta 2000 punciones con una aguja especial tipo Huber ⁴.

La incidencia de infecciones asociadas al cateterismo vascular varía dependiendo de factores del huésped, del catéter y la intensidad de la manipulación. Factores específicos descritos corresponden al material del catéter, ubicación, método de instalación, instalación electiva o de urgencia, número de lúmenes, duración de la cateterización y características del huésped (quemados, recién nacidos de muy bajo peso) ⁵.

Los microorganismos acceden a la superficie intraluminal o extraluminal del catéter por uno de los siguientes mecanismos:

- Los organismos de la piel invaden el tracto percútaneo al momento de la inserción o poco después.
- Los microorganismos contaminan el lumen del catéter cuando este es insertado sobre una guía percutánea o cuando es manipulado posteriormente.
- Los microorganismos son arrastrados por vía hematológica hasta el puerto implantado intravascularmente desde sitios lejanos a partir de una infección local ⁶.

La migración de los microorganismos de la piel, en el sitio de la inserción, sobre el tracto cutáneo del catéter es la ruta más frecuente de infección para los catéteres de inserción periférica de corta estancia. La contaminación del reservorio es la principal ruta de colonización de catéteres de larga estancia que, ocasionalmente, también pueden ser sembrados vía hematógena desde otro foco de infección. La contaminación de la solución infundida es la causa de la infección en raras ocasiones ².

Los determinantes patógenos de la infección asociada a catéter son:

- El material del que está hecho el catéter: Los catéteres de polietileno son menos resistentes a la adherencia de microorganismos que los catéteres de poliuretano. Además la rigidez de los catéteres de polietileno y silicona facilita su fractura y genera mayor trombogenicidad ⁵.
- Factores de virulencia de los microorganismos infectantes: La patogénesis de las infecciones se asocian con la capacidad de los *Staphylococcus* de primero adherirse a las superficies y posteriormente formar una capa mucoide de biofilm. El biofilm está constituido por comunidades de bacterias adheridas a la superficie que exhiben diferentes fenotipos. Son estructuras altamente hidratadas que contienen canales de agua, que permiten la difusión hacia adentro de nutrientes y oxígeno; también pueden contener componentes derivados del huésped como plaquetas. El *Staphylococcus* embebido en el denso biofilm de polisacárido es resistente a la respuesta inmune del huésped y a la terapia antimicrobiana ⁷.
- El *Staphylococcus aureus* puede adherirse a las proteínas del huésped tanto como a la fibronectina presente en el catéter.

En cuanto a la etiología, la mayoría de las infecciones asociadas a catéter son causadas por organismos Gram positivos, de estos los más frecuentes son los *Staphylococcus* coagulasa negativo seguidos por el *Staphylococcus aureus* y posteriormente bacilos gram negativos y *Candida sp* ⁸

Los *Staphylococcus* son los principales gérmenes colonizadores de las manos del personal que maneja los catéteres y de la piel del paciente, por esta razón son los principales gérmenes causales de las infecciones asociadas a catéter; la mayoría de los bacilos Gram negativos aislados a este tipo de infecciones son no entéricos adquiridos del ambiente hospitalario como *Stenotrophomonas maltophilia*, *Pseudomonas sp* y *Acinetobacter sp*.

Candida albicans y *Candida parapsilosis* también colonizan las manos del personal hospitalario y se asocian con infusiones con contenido de glucosa y con nutrición parenteral ⁶.

El aislamiento del germen causal es crucial pues el manejo de las infecciones variará de acuerdo a este. Algunos de los microorganismos causantes son resistentes a los antimicrobianos utilizados tradicionalmente como por ejemplo *Staphylococcus coagulasa negativo* y *Staphylococcus aureus* resistentes a meticilina, Enterococcus resistente a vancomicina, bacilos Gram negativos resistentes a betalactámicos y especies de *Candida* resistentes a fluconazol ⁸.

Para hacer el diagnóstico de infección asociada a catéter los signos clínicos muestran tener pobre sensibilidad y especificidad, por lo tanto la base del diagnóstico es la toma de cultivos semicuantitativos o cuantitativos pues presentan una gran especificidad en la identificación de la infección comparados con cultivos cualitativos ⁹.

Las infecciones en el sitio de inserción o del túnel son manifestadas por eritema, calor, dolor y edema local. En los pacientes que tienen signos de sepsis la inflamación local está presente en menos de la mitad de los casos y el síndrome completo de fiebre, escalofrío e hipotensión puede tomar unos días en desarrollarse. Cuando venas centrales están comprometidas, el diagnóstico requiere la combinación de cultivos positivos y de técnicas de imagen para detectar trombosis, endocarditis o tromboflebitis séptica, que deben ser sospechadas si la bacteriemia persiste por más de 48 horas después de remover el catéter infectado. Las pruebas microbiológicas deben ser un apoyo para el diagnóstico ⁶.

El valor predictivo positivo de estos métodos de cultivo puede variar dependiendo del tipo y localización del catéter, el método del cultivo y la ruta de colonización del catéter.

La técnica de laboratorio más frecuentemente utilizada para el diagnóstico de infecciones asociadas a catéter es el método semicuantitativo, en el que un segmento del catéter es rotado sobre la superficie de un plato de agar y las unidades formadoras de colonia son contabilizadas posterior a una noche de incubación ⁹. La limitante de este método es que los cultivos representan la superficie externa de los catéteres y puede que no recuperen los microorganismos que están contenidos en la capa de biofilm formada en la superficie interna del catéter. Los métodos que obtengan muestras de la superficie interna y externa son los más sensibles ^{6,9}.

Los cultivos cuantitativos del segmento del catéter requieren de una infusión de este en caldo o sonicación en un caldo, seguido por una serie de diluciones y sembrar la superficie sobre un agar sangre ⁹.

La principal limitante de métodos cuantitativos como cualitativos es que ambos requieren el retiro del catéter para ayudar en el diagnóstico y esto puede resultar en un innecesario retiro de catéteres no colonizados ⁶.

Un resultado de más de 15 unidades formadoras de colonias (ufc) de un catéter por medio de cultivo semicuantitativo o mayor o igual de 10^2 ufc de un cultivo cualitativo, acompañado de signos locales o sistémicos de infección, son indicativos de infección asociada a catéter ⁹.

A los pacientes con sospecha de infección asociada a catéter se les debe tomar dos muestras de sangre para cultivo y una de ellas debe ser tomada percutáneamente. El valor predictivo positivo de un hemocultivo central y periférico en estos casos se reporta en un 63% y 73% respectivamente y el valor predictivo negativo se reporta en un 99% y 98% respectivamente ⁹.

Los hemocultivos cuantitativos son una herramienta alternativa para el diagnóstico de infecciones asociadas a catéter en aquellos pacientes en los que es difícil el retiro del catéter por tener limitados accesos venosos. Para esto se requiere toma de muestras pareadas de sangre central y periférica. Cuando el hemocultivo

central presenta un conteo de colonias 5 – 10 veces mayor que el periférico es sugestivo de infección asociada a catéter. En los catéteres con túnel en los que este método es más exacto, el crecimiento en un hemocultivo central de mayor o igual a 100 ufc/ml, puede ser diagnóstico sin necesidad de acompañarse de una muestra de sangre periférica ⁹.

El tiempo en el que se detecta positividad en los hemocultivo es otro dato que se describe como ayuda para determinar infección asociada a catéter. Si el hemocultivo central se detecta positivo dos horas antes que el hemocultivo periférico, se reporta una sensibilidad del 91% y una especificidad del 94% ⁹.

Las bacteriemias asociadas a infusión son poco frecuentes y se manifiestan como síntomas de aparición súbita después del inicio de la infusión de los líquidos intravenosos contaminados. Cuando esta infección se sospecha el cultivo de los líquidos debe ser parte de los estudios a realizar ⁹.

Si se obtiene un resultado de cultivo positivo para *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa negativo* o *Candida sp*, sin otro sitio identificado de infección, la sospecha de infección asociada a catéter se incrementa ⁶.

Para el diagnóstico de las infecciones asociadas a catéter permanente el hemocultivo central no es suficientemente sensible pues como se mencionó, previamente, el lumen interno del puerto es la ruta de infección en, al menos, la mitad de los pacientes. Se han reportado en estudios la acumulación de coágulos infectados bajo el septum de silicona de los catéteres tipo puerto. Se reporta una sensibilidad de los cultivos cuantitativos pareados del 77% con una especificidad del 100% con un valor predictivo positivo del 100% con un valor predictivo negativo del 98% para infección asociada a catéter tipo puerto ⁶.

Las definiciones de infección asociada a catéter según las guías de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) para el manejo de estas infecciones son ⁹

<u>Infección</u>	<u>Definición</u>
Colonización de Catéter	Crecimiento significativo de microorganismos en un cultivo cuantitativo ($\geq 10^2$ UFC) o semicuantitativo (≥ 15 UFC) de la punta o de un segmento subcutáneo del catéter.
Flebitis	Induración o eritema, aumento de volumen y dolor alrededor del sitio de inserción del catéter.
<u>Infección del Sitio de la Inserción</u>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Microbiológico 	Exudado del sitio de inserción del catéter con crecimiento de un microorganismo con o sin datos de bacteriemia concomitante.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clínico 	Eritema, induración a 2 cm. del sitio de inserción del catéter, puede estar asociado a otros signos y síntomas de infección como fiebre o pus que salen del sitio de inserción del catéter, con o sin datos de bacteriemia.
Infección del túnel	Fluctuación, eritema y/o induración mayor a 2 cm. del sitio de inserción del catéter, a lo largo del trayecto del túnel subcutáneo, con o sin datos de bacteriemia (ej., catéter Hickman o Broviac).
Infección del reservorio.	Líquido infectado en el reservorio subcutáneo ; puede estar asociado con fluctuación, eritema, y/o induración sobre el reservorio; ruptura espontánea y drenaje, o necrosis de la piel que lo recubre puede ocurrir con o sin síntomas de bacteriemia.
<u>Bacteriemia</u>	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionado a la infusión 	Crecimiento concordante del mismo microorganismo de la infusión y hemocultivos periféricos sin otra causa identificable de infección.
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relacionada a catéter. 	Bacteriemia o fungemia en un paciente que tiene un acceso vascular más un resultado positivo de hemocultivo periférico con manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos y/o hipotensión) y sin causa aparente de la bacteriemia (con excepción del catéter). Uno de lo siguientes debe estar presente: un cultivo semicuantitativo positivo ó cuantitativo de punta de catéter, de donde se recupere el mismo microorganismo (especie y antibiograma) del segmento de catéter y hemocultivo periférico; hemocultivos cuantitativos simultáneos de con una relación $\geq 5 : 1$ (CVC vs. periférico); tiempo de positividad diferente (ej., Hemocultivo positivo de CVC es positivo cuando menos 2 hrs. antes que es positivo el hemocultivo periférico tomados simultáneamente)

Varios factores de riesgo para infecciones asociadas a catéter están bien identificados. Las enfermedades hematológicas malignas y el SIDA, incrementan el riesgo de infecciones asociadas a catéter alrededor de cuatro veces, pero el factor de riesgo más importante es la neutropenia con un aumento de 11 veces el riesgo.

Otro factor de riesgo mencionado es el tipo de catéter, en general las tasas de infección son sustancialmente bajas en pacientes con catéteres con túnel respecto a los pacientes con catéteres sin túnel ⁸.

El sitio donde el catéter es insertado influencia el riesgo subsiguiente de infección y esto se relaciona en parte con el riesgo de tromboflebitis y de la densidad de la flora local de la piel. En adultos se ha demostrado que los catéteres femorales tienen más alta tasa de infección que los subclavios sin embargo en niños la evidencia disponible no señala una mayor tasa de complicaciones infecciosas o trombóticas asociadas al acceso femoral ¹⁰, por lo que no se puede establecer una contraindicación para utilizar esta vía en pacientes pediátricos, sin embargo se debe considerar algunos factores del huésped tales como la incontinencia urinaria o fecal, que pudieran favorecer la infección ⁵.

En catéteres centrales no destinados a nutrición parenteral total (NPT), tampoco se han observado diferencias significativas en las infecciones o sepsis relacionadas a catéter ⁵.

En cuanto a las complicaciones asociadas a la instalación del catéter, un mayor número de punciones implica mayor dificultad durante el procedimiento, lo que puede aumentar las complicaciones mecánicas. Un estudio realizado, comparando complicaciones de las punciones femoral y subclavia, mostró que la duración de la inserción del catéter se asociaba a mayor incidencia de complicaciones mecánicas pero no a mayor número de infecciones asociadas a catéter ⁵.

Las infecciones asociadas a catéter se deben tratar, inicialmente, con antibióticos elegidos empíricamente. Esta elección dependerá de la severidad de la enfermedad de base del paciente, los factores de riesgo y los patógenos asociados específicamente con infecciones de catéteres.

Se consideraría una infección de bajo riesgo aquella no complicada y producida por un germen de baja virulencia y de poca probabilidad de producir infecciones profundas como el *Staphylococcus* coagulasa negativo. Se reporta que hasta el 80% de estas infecciones pueden responder a manejo antibiótico sin necesidad de requerir el retiro del catéter ⁶.

Una infección de riesgo moderado es una infección no complicada, ocasionada por gérmenes de moderada o alta virulencia asociado con tendencia a producir infecciones profundas como es el caso de *Staphylococcus aureus* y *Candida sp.* Para estas infecciones, en el caso de catéteres de corta estancia, se requiere el retiro del mismo. En el caso de los catéteres permanentes en un paciente estable se puede intentar iniciar tratamiento combinado de antibióticos sistémicos y sellos ⁶.

Una infección de alto riesgo suele ocurrir en un paciente severamente enfermo o inmunocomprometido y consiste en hipotensión o hipoperfusión orgánica, fiebre persistente o cultivos positivos por más de 48 horas después de haber iniciado la terapia antibiótica, trombosis séptica que comprometa las grandes venas, embolismo séptico, infecciones profundas como endocarditis. En estos pacientes el retiro del catéter siempre es necesario ⁶.

El uso de vancomicina, como parte inicial del tratamiento, se recomienda en aquellos hospitales o países con una alta incidencia de *Staphylococcus* resistente a meticilina, adicionalmente se debe añadir un antibiótico con cobertura para bacilos entéricos Gram negativos y *Pseudomonas aeruginosa* como una cefalosporina de tercera o cuarta generación (ceftazidime o cefepime) en caso de que el paciente esté severamente enfermo o inmunocomprometido ⁹.

En el caso de los catéteres con túnel o implantables, el retiro quirúrgico es casi siempre (63%) parte del manejo, por lo que es muy importante determinar si se trata de una verdadera infección asociada al catéter y no una colonización del catéter, una contaminación de la piel o una infección en otro sitio ⁹.

Por la incapacidad de los antibióticos para producir muerte de los microorganismos que crecen en el biofilm, debido a se requieren concentraciones de entre 100 -1000 veces mayores, una alternativa para el manejo de estos pacientes es el uso de terapia local con de antibióticos. Esta técnica consiste en llenar el lumen del catéter con concentraciones farmacológicas de antibióticos por horas o días, reportándose una probabilidad de salvar el catéter sin recaídas, con o sin terapia parenteral hasta del 82,6%. Sin embargo, algunos microorganismos pueden ser más difíciles de erradicar con esta terapia. El salvamento de catéteres con infecciones fúngicas es solo del 30% ⁹.

En el caso de infecciones en el sitio de inserción o en el túnel siempre es recomendado el retiro del catéter ⁹.

El tiempo de duración del tratamiento depende del microorganismo aislado, en caso de infecciones por *Staphylococcus* coagulasa negativo el tratamiento sistémico se recomienda por 7 días y la terapia con sellos por 10 – 14 días. En infecciones por *Staphylococcus aureus* y bacilos gram negativos el tratamiento sistémico es por 14 días y en caso de utilizarse la terapia antibiótica local, para intentar salvar el catéter, la terapia combinada debe llevarse a 14 días. Cuando el agente causal es *Candida* sp siempre se recomienda el retiro del catéter y continuar el tratamiento antifúngico hasta 14 días después del último cultivo positivo ^{6,9}.

Una política de retiro de todos los catéteres infectados tiene sus limitaciones inherentes porque el reemplazo o retiro definitivo del catéter puede estar asociado con alto riesgo de complicaciones o con dificultades en la reinserción y por esto es prudente intentar por medio de otras técnicas de profilaxis o tratamiento para estas infecciones ¹¹.

La pregunta de cuándo debe ser removido un catéter infectado dependerá de diferentes factores relacionados al catéter, al patógeno y al paciente. Es previsible el retiro del catéter en todos los pacientes con sepsis severa y choque séptico; cuando el paciente está en condiciones estables se puede intentar salvar el catéter bajo ciertas circunstancias ⁸.

En infecciones producidas por *Staphylococcus* coagulasa negativo se reporta en diferentes estudios que la probabilidad de salvar el catéter se encuentra entre el 50 y el 88%. Cuando la causa es *Staphylococcus aureus* el riesgo de producir infecciones metastásicas profundas como osteomielitis, endocarditis y trombosis séptica son un argumento mayor para sugerir el retiro del catéter. Con este germen, las tasas de salvamento del catéter van del 19% al 68%⁸.

En las infecciones por bacilos Gram negativos hay poca evidencia con la terapia de salvamento, pues el retiro del catéter se asocia con disminución de la mortalidad, por lo que la recomendación es el retiro inmediato de este⁸.

Cuando la infección es causada por *Candida* la terapia de salvamento del catéter no está indicada⁸.

Cada año en USA se colocan más de 150 millones de catéteres y de estos más de 5 millones son catéteres venosos centrales, más de 200 mil bacteriemias asociadas a catéter ocurren al año en USA².

La frecuencia de infecciones asociadas a catéteres se reportan entre 2,9 x 1000 días catéter en las unidades cardiovasculares, 7,3 x 1000 días catéter en las unidades de cuidado intensivo pediátrico y de 11,3 x 1000 días catéter en las unidades de cuidado intensivo neonatal; estos valores son más del doble de las reportadas en los adultos¹¹.

En el Hospital Infantil de México Federico Gómez en un estudio prospectivo realizado en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatal en el año 2000, la tasa reportada de bacteriemia asociada a catéter fue de 18,7% y de sepsis asociada a catéter central fue de 9,9%¹².

Por reportes del Departamento de Epidemiología Hospitalaria del Hospital Infantil de México Federico Gómez la tasa de infección asociada a catéter entre los años 2002 y 2005 fue de 7,7/1000 días catéter¹³.

La literatura, en diferentes centros del mundo, muestra una tasa de infección asociada a catéter de larga estancia que va desde 0/1000 días catéter ¹⁴ hasta 4,7/1000 días catéter ¹⁵.

En un estudio realizado en dos hospitales de tercer nivel en Italia, donde se evaluaron 418 catéteres de estancia prolongada en niños oncológicos, se encontraron 234 complicaciones en 169 catéteres, la tasa de complicaciones fue de 2.2 (95% IC 1.92-2.48) siendo la infección la complicación más frecuente presentándose en 93 catéteres lo que representa una tasa de 0,87. El tiempo medio en el que aparecieron las complicaciones fue 52 días ¹⁰.

En el Instituto Europeo de Oncología en Milán, en el 2004 realizaron un estudio prospectivo analizando 376 catéteres, utilizados para administración de quimioterapia en pacientes postrasplantados de médula ósea, reportan una tasa de infección de 0,01 x 1000 días catéter ¹⁶.

En Chile en un hospital de tercer nivel evaluando 19 catéteres tipo Hickman, reportan el 42% de infecciones asociada a catéter y 3,1 x 1000 días catéter de bacteriemia ¹⁷.

En un hospital de tercer nivel, en París, se reporta una tasa de infecciones asociadas a catéter tipo puerto en pacientes con VIH de 1,3-4,7/1000 días catéter y en pacientes oncológicos de 0,22 -0,97/1000 días catéter ¹⁵.

En un estudio realizado España evaluando la morbilidad asociada al empleo de estos catéteres, en un periodo de 4 años instalaron 40 sistemas de acceso venoso permanente en pacientes pediátricos, colocados todos con técnica aséptica en sala de operaciones, encontraron un 20% de complicaciones principalmente de tipo mecánico, sin encontrarse ninguna infección asociada ¹⁸.

En otro estudio realizado en Cleveland, evaluaron retrospectivamente 300 puertos reportan una tasa de infección asociada a catéter de 2,1/10000 días catéter y de estas se encontraron bacteriemias asociadas a catéter con una tasa de 1,2/10000 días catéter. El 29% de las infecciones ocurrieron en los primeros 30 días posteriores a la inserción. En el 45% de las infecciones el aislamiento microbiológico correspondió a *Staphylococcus aureus*¹⁹.

En un hospital de tercer nivel en Filadelfia, reportan una tasa de infecciones asociadas a catéter permanente en pacientes con anemia de células falciformes de 1,5/1000 días catéter; el germen aislado con mayor frecuencia fue el *Staphylococcus aureus*²⁰.

En otro estudio realizado en Grecia, describen de una población de 164 pacientes pediátricos con catéteres Hickman – Broviac que el riesgo para desarrollar una infección asociada a catéter fue de 1,4/1000 días catéter para infección en el sitio de inserción y de 0,75/1000 días catéter para bacteriemias asociadas a catéter. Reportan que en el 63% de las bacteriemias administraron tratamiento con antibióticos sistémicos y no requirieron el retiro del catéter. En el 69% de sus aislamientos reportan *Staphylococcus coagulasa negativo* y el 30% correspondió a *Staphylococcus aureus*²¹.

Justificación

En los pacientes con enfermedades crónicas como el cáncer, las infecciones asociadas a catéter son una causa importante de morbilidad e incluso en algunos casos de muerte, y además genera costos hospitalarios excesivos.

A pesar de las medidas de asepsia utilizadas para la prevención de infecciones asociadas a catéter, la tasa de estas infecciones oscila entre 1 y 10 por 1000 días catéter. En el Hospital Infantil de México Federico Gómez, la tasa de infecciones asociada a catéter venoso central se ubica dentro de las tasas altas comparadas con otros hospitales (6,7 -9,9 por 1000 días catéter), sin embargo, no tenemos datos sobre la tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes, y desconocemos los factores de riesgo relacionados con estas.

La cuantificación de la ocurrencia de infecciones asociadas a catéter ofrecen una posibilidad única para evaluar el adecuado uso de las líneas centrales y para establecer políticas de prevención de las mismas.

Con este estudio buscamos conocer la tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes así como los factores de riesgo que se asociaron a estas y establecer cuáles fueron los agentes etiológicos más frecuentemente encontrados.

Pregunta de investigación:

1. ¿Cuál es la tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?
2. ¿Cuáles fueron los factores de riesgo relacionados con la presencia de infecciones asociadas a catéteres permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez?

Hipótesis

1. La tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes en el Hospital infantil de México Federico Gómez es mayor al promedio de las tasas de infección reportadas en la literatura mundial (mayor a 1,7/1000 días catéter) 10,14 -21.
2. Los factores de riesgo que favorecen la presencia de infecciones asociadas a catéteres permanentes son la desnutrición, el diagnóstico de leucemia, el uso de nutrición parenteral total, la inserción en sitios distintos a las subclavias, que el catéter haya sido colocado por un médico residente y que se hayan presentado complicaciones durante el procedimiento quirúrgico.

Objetivos Generales

1. Identificar la tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes colocados en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre el año 2000 y el 2005.
2. Describir los factores de riesgo relacionados con infecciones asociadas a catéteres permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre el año 2000 y el 2005.

Objetivos Específicos

1. Identificar los microorganismos causales de las infecciones asociadas a catéteres permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez, así como su patrón de sensibilidad.
2. Describir el tipo de tratamiento utilizado para estas infecciones y la respuesta obtenida.

Materiales y Métodos

1. Diseño del Estudio

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional, de casos y controles.

2. Población de Estudio

Todos los pacientes del Hospital Infantil de México Federico Gómez que por su patología de base requirieron la colocación de un catéter permanente entre los años 2000 a 2005.

3. Criterios de Inclusión

- Pacientes que acudieron al Hospital Infantil de México Federico Gómez y que requirieron colocación de un catéter permanente.
- Expediente clínico completo desde el momento de la colocación hasta el retiro del catéter permanente.
- Menores de 16 años.

4. Criterios de Exclusión

- Traslado del paciente durante su tratamiento a continuarlo en otra institución.

5. Criterios de Eliminación

- Al revisar el expediente no se encontró que el paciente tuviera colocado un catéter permanente

6. Definición de Variables

▪ Variables demográficas:

- Edad
- Sexo
- Lugar de procedencia
- Estado nutricional: Se refiere a la valoración de la relación peso para la edad y de acuerdo al déficit que se encuentra se clasifica en eutrófico si no hay déficit o este es menor del 10%; desnutrido grado 1 si el déficit se encuentra entre el 10 y 24%; desnutrido grado 2 si el déficit es del 25 al 39% y desnutrido grado 3 si el déficit es del 40% o mas. Obeso si hay un exceso de 20% en la relación de peso/edad

Es una variable cualitativa

Se categorizar como:

Eutrófico

Desnutrición grado 1

Desnutrición grado 2

Desnutrición grado 3

- Variables independientes
- Estado Socioeconómico: Se refiere a la clasificación que hace el servicio de trabajo social, con base en un formato creado por el servicio, del paciente y su familia de acuerdo con una evaluación que se realiza al momento de inicio del tratamiento y donde se tiene en cuenta: el domicilio actual del paciente, ingresos familiares mensuales, ocupación de los padres, gastos mensuales en alimentación; en cuanto a la vivienda se analiza el tipo de tenencia (rentada, prestada o propia pagada); la presencia de servicios públicos intradomiciliarios (agua, luz, drenaje y teléfono); material con que está construida (lámina, madera, mixta, mampostería); número de habitaciones y número de personas por dormitorio

Para el análisis del tipo de vivienda se clasifica por grupos: grupo 1: institución de protección social, cuarto, cueva, choza o casa rural, barranca, tugurio; grupo 2: Vecindad, cuarto del servicio; grupo 3: Departamento a casa popular; grupo 4: Departamento a casa clase media; Departamento a casa residencial.

Se evalúa además el lugar de residencia, es decir si el paciente procede del Distrito Federal, del Estado de México o de otras entidades federativas, igualmente si la ubicación es urbana, suburbana o rural. Finalmente se analiza el estado de salud de los miembros de la familia y se tiene en cuenta el diagnóstico del paciente. A todos los datos anteriores se les asigna un número se realiza una sumatoria y de acuerdo al resultado se clasifican en Estado socioeconómico uno, dos o tres.

Es una variable Cualitativa

Las categorías son:

Estado socioeconómico 1

Estado socioeconómico 2

Estado socioeconómico 3

- **Enfermedad de base:** Corresponde a la patología diagnosticada en el paciente por el servicio tratante y para cuyo tratamiento requirió la colocación del catéter.

Las leucemias son las neoplasias malignas más frecuentes en la infancia; se producen por anomalías genéticas en el sistema hematopoyético que lleva a una proliferación clonal de las células, produciendo una función anormal en la médula ósea y finalmente una falla de la misma.

Tumores Sólidos: Proliferación de células neoplásicas que ocurre en diferentes órganos del individuo como por ejemplo hepatoblastoma, linfomas, retinoblastoma, nefroma, osteosarcoma, rhabdomyosarcoma, tumor testicular.

Síndrome de intestino corto: Es una falla intestinal crónica que puede definirse como una malaabsorción severa, secundaria a una resección intestinal extensa.

Es una variable cualitativa

Se categorizar como:

Leucemias

Tumores sólidos

Síndrome de intestino corto

Otras (Hipogamaglobulinemia, Anemia aplásica, Anemia diseritropoyética, Deficiencia de proteína C, Fibrosis quística)

- **Tipo de catéter:** Los catéteres son tubos biocompatibles hechos de un material flexible, suave, insertado dentro de una gran vena del sistema vascular periférico y cuya punta es avanzada hasta la vena cava superior y tienen como fin la administración, de líquidos y medicamentos, monitorización hemodinámica, alimentación parenteral, transfusiones, hemodiálisis etc.

Los catéteres permanentes están diseñados para una duración de seis semanas a cinco años y de estos se clasifican en externos o tunelizados como el Hickman, Broviac, Braun, Arrow, Ebime y Groshong y los totalmente implantables denominados genéricamente portocath y una de las marcas utilizadas es Bardport.

Es una variable cualitativa

Se determinaran como:

Arrow

Bardport

Braun

Broviac

Chemoport

Ebime

Groshong

Hickman

Portocath

- **Sitio de colocación:** Son las grandes venas del organismo que se eligen por su tamaño y localización para inserción de catéteres en aquellos pacientes en los cuales los accesos venosos son difíciles o que requieren tratamientos intravasculares prolongados. Para la colocación de catéteres permanentes el acceso más utilizado es la vena subclavia izquierda; en caso de no poder acceder a ella se intenta la subclavia derecha o en su defecto cualquiera de las grandes venas como cefálicas, yugulares externas e internas, en casos especiales se colocan los accesos a nivel de las ácidos, hepáticas e incluso dentro de la aurícula derecha.

Es una variable cualitativa

Se consideraran:

Ácidos

Cava

Atrial

Cefálica (derecha o izquierda)

Yugular (externa- interna, derecha o izquierda)

Subclavia (derecha o izquierda)

Otras: Safena

- **Método de Inserción:** Es la técnica quirúrgica elegida para insertar el catéter en la vena escogida. La técnica por punción percutánea es utilizada para la inserción periférica de vías centrales, se introduce un catéter a través de una aguja de calibre superior en una vena periférica llegando hasta un vaso central.

La venodisección, es la disección de los tejidos con una pinza en el sentido en el que corre la vena para separarlos y poder visualizarla, se pasa entonces la pinza por debajo del vaso, levantándola, se coloca una ligadura en la parte distal de la vena, se hace con una tijera o bisturí un orificio en el vaso y se introduce suavemente el catéter la longitud requerida.

La fluoroscopia es un estudio de las estructuras en movimiento del cuerpo. Un haz continuo de rayos x, pasa a través de la parte del cuerpo a examinarse y

se transmite a un monitor, de manera que puede observarse claramente la parte del cuerpo en movimiento. Se utiliza en una gran variedad de procedimientos diagnósticos y terapéuticos, dentro de ellos la inserción de catéteres.

Para colocar los catéteres especialmente los de túnel, el cirujano realiza dos incisiones, una sobre la vena donde va el catéter y otra en el sitio donde el catéter vuelve a salir por la piel, el catéter se coloca debajo de la piel entre las dos incisiones y por último se hacen dos suturas en los extremos del túnel.

La toracoscopia o la cirugía torácica video-asistida, es un método de acceso al tórax; es una cirugía de acceso mínimo con menor daño a la pared del tórax.

La toracotomía posterolateral es la vía más común de acceso al tórax para la mayor parte de las intervenciones en los pulmones, esófago y aorta torácica; generalmente se hace una incisión a nivel del quinto espacio intercostal para acceder a la cavidad torácica.

Es una variable cualitativa

Se categorizará como:

Incisión

Venodisección

Punción

Toracoscopia

Fluoroscopia

Toracotomía

- **Número de catéteres previos**, es la cantidad de catéteres venosos centrales permanentes o no que haya tenido el paciente antes de la inserción del actual.

Es una variable cuantitativa continua

Se expresará en números enteros

- **Tiempo de inserción**: Tiempo de duración del procedimiento quirúrgico.

Es una variable continua

Se expresará en minutos

- **Complicaciones durante el procedimiento:** Eventos imprevistos y adversos que pudieron ocurrir durante la inserción del catéter, se incluyen más de dos punciones en el mismo vaso, la necesidad de cambiar de vena, sangrado y presencia de arritmias cardíacas.

Es una variable cualitativa

Se expresará como

Si

No

- **Médico que colocó el catéter:** Para definir si fue médico adscrito que es un cirujano pediatra, nombrado por el HIMFG para ejercer como tal y que al mismo tiempo tiene función docente o si el procedimiento lo realizó un médico residente de cirugía pediátrica que es un pediatra que se encuentra realizando la subespecialidad de cirugía pediátrica y que realiza los procedimientos con supervisión de un adscrito.

Es una variable cualitativa dicotómica

Se expresará como:

Si: Procedimiento realizado por médico adscrito

No: Procedimiento no realizado por médico adscrito

- **Infección al momento de la colocación:** Presencia de un cuadro infeccioso diagnosticado, en tratamiento o no, al momento en que el paciente fue llevado a quirófano a inserción del catéter.

Variable cualitativa

Se categorizará como:

Si

No

- **Recambio del catéter:** Durante el mismo procedimiento quirúrgico se retira un catéter, ya sea por disfunción o infección, e inmediatamente, se inserta el catéter actual.

Variable cualitativa

Se expresara como:

Si

No

- **Nutrición Parenteral:** Es una mezcla especial de nutrientes (aminoácidos, lípidos, carbohidratos, vitaminas y oligoelementos) preparada ser administrada a través de una vena, para suplir las necesidades nutricionales de los pacientes que tienen contraindicación o intolerancia a la vía enteral.

Es una variable cualitativa

Se categorizará como:

Si

No

- **Antibióticos en el último mes:** Se refiere al uso de antibióticos de amplio espectro (a partir de cefalosporinas de tercera generación) en los treinta días anteriores al actual proceso infeccioso asociado a catéter.

Es una variable cualitativa

Se categorizará como:

Si

No

- **Tiempo de estancia:** Es el tiempo de duración del catéter desde su inserción hasta el momento de diagnosticarse la infección.

Es una variable cuantitativa.

Se define en número de días.

- Variable dependiente:

- **Tipo de infección:** De acuerdo a las manifestaciones clínicas se clasifican las infecciones asociadas a catéter en:

1. Infección del sitio de la inserción:

- Microbiológico: Exudado del sitio de inserción del catéter con crecimiento de un microorganismo con o sin datos de bacteriemia concomitante.

- Clínico: Eritema, induración a 2 cm. del sitio de inserción del catéter, puede estar asociado a otros signos y síntomas de infección como fiebre o pus que salen del sitio de inserción del catéter, con o sin datos de bacteriemia.

2. Infección del túnel:

- Fluctuación, eritema y/o induración mayor a 2 cm. del sitio de inserción del catéter, a lo largo del trayecto del túnel subcutáneo, con o sin datos de bacteriemia.

3. Infección del reservorio

- Líquido infectado en el reservorio subcutáneo; puede estar asociado con fluctuación, eritema, y/o induración sobre el reservorio; ruptura espontánea y drenaje, o necrosis de la piel que lo recubre puede ocurrir con o sin síntomas de bacteriemia.

4. Bacteriemia

- Relacionada a la infusión: Crecimiento concordante del mismo microorganismo de la infusión y hemocultivos periféricos sin otra causa identificable de infección.

- Relacionada al catéter:

Bacteriemia o fungemia en un paciente que tiene un acceso vascular más un resultado positivo de hemocultivo periférico con manifestaciones clínicas de infección (fiebre, escalofríos y/o hipotensión) y sin causa aparente de la bacteriemia (con excepción del catéter).

Uno de lo siguientes debe estar presente: un cultivo semicuantitativo ó cuantitativo de punta de catéter positivo, de donde se recupere el mismo microorganismo (especie y antibiograma) que de un hemocultivo periférico; hemocultivos cuantitativos simultáneos con una relación $\geq 5 : 1$ (CVC vs. periférico); tiempo de positividad diferente (ej., hemocultivo positivo de CVC es positivo cuando menos 2 hrs. antes que el hemocultivo periférico tomado simultáneamente).

Es una variable cualitativa

Se categorizará como:

- 1 Infección en sitio de entrada.
- 2 Infección del reservorio.
- 3 Bacteriemia asociada a infusión.
- 4 Bacteriemia asociada a catéter: Presencia de hemocultivos positivos de acuerdo a definiciones, en paciente estable, sin datos de respuesta inflamatoria o estos, si están presentes, son leves.
- 5 Sepsis asociada a catéter: Presencia de hemocultivos positivos de acuerdo a definiciones, en paciente con datos de respuesta inflamatoria, con o sin presencia de hipotensión, con o sin presencia de falla orgánica múltiple

- **Tratamiento:** Se define como los mecanismos utilizados para buscar la resolución del cuadro de infección asociada a catéter. El paciente pudo haber recibido antibióticos sistémicos, que corresponde al uso intravenoso de antibióticos de amplio espectro (mayores de cefalosporinas de tercera generación) ya sea empíricos o dirigidos de acuerdo a aislamiento en hemocultivos. El tratamiento se pudo hacer con terapia local con antibióticos, que consiste en llenar el lumen del catéter con concentraciones farmacológicas de estos por horas o días para producir la muerte de los microorganismos que crecen en el biofilm.

El tratamiento se puede realizar con terapia combinada de antibióticos sistémicos y terapia local.

Es una variable categórica nominal

Se define como

- 1 Antibióticos sistémicos
- 2 Terapia local con antibióticos
- 3 Antibióticos sistémicos + terapia local con antibióticos
- 4 Sin tratamiento

- **Aislamiento:** Se refiere al microorganismo recuperado en los hemocultivos tomados al paciente, por vía central y periférica.

Es una variable cualitativa

Se expresará como:

1. *Staphylococcus coagulasa* negativo
2. *Stenotrophomonas maltophilia*
3. Bacilo Gram negativo no fermentador
4. *Acinetobacter lowffi*
5. *Candida albicans* – levaduras
6. *Staphylococcus aureus*
7. *Escherichia coli*
8. Enterococcus
9. *Klebsiella pneumoniae*
10. *Enterobacter cloacae*
11. Otras Enterobacterias
12. Otros cocos Gram positivos
0. No aislamiento.

- **Resolución:** Se refiere a la forma como resolvió la infección. Si se logró la cura de la infección sin necesidad de retirar el catéter o si como parte del tratamiento se requirió el retiro del catéter o muerte, en caso de que el paciente haya fallecido durante el curso de la infección asociada a catéter y como consecuencia de esta.

Es una variable cualitativa

Se expresará como:

- 1 Cura sin retiro.
- 2 Retiro del catéter.
- 3 Muerte.

Descripción del Estudio

Se trata de un estudio retrospectivo, observacional en el que se incluyeron los pacientes asistidos en el Hospital Infantil de México Federico Gómez (HIMFG), en el período comprendido entre los años 2000 a 2005, que requirieron la colocación de un catéter permanente. Estos pacientes fueron identificados por registros del departamento de cirugía pediátrica. Se realizó la revisión de 222 expedientes en un formato de recolección se tomaron los datos demográficos como edad, sexo, diagnóstico, estado nutricional, lugar de procedencia, y estrato socioeconómico. Se tomaron también los eventos relacionados con la inserción del catéter como la fecha de colocación, tipo de catéter incluyendo la marca, médico que realizó el procedimiento, tiempo de duración del mismo, método utilizado para la colocación del catéter, presencia de complicaciones, si se trataba de un recambio o no de catéter y si al momento del procedimiento el paciente presentaba algún cuadro infeccioso que se encontrara o no en tratamiento. Se recolectó información respecto al número de catéteres previos que había requerido el paciente y el uso del catéter para infusión de nutrición parenteral.

En caso de que se presentará una infección asociada a catéter se revisó si el paciente había requerido antibióticos de amplio espectro en los 30 días previos a la infección actual, se determinó el tiempo de estancia del catéter al momento de presentarse dicha infección, se clasificó la infección y se revisó si hubo aislamientos microbiológicos, los que se corroboraron en las libretas de cultivos del laboratorio de bacteriología del HIMFG, igualmente se recolectaron los patrones de sensibilidad de los gérmenes aislados, lo cual también se comparó con la libreta de sensibilidades del laboratorio de bacteriología.

Se revisó el tratamiento administrado, así como si para la resolución de la infección se requirió o no del retiro del catéter o si el paciente falleció durante el proceso infeccioso y por causa de este.

Finalmente se anotó la fecha de retiro del catéter y la causa de este.

Se analizaron los pacientes en dos grupos, uno de pacientes infectados y otro de no infectados para comparar las diferentes variables y determinar los posibles factores de riesgo que favorecieron la infección.

Se transcribieron los datos en una base de Excel y se procedió al análisis, haciéndose inicialmente sobre el número total de catéteres y posteriormente se compararon el grupo de catéteres infectados con los no infectados. Posteriormente se realizó el análisis estadístico.

Análisis Estadístico

Para el análisis de las variables cualitativas se utilizó el método chi2 con un valor de $P \leq 0,05$.

Se determinó la razón de momios para las variables cualitativas y cuantitativas y se realizó un análisis multivariado para determinar los factores de riesgo que favorecieran la infección

Se utilizó el paquete estadístico SPSS versión 2004, fabricado por Wizard.

Resultados

De los 222 expedientes que correspondían a pacientes con catéteres permanentes, 26 no estaban disponibles en el archivo del hospital, 38 expedientes fueron descartados porque no tenían ni habían tenido un catéter permanente y 18 expedientes estaban incompletos, por lo que se hizo el análisis sobre 140 pacientes con un total de 219 catéteres.

Estos catéteres estaban colocados en el 60% (132) de los casos en pacientes de sexo masculino y 40% (87) de sexo femenino. El menor de los analizados tenía 3 meses y el mayor 16 años con una mediana de 4 años.

El 74% de los pacientes procedían del Estado de México y del Distrito Federal, el 11% provenían del estado de Hidalgo y el 15% de los pacientes procedían de diferentes estados de la república.

De los pacientes evaluados el 56% tenía diagnóstico de algún tipo de leucemia, el 20% síndrome de intestino corto, el 14% presentaba alguna clase de tumor sólido y el 10% de los pacientes presentó otro tipo de patologías como anemia aplásica, deficiencia de proteína C, fibrosis quística e hipogammaglobulinemia.

Respecto al estado nutricional del total de los pacientes encontramos que el 41% de estos no presentó ningún grado de desnutrición, en el 5% de la población estudiada se encontró obesidad. De los desnutridos el 19% se clasificó como desnutrición grado I, el 15% desnutrición grado II y el 18% presentó desnutrición grado III.

El 68% de los pacientes pertenecían al estado socioeconómico mas bajo, el 1, 26% al estado socioeconómico 2 y 6% al estado socioeconómico mas alto el 3.

A 138 (63%) de los pacientes estudiados se les colocó un catéter totalmente implantable tipo Bardport, a 33 (15%) de los pacientes se les insertó un catéter permanente puerto sin poderse determinar la marca en el expediente. A los demás pacientes se les colocaron catéteres Arrow 18(8,2%), Broviac 6 (2,7%), Hickman 6 (2,7%), Braun 5(2,3%), Ebime 5(2,3%), Groshong 5(2,3%) y Chemoport 3(1,4%). 100 pacientes habían tenido por lo menos un catéter previo, el número máximo de catéteres previos fue 12 en un paciente. De este último grupo de pacientes el 58%

había tenido un catéter previo, 30% dos catéteres, 4% tres catéteres, 4% 4 catéteres y 4% cinco catéteres o más.

Las venas más utilizadas fueron las subclavias en el 75% de los pacientes, seguidas por las yugulares en un 21%. Los otros sitios de inserción fueron ácigos en el 4%, directamente en la vena cava en el 5%, cefálica el 3%, intraatrial en el 2% y la safena fue utilizada para la inserción de un catéter.

El método de inserción más utilizado fue la punción en 165 de los procedimientos y la venodisección en 29 de ellos, por toracoscopia se colocaron 8 catéteres, por fluoroscopia 7, por incisión 6 y por toracotomía 4.

El cirujano encargado de la colocación del catéter fue en el 66% de los caso un médico residente y en el 44% un adscrito.

El tiempo mínimo de inserción fue 20 minutos y el máximo 300 (5 horas) con un promedio de 79 minutos (1,3 horas).

En el 10% de los procedimientos se presentaron complicaciones intraoperatorias, la más frecuente es el cambio de vaso por dificultad en el acceso al primero.

Al momento de ser llevados a colocarles el catéter permanente 18 niños (8%) presentaban algún proceso infeccioso.

Se llevaron a recambio 18 (8%) catéteres y el 22% de los catéteres fue utilizado durante su estancia para administrar nutrición parenteral.

En 42 (19%) de los pacientes se habían administrado antibióticos en los últimos 30 días antes de esta infección.

El tiempo mínimo de estancia de un catéter fue 3 días y el máximo 1992, con un promedio de estancia de 407 días.

Se presentaron 91 infecciones asociadas a catéter, de estas 5 se diagnosticaron como infección del sitio de entrada, 3 como infección del túnel, 1 bacteriemia relacionada a la infusión, 31 bacteriemias asociadas a catéter y 51 sepsis asociadas a catéter (gráfica 1)

Por lo anterior la tasa encontrada de infecciones asociadas a catéteres el período de 5 años fue de 1,02/1000 días catéter. La tasa de infección asociado a catéter por cada año fue de 0,30/1000 días catéter en el año 2000; 0,12/1000 días catéter en el año 2001; 0,57/1000 días catéter en el 2002; 1,69/1000 días catéter en el

2003; 1,92/1000 días catéter en el 2004 y en el 2005 fue de 4,42/1000 días catéter (cuadro 1).

De las 91 infecciones 52 fueron tratadas con antibióticos sistémicos, 7 con terapia local con antibióticos y 30 con terapia combinada de antibióticos sistémicos y terapia local. Dos pacientes no recibieron ningún tratamiento (gráfica 2)

En 52 (57%) de las infecciones fue necesario retirar el catéter como parte del tratamiento, en 36 (40%) se logró la cura del paciente sin retiro del catéter y 3 (3%) pacientes fallecieron durante el curso de la infección (gráfica 3)

En cuanto a los aislamientos, de las 91 infecciones en dos de ellas, que correspondían a infección del sitio de la inserción, no hubo aislamiento microbiológico ni en la punción aspiración ni en los hemocultivos. El aislamiento más frecuente fue de cocos Gram positivos en el 52 % de los casos, bacilos gram negativos en el 43% y levaduras en el 5% (gráfica 4)

Dentro de los cocos Gram positivos el más frecuente fue el *Staphylococcus coagulasa negativo* (33), seguido por *Enterococcus sp* (6) y *Staphylococcus aureus* (5). Dentro de los Gram negativos lo más frecuente fue el aislamiento de bacilos Gram negativos no fermentadores en 24 pacientes, 16 de estos se identificaron como *Stenotrophomonas maltophilia*, 2 *Acinetobacter lowfii* y 6 no fueron identificados. Dentro de las Enterobacterias la más frecuente fue *Escherichia coli* en 4 pacientes, seguidas por *Klebsiella pneumoniae* y *Enterobacter cloacae* en 3 aislamientos cada uno. Se aislaron Levaduras en 5 pacientes y tres de ellas se identificaron como *Candida albicans*.

No tuvimos acceso a los patrones de sensibilidad de todos los microorganismos ya que estos no se realizaban rutinariamente, a partir de junio de 2004 si se realiza la sensibilidad d a todos los microorganismos.

De los *Staphylococcus coagulasa negativo*, tuvimos disponibilidad de patrones de sensibilidades en 27, de estos todos fueron sensibles a vancomicina, tuvimos dos patrones de sensibilidad de los *Staphylococcus aureus* que fueron sensibles a oxacilina. De los 8 *Enterococcus sp* aislado tenemos sensibilidades en tres de estos dos fueron resistentes a gentamicina, uno a ampicilina, todos fueron sensibles a vancomicina.

En el grupo de las Enterobacterias encontramos que todas las *E. coli* tenían patron de sensibilidad de ellas, solo una fue resistente a aminoglucósidos y cefalosporinas de tercera y cuarta generación presentó sensibilidad sólo a a ciprofloxacina e imipenem. Igualmente, sólo una de las cepas de *E. cloacae* tenía sensibilidades y esta se encontró resistente a aminoglucósidos y trimetoprim, pero sensible a cefalosporinas de tercera y cuarta generación. En Dos de las cepas de *K. pneumoniae* encontramos sensibilidades y estas fueron sensibles a todos los antibióticos evaluados.

De las *S. maltophilia* aisladas se encontraron los patrones de sensibilidad de diez de las cepas. De estas, todas presentaron sensibilidad a Trimetoprim-sulfametoxazol, siete de ellas fueron sensibles a ciprofloxacina, dos presentaron sensibilidad intermedia y una fue resistente. En el 30% reportaron sensibilidad a ceftazidime, 25% a cefepime y 10% a Imipenem.

Desafortunadamente no se cuenta con los patrones de sensibilidad de todos los microorganismos aislados, por lo que no podemos determinar las frecuencias de resistencia a los diferentes antibióticos utilizados.

Para el estudio de casos y controles se compararon los pacientes infectados (91) con los no infectados (128) para la determinación de factores de riesgo.

Se realizó un análisis bivariado de la asociación de potenciales factores de riesgo, encontrándose que las variables demográficas como edad, género, lugar de procedencia, estado nutricional no presentaron diferencias estadísticamente significantes (cuadro 2).

Al analizar el comportamiento de el estado nutricional, se encontraron 40 pacientes con desnutrición grado III de estos el 72% presentó infección, sin embargo al realizar las pruebas estadísticas no se presentó como factor de riesgo para infección con un χ^2 de 22,72 y una $p=0,772$.

El estado socioeconómico 2 se encuentra como un factor protector para infección comparado con los otros dos estados socioeconómicos con un OR=0,65 y $p= 0,52$ (IC: 0,167 – 2,49). (cuadro 3).

Los pacientes con diagnóstico de leucemia presentaron 4 veces más riesgo de infección que los pacientes con otras patologías con un OR= 4,02 y $p= <0,05$ (IC:1.87 -6.17).

El diagnóstico de síndrome de intestino corto como patología de base presentó 6,1 veces más riesgo de infección que las demás patologías con un OR= 6,19 y $p = 0,001$ (IC:2,10-18,23).

Respecto al sitio de inserción de los 8 catéteres colocados en la ácigos y los 10 de insertados en la vena cava el 100% presentaron infección.

La ausencia de complicaciones durante el procedimiento quirúrgico se presenta como factor protector para presentar infección con un OR=0.597 y $p=< 0.05$ (IC:0.340 -1.049).

Los factores analizados relacionados al catéter como tipo de catéter, técnica de inserción, médico responsable de la colocación, tiempo quirúrgico, sitio de inserción del catéter, utilización de nutrición parenteral, infección al momento de la inserción, número de catéteres previos así como recambio del catéter no mostraron diferencias estadísticamente significantes.

El haber recibido antibióticos de amplio espectro en los últimos 30 días antes de la infección actual se asoció con 12 veces mayor riesgo de infección que los que no los recibieron con un OR= 12,71 y $p < 0,001$ (IC: 4,34 – 37,256).

Discusión

El uso de catéteres permanente es una medida aceptada como acceso vascular prolongado en niños con enfermedades crónicas, sin embargo su uso se asocia con la presencia de complicaciones ya sea mecánica o más frecuentemente infecciosa. La tasa de estas infecciones reportada en estudios realizados en centros en distintas partes del mundo, se reporta desde 0/1000 días catéter hasta 4,7/1000 días catéter con un promedio de 1,7/1000 días catéter ^{10, 11, 16, 17, 19, 20,21}.

El presente estudio muestra que el uso de catéteres permanentes es una opción segura para el manejo de los pacientes. La tasa de infección, asociada a catéter permanente, que encontramos fue de 1,02/1000 días catéter la cual es baja comparada con reportes previos; aunque la tasa de infecciones asociadas a catéteres venosos centrales en el Hospital Infantil de México Federico Gómez se reporta en promedio en 7,7/1000 días catéter en los últimos cinco años ¹³, nosotros encontramos una tasa mucho más baja en los catéteres permanentes, consideramos que esto puede ser debido a que los pacientes con este tipo de catéteres se manejan en su mayoría de manera ambulatoria y la manipulación de los mismos esta limitado a personal entrenado. Es llamativo el comportamiento de las infecciones con el paso de los años, se observa un incremento importante en la tasa anual comparando el año 2000 y el 2005.

El diagnostico de leucemia se asoció con 4 veces más riesgo de infección, aunque no se encontró significancia estadística posiblemente por el tamaño de la muestra pequeño.

Nuestros resultados están acordes a los reportado en estudios previos, Fratino y cols reportan en su estudio una tasa de complicaciones de 3,6 fue mayor en los niños con malignidades hematológicas y de estas las más frecuentes fueron infecciones con RR: 3 (95% IC:3.02 -4.19) ³.

Las infecciones son una complicación esperada después de la terapia en los niños con cáncer; la magnitud del riesgo de infección varia de acuerdo a la profundidad y duración de la granulocitopenia, la extensión de la enfermedad de base que se correlaciona con la magnitud y la duración de la quimioterapia ²².

Algunos factores que contribuyen a disminuir las defensas del huésped incluyen anomalías en las defensas físicas de piel y mucosas, disminución en el número y función de los fagocitos, alteraciones profundas de la inmunidad tanto celular como humoral y alteración en la inmunidad innata. Asociado a lo anterior hay alteraciones en la microbiota normal del huésped y hay exposición a nuevos potenciales patógenos secundario al tratamiento citotóxico y con agentes antimicrobianos, el uso de catéteres y las hospitalizaciones ²².

El diagnóstico de síndrome de intestino corto se encontró como factor de riesgo para presentar infecciones asociadas a catéter. En un estudio previo donde se analizaron 22 pacientes, 8 de ellos con diagnóstico de síndrome de intestino corto, reportaron que la tasa de infecciones asociadas a catéter fue, en promedio, de 3,1 en estos pacientes, comparada con un promedio de 1,3 en pacientes con enfermedad inflamatoria intestinal, patologías malignas y otros ²³. En nuestro estudio los pacientes con síndrome de intestino corto presentaron 6 veces más riesgo de infección que los pacientes con otros diagnósticos, sin embargo el intervalo de confianza amplio puede ser secundario a un tamaño de muestra pequeño. Otro punto importante es que todos los pacientes de síndrome de intestino corto requirieron manejo hospitalario a diferencia de los demás pacientes en los que se procuró un tratamiento ambulatorio; lo anterior lleva a pensar en sitios y condiciones distintas del manejo de los catéteres lo que va desde el personal encargado del manejo de los mismos, las técnicas asépticas utilizadas, el número de manipulaciones diarias, etc.

Los pacientes hospitalizados por tanto tendrán un mayor riesgo de presentar infecciones nosocomiales, las cuales según el Departamento de Epidemiología Hospitalaria presentaron entre los años 1986 y 1996 una tasa de 8,8 -10 /100 egresos y de estas las infecciones asociadas a catéter representan entre el 14 y el 25%, ocupando el primer lugar en frecuencia en los años 2003 y 2004 ¹³.

Encontramos presencia de infección en la mayoría de los pacientes (72%) con desnutrición severa por relación peso/edad, aunque nuestros resultados al realizar las pruebas estadísticas no muestran significancia, podemos relacionar esto el pequeño tamaño de la muestra y no podemos extrapolar los resultados con la población general, pero si es importante en nuestra población. Está bien descrita la relación entre malnutrición e infección. Malnutrición, infección e inmunodeficiencia crean un círculo recurrente en que cada factor puede ser exacerbado por el otro ²³.

Se describe la competencia inmunológica y el estado nutricional como dos determinantes mayores de morbilidad y mortalidad ²⁴, ellos no son índices independientes y la naturaleza de su relación es el punto central de muchos problemas de salud. La infección es la mayor causa de mortalidad y morbilidad en individuos severamente malnutridos y a su vez la malnutrición produce daño en el sistema inmune. Hay deficiencia en linfocitos T, anomalías en las superficies epiteliales, complemento, fagocitosis, inmunoglobulinas, linfocitos B así como de las células natural Killer ²⁵.

Dentro de las variables demográficas, se presenta como factor protector para infección el estado socioeconómico. En la evaluación del estado socioeconómico se incluye el ingreso familiar, el tipo de vivienda, la presencia de hacinamiento, el lugar de residencia y el estado de salud de los familiares. Por lo tanto, podríamos plantear que los pacientes con estado socioeconómico bueno, al tener mejores condiciones económicas, tendrían por un lado un mejor estado nutricional, por otro lado el que haya mejores ingresos familiares, haya un mejor estado de salud en la familia en general, la ausencia de hacinamiento y unas mejores condiciones de la vivienda, incluyendo la presencia de servicios públicos intradomicilarios, conllevarían a un mejor cumplimiento de las indicaciones médicas incluyendo las citas, mayor facilidad para adquisición de medicamentos u otros insumos necesarios (como la aguja de los puertos), mejores condiciones higiénicas en general y particularmente sobre el sitio de inserción del catéter. Lo

anterior tendría que hacer parte de otro estudio donde se evaluarán específicamente la influencia de cada uno de estos factores, para determinar su repercusión final en la infección asociada a catéter.

Como factor de riesgo para infección se presentó el uso de antibióticos de amplio espectro en los treinta días previos al actual proceso infeccioso también aquí se encuentra un intervalo de confianza amplio, que puede estar relacionado al número de pacientes incluidos. En esta variable se tuvo en cuenta el uso de antibióticos a partir de cefalosporinas de tercera generación en adelante, esto refleja la presencia de un proceso infeccioso que requirió manejo hospitalario. En el HIMFG al tipo de pacientes que requieren colocación de puertos permanentes, que en su mayoría tienen neoplasias, el manejo inicial de procesos infecciosos, que requieren el uso de este tipo de antibióticos, se hace intrahospitalariamente hasta que dicha infección se ha controlado y el paciente se encuentra estable. No se realizó el análisis de qué clase de antibióticos recibieron los pacientes, por cuánto tiempo y si requirieron en el transcurso del cuadro añadir antifúngicos. Estas variables son importantes pues se pudiera establecer una relación entre ellas con el tipo de aislamiento y la presencia de gérmenes resistentes.

Igualmente, el que el paciente haya requerido antibióticos recientes pudiera sugerir una mayor manipulación del catéter, pero esto tampoco lo podemos afirmar.

Respecto al sitio de inserción del catéter aunque no hubo significancia estadística, encontramos que los catéteres colocados en la ácigos y en la cava se infectaron; en general a los pacientes en los que hubo necesidad de utilizar estas venas fue porque ya habían tenido catéteres previos (entre 3 y 10), los accesos vasculares fueron difíciles, requirieron hospitalizaciones prolongadas

En la literatura se reporta que las principales causas de infecciones asociadas a catéter son cocos Gram positivos y de estos, principalmente, el *Staphylococcus* coagulasa negativo, seguido por *S. aureus* y, posteriormente, por bacilos Gram negativos y *Candida* sp⁸.

El germen más frecuentemente aislado en nuestro estudio fue el *Staphylococcus* coagulasa negativo. La literatura reporta que la mayoría de las infecciones por *Staphylococcus* son agudas, sin embargo la persistencia bacteriana e infecciones recurrentes son observadas comúnmente, en particular, en pacientes con artefactos médicos insertados en el cuerpo. El aumento en el uso de estos distintos mecanismos ha resultado en un incremento en el número de infecciones asociadas por *Staphylococcus* ⁷. Estos microorganismos tienen la capacidad de adherirse y producir biofilm y este representa una forma de infección de donde células individuales o grupos de células pueden desprenderse dando origen a bacteriemias, émbolos o diseminación metastásica.

La producción de polisacárido capsular llamado poli N- acetilglucosamina (PNAG) en el *S. aureus* y el polisacárido adhesina intercelular (PIA) en *S. epidermidis* es el mecanismo mejor conocido para la producción del biofilm, estos polisacáridos son sintetizados por proteínas codificadas por el operón *ica* (adhesina intercelular). Otros factores involucrados en la formación del biofilm son las autolisinas bacterianas que son hidrolasas de peptidoglucano como la *Atl* en *S. aureus* y *atlE* en *S. epidermidis* que juegan un papel importante en las etapas tempranas de la adhesión de *Staphylococcus* en superficies hidrofóbicas (como los artefactos médicos). El ácido teicoico en el *S. epidermidis* tiene la capacidad de unirse a la fibronectina. La mayoría de los artefactos médicos se cubren rápidamente con una capa de componentes extracelulares derivados del huésped, es por esto que la capacidad del ácido teicoico de unirse a la fibronectina le confiere un papel importante en las etapas tempranas de formación del biofilm ⁷. Posterior a la formación del biofilm, los microorganismos quedan inmersos en él y son altamente protegidos de agentes antimicrobianos, neutrófilos y macrófagos. Consecuentemente, los microorganismos que colonizan pueden fácilmente pasar a la circulación y producir bacteriemias, por lo que los microorganismos productores de biofilm son los principales productores de infecciones asociadas a catéter ²¹.

En un estudio realizado en un hospital de París donde analizaron 20 bacteriemias asociadas a catéter en 20 pacientes, reportaron aislamiento de *Staphylococcus* en 11 pacientes, no especifican la especie ¹⁵.

En Grecia donde se revisaron retrospectivamente 164 catéteres permanentes, se identificaron 77 infecciones asociadas a catéter; de estas, 50 fueron infecciones en el sitio de inserción y 27 bacteriemias. En 30 de las infecciones del sitio de inserción y en 15 de las bacteriemias el aislamiento fue de *Staphylococcus epidermidis*. El segundo germen más frecuente fue el *S. aureus* en 15 y 5 de las infecciones respectivamente ²¹

Acorde a lo reportado en la literatura, en nuestro estudio el aislamiento más frecuente correspondió a cocos Gram positivos y de estos el *Staphylococcus coagulasa negativo*.

Les siguen en frecuencia los bacilos Gram negativos, pero de estos los más frecuentemente aislados corresponden al grupo de los no fermentadores y en 16 casos(18%) se identificaron como *Stenotrophomonas maltophilia*. Este bacilo Gram negativo no fermentador puede causar infecciones nosocomiales especialmente en huéspedes debilitados ²⁶, particularmente en huéspedes inmunocomprometidos, bajo presión de antibióticos, con catéteres vasculares, hospitalizaciones prolongadas, tratamiento citorreductor agresivo por malignidades y neutropenia ¹⁴. En un estudio realizado en Roma donde evaluaron bacteriemias debidas a *S. maltophilia*, en pacientes oncológicos, aislaron 44 en hemocultivos y reportan que el 16% se asociaron con bacteriemias asociadas a catéter ¹⁴, Otro estudio, que se llevó a cabo en España, donde encontraron 72 infecciones debidas a *S. maltophilia*, reportan 5 (7%) infecciones asociadas a catéter. En nuestro estudio se observa un porcentaje mayor de infecciones asociadas a catéter por este microorganismo. Nosotros encontramos que 15 de los pacientes con aislamiento de *S. maltophilia* tenían diagnóstico de leucemia y se encontraban recibiendo quimioterapia, el paciente restante tenía diagnóstico de deficiencia de proteína C. *S. maltophilia* ha sido aislada de diferentes ambientes hospitalarios, inclusive del agua, y estos reservorios son el origen de la adquisición nosocomial;

adicionalmente a estos reservorios, el aislamiento en determinadas áreas del hospital refleja el alto consumo de antibióticos en la misma ²⁶. De nuestros pacientes en 12 de ellos el aislamiento se hizo en el año 2004 en pacientes que asistían periódicamente a administración de quimioterapia; como ya se mencionó, el uso de citorreductores es uno de los factores de riesgo descritos para la adquisición de *S. maltophilia*. Adicionalmente, aunque no se analizó en nuestros pacientes, la presencia de neutropenia y el uso repetido de antibióticos de amplio espectro pudieron haber sido factores agravantes en ellos.

La morbilidad y mortalidad en infecciones causadas por *Stenotrophomonas maltophilia* pueden ser altas porque esta especie tiene resistencia intrínseca a los antimicrobianos y esta resistencia puede incrementar en pacientes que están colonizados por esta bacteria y son tratados con antibióticos por períodos prolongados ²⁶. En el presente estudio tuvimos acceso a la sensibilidad de 10 de las cepas; todas presentaron sensibilidad a Trimetoprim- sulfametoxazol, siete de ellas fueron sensibles a ciprofloxacina, dos presentaron sensibilidad intermedia y una fue resistente. En el 30% reportaron sensibilidad a Ceftazidime, 25% a cefepime y 10% a Imipenem. Estos aislamientos están acordes a lo descrito referente a *S. maltophilia*. En España reportan 81% de sensibilidad a Trimetoprim-sulfametoxazol, 54% a ciprofloxacina, 2% sensible a imipenem ²⁶. Lo referido es que las cepas de *S. maltophilia* presenten resistencia a la mayoría de los antibióticos evaluados. Trimetoprim, aunque es un agente bacteriostático, es considerado la droga de elección para el tratamiento de estas infecciones. El rango de susceptibilidad a la ceftazidima va del 15 -75%, la explicación a esta resistencia es la inducción de betalactamasas o selección de cepas ya intrínsecamente resistentes. Por esto, el uso de betalactámicos solos en el tratamiento de estas infecciones no está recomendado, pero se sugiere que la combinación de trimetoprim-sulfametoxazol con ticarcilina-clavulanato o ceftazidime puede ser superior a trimetoprim-sulfametoxazol solo en pacientes con bacteriemias ²⁶.

De las 91 infecciones detectadas 57% recibieron tratamiento con antibióticos sistémicos, 8% sólo fue manejado con sellos y 33% con terapia combinada de antibióticos sistémicos y sellos. Dos pacientes, uno con aislamiento de *Staphylococcus* coagulasa negativo y uno con un bacilo Gram negativo no fermentado, fueron manejado sólo con retiro del catéter.

En el 40% de las infecciones se logró salvar el catéter, de estas el 52% recibió terapia combinada de antibióticos sistémicos más sellos, 39% se manejaron con antibióticos sistémicos solos y solo un catéter manejado con sellos se logró rescatar.

En un estudio en Francia donde realizaron el seguimiento de 452 catéteres permanentes en pacientes con Fibrosis Quística, que asistían a diferentes centros especializados, reportaron un 8,6% de infecciones y requirieron el retiro en el 86% de los casos. Los aislamientos correspondieron en el 66% de los casos a hongos, 22% *S. epidermidis*, 6% *S. aureus* y 6% bacilos Gram negativos²⁷.

En un hospital de París en donde analizaron 44 catéteres puerto colocados en pacientes con SIDA o con cáncer, reportaron 20 bacteriemias, en cuatro de ellas fue necesario el retiro inmediato del catéter por las condiciones clínicas del paciente y en los 16 restantes utilizaron tratamiento combinado de terapia parenteral y sellos, reportan 31% de pacientes curados y 56% de pacientes con falla para responder al tratamiento¹⁵.

Otro estudio realizado en Grecia, donde dan seguimiento a 164 catéteres tipo Hickman –Broviac, detectaron 77 infecciones asociadas a catéter, en el 78% de los casos administraron manejo con vancomicina sola y en el restante asociaron cefotaxime, reportan que requirieron el retiro del catéter en el 18% de los casos²¹.

En general las guías de la Sociedad Americana de Enfermedades Infecciosas (IDSA) para el diagnóstico y tratamiento de infecciones asociadas a catéter describen que el salvamento de los catéteres depende del tipo de infección y del germen aislado, es así que reportan desde un 30% para infecciones causadas por hongos hasta el 82% utilizando sellos de antibióticos con o sin terapia parenteral; pero reportan que la terapia que incluye sellos es significativamente mejor para salvamento de los catéteres⁹.

Nuestros resultados evidencian una tasa de salvamento de catéteres aceptable comparada con lo que se reporta en estudios previos en otros centros del mundo y observamos que como recomiendan las guías IDSA se observa mejor resultado en los pacientes manejados con terapia combinada.

En conclusión:

En nuestro estudio encontramos una tasa de infecciones asociadas a catéter permanente de 1,02/1000 días catéter, que es menor al promedio reportado en diferentes estudios. Lo que nos afirma que el uso de catéteres permanentes en el HIMFG es una herramienta segura para el manejo de pacientes con patologías crónicas que requieren accesos vasculares por tiempo prolongado, sin embargo se requiere de vigilancia dinámica sobre la tasa de infecciones asociadas a catéteres permanentes, debido al incremento que se ha observado en el último año.

Se requiere de una política de especial para el manejo desde el momento de su inserción, de los catéteres permanentes especialmente los insertados en ácigos y cava, para evitar las infecciones asociadas .

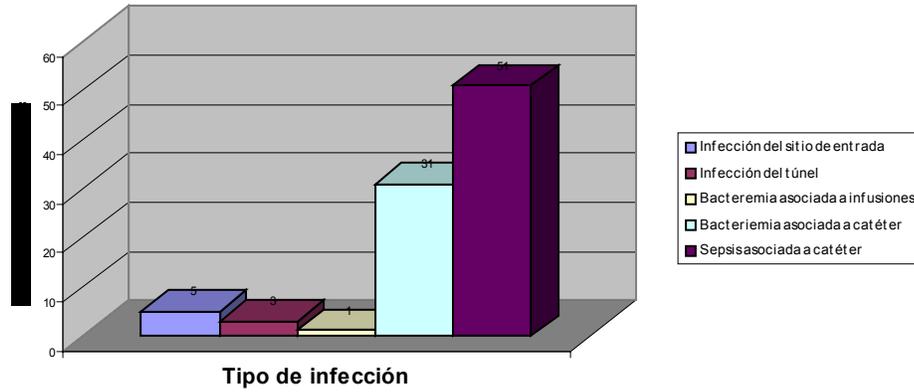
Las infecciones asociadas a catéter fueron en la mayoría de los casos por microorganismos multirresistentes; las patologías de base de los pacientes que requieren catéteres permanentes, se asocian a un deterioro del estado inmunológico que se ve incrementado por el tipo de tratamiento que vienen recibiendo, lleva a mayor frecuencia de diversos cuadros infecciosos que requieren hospitalización, y el uso de antibióticos de amplio espectro en forma repetida lo que explica la presencia de infecciones por este tipo de microorganismos.

La mejor opción de tratamiento, con una tasa de salvamento del catéter muy aceptable comparada con otros estudios, es la terapia combinada de antibióticos sistémicos más tratamiento local con antibióticos.

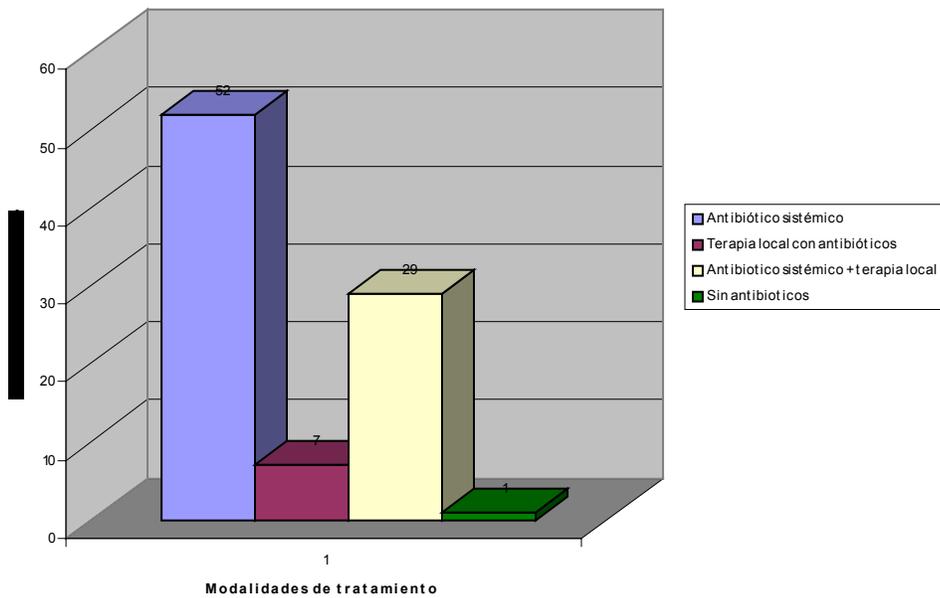
Para una mejor evaluación de los factores de riesgo se requiere un estudio prospectivo donde se incluya, además de los parámetros por nosotros analizados, la cuenta de neutrofilos al momento de la infección, el tipo de antibióticos utilizados y el tiempo de tratamiento.

Anexos

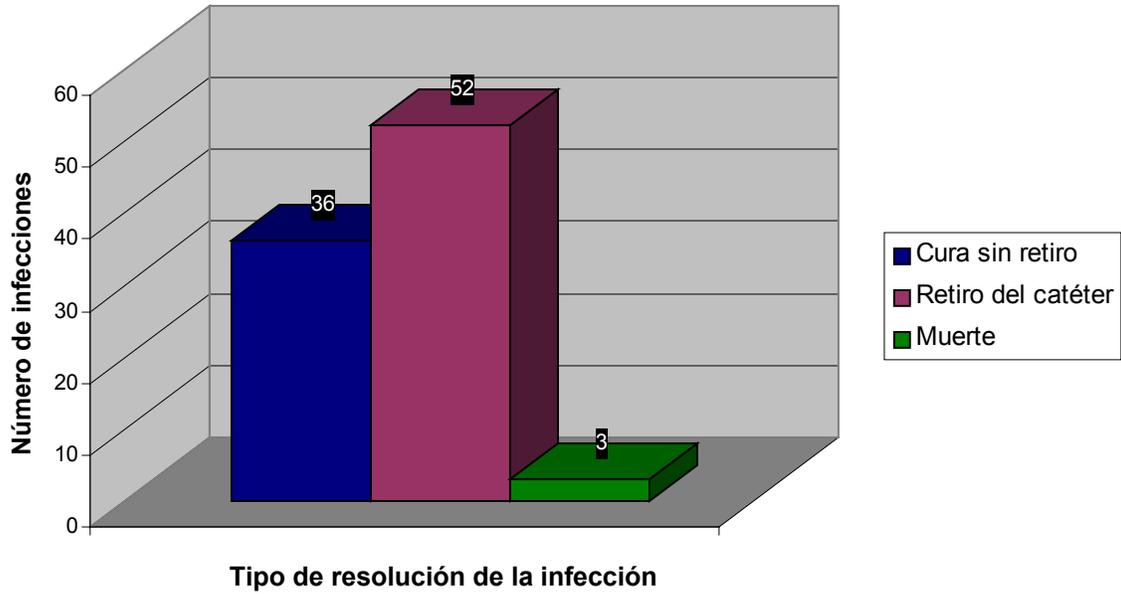
Gráfica 1: Tipos de Infección Asociada a Catéteres Permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre los años 2000 a 2005 (n=91)



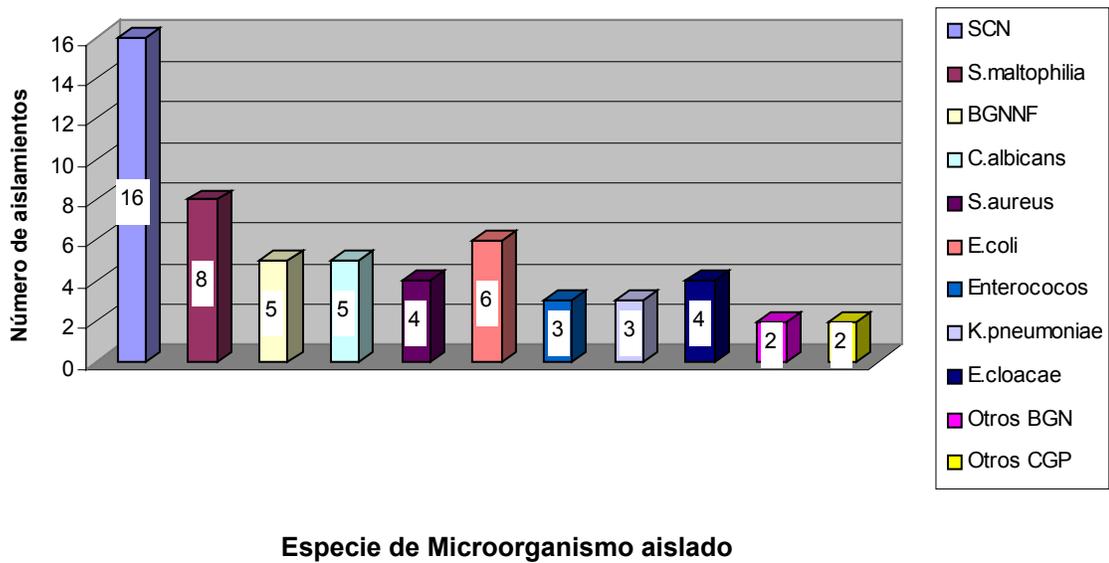
Gráfica 2: Modalidades de Tratamiento de Infecciones Asociadas a Catéteres Permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre los años 2000 -2005 (n=91)



Grafica 3: Resolución de Infecciones Asociadas a Catéteres Permanentes en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre los años 2000 -2005 (n=91)



Grafica 4: Frecuencia de Microorganismos aislados en infecciones asociadas a catéteres en el Hospital Infantil de México Federico Gómez del 2000 a 2005 (n=91)



Cuadro 1. Tasa de infección asociada a catéteres permanentes por año, en el Hospital Infantil de México Federico Gómez entre los años 2000 – 2005

Año	Tasa de infección/1000 días catéter
2000	0,30
2001	0,12
2002	0,57
2003	1,69
2004	1,92
2005	4,42

Cuadro 2. Variables no asociadas a riesgo de infección asociada a catéteres permanentes en el HIMFG entre los años 2000 - 2005

Variable	<i>p</i>
Edad	0,47
Género	0,188
Estado nutricional	0,222
Tipo de catéter	0,156
Sitio de colocación	0,00
Método de inserción	0,920
Número de catéteres previos	0,008
Tiempo de inserción	0,726
Médico que realizó el procedimiento	0,889
Infección al momento de la inserción	0,920
Recambio de catéter	0,36
Lugar de procedencia	0,482
Nutrición parenteral	0,561

Cuadro 3. Factores de riesgo para infecciones asociadas a catéteres permanentes en el HIMFG entre los años 2000- 2005

Variable	OR	95%IC	Valor de <i>p</i>
Síndrome de intestino corto	6.196	2.106 - 18231	< 0.001
Antibióticos en el último mes	12.716 -	4.340 - 37256	< 0.001
Leucemias	4.02	1.87 – 6.17	< 0.05
Estado socioeconómico 2	0.167	0.646 -2497	< 0.001
Complicaciones durante el procedimiento	0.597	0.340 – 1.049	< 0.05

Referencias

1. De Sio L, Jenker A, Maria G y col. Antibiotic lock with vancomycin and urokinasa can succesfully treat colonized central venous catheters in pediatric cancer patients. *The pediatric infectious disease journal*.2004;23:963-964.
2. Centers for Disease Control and Prevention Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter –Related Infection. *Morbidity and Mortality Weekly Report*.2002;51.
3. Fratino G, molinari AC, Parodi S. Central Venous Catheter –Related Complications in Children with Oncological/ Hematology disease: an observation study of 418 devices. *Annals of Oncology*.2005;16:648-654.
4. Ruano JM, Gutierrez JA, Vásquez E. Accesos vasculares en pediatría. Tipos de catéteres. *Acta Pediatr Méx* 2002;23(3):150-3.
5. Brenner P, Bugedo G, Calleja R. Prevención de infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. *Rev Chil Infect* 2003;20(1):51-69.
6. Ferreti G, Mandalá M, Di Cosimo S. Catéter- relatad bloodstream infections, part I : pathogenesis, diagnosis and management. *Cancer Control* 2002;19(6):513- 523.
7. Fitzpatrick F, Humphreys H, O’Gara JP. The genetics of staphylococcal biofilm formation –will a greater understanding of pathogenesis lead to better management of device –related infection. *Clin Microbiol Infect* 2005;11:967-973.
8. Fätkenheuer G, Cornely O, Seifert H. Clinical management of catheter-related infections. *Clin Microbiol Infect* 2002; 8:545-550.
9. Mermel LA, Farr BM, Sheretz RJ et al. Guidelines for the Management of Intravascular Catheter Related Infections. *Clinical Infectious Disease*.2001;32:1249 -1272
10. Goldstein AM, Weber JM, Sheridan RL. Femoral venous access is safe in burned children: an analysis of 224 catheters. *Journal Pediatrics*. 1997;130:442-446
11. Randolph A, Brun-Buisson C, Goldman D. Identification of Central Venous Catheter Related Infectious in infants and childrens. *Pediatric clinical care medical*.2005;6:519-524
12. Sánchez SR, Hernandez RI, Avila FC. Bacteriemia relacionada a catéter en una unidad de cuidados intensivos neonatales. Tesis de Pediatría UNAM. Febrero de 2000.

13. Informe sobre infecciones nosocomiales 2000 -2006. Departamento de Epidemiología Hospitalaria Hospital Infantil de México Federico Gómez.
14. Micozzi A, Venditti M, Monaco M. Bacteremia due to *Stenotrophomonas maltophilia* in patients with hematologic malignancies. Clin Infect Dis 2000;31:705-11.
15. Longuet P, Doudard MC, Arlet G. Venous access port –related bacteremia in patients with acquired immunodeficiency syndrome or cancer : the reservoir as a diagnostic and therapeutic tool. Clin Infect Dis 2001;32:1776-83.
16. Biffi R, Pozzi S, Agazzi A. et al. Use of totally implantable central venous access ports for high –dose chemotherapy and peripheral blood stem cell transplantation: results of a monocentre series of 376 patients. Ann Oncol 2004;15(2):296-300
17. Pérez A, Contreras S, Zolessi R, et al. Infección por hongos en catéteres venosos centrales. Rev Chil Pediatr 2002;73(5):489 -494.
18. Somoza I, Méndez J, Liras MG. Morbilidad asociada al empleo de dispositivos de acceso venoso central en pacientes pediátricos onco-hematológicos. Rev. de Cir. Infantil 2002;12(3):155-159.
19. Kuison D, Gordon S, Dolmath B. Catheter –related infections and outcome of attempted catheter salvage in patients undergoing chemotherapy with single-lumen subcutaneous ports inserted by vascular radiologists. IDSA reports 2005.P-S1-29
20. Wagner S, Eschelmann J, Carin F. Infectious complications of implantable venous access devices in patients with sickle cell disease. J Vasc Interv Radiol 2004;15:375-378.
21. Stamou S, Maltezou H, Pourtsidis A. Hickman – Broviac catheter –related infections in children with malignancies. The Mount Sinai Journal of Medicine 1999;66(5):320-325.
22. Patrick C. Clinical Management of Infections in Immunocompromised Infants and Children. Lippincott Williams and Wilkins 2001; (5): 111-143.
23. Piedra P, Dryja D, Lascolea L. Incidence of catheter –associated Gram negative bacteremia in children with short bowel syndrome. J. Clin Microbio 1989;26(6):1317-1319.
24. Morgan G. What, if any, is the effect of malnutrition on immunological competence.. Lancet 1997; 349:1693-95.

25. Berkowitz F. Infections in children with severe protein-energy malnutrition. *Pediatr Infect Dis J* 1992; 11:750-9.
26. Del Toro MD, Rodriguez-Baño J, Herrero M. Clinical epidemiology of *Stenotrophomonas maltophilia* colonization and infection. *Medicine* 2002;81(3):228-39.
27. Munck A, Malbezin S, Gerardin B. Seguimiento de 452 dispositivos vasculares totalmente implantables en pacientes con fibrosis quística. *Eur Respir J* 2004;5(3):150-155.