

**BACTERIEMIA ASOCIADA A CATETER EPICUTANEO EN LA UNIDAD DE
CUIDADO INTENSIVO NEONATAL DE LA FUNDACION CARDIOINFANTIL**

DARLY ROCIO PINILLA REYES

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
FUNDACION CARDIOINFANTIL
POSTGRADO DE NEONATOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA**

**BACTERIEMIA ASOCIADA A CATETER EPICUTANEO EN LA UNIDAD DE
CUIDADO INTENSIVO NEONATAL DE LA FUNDACION CARDIOINFANTIL**

**AUTOR: DARLY ROCIO PINILLA REYES
ASESOR TEMATICO: DRA. GLORIA TRONCOSO
ASESOR METODOLOGICO: DRA LINA MORON**

**UNIVERSIDAD DEL ROSARIO
FUNDACION CARDIOINFANTIL
POSTGRADO NEONATOLOGIA
DEPARTAMENTO DE PEDIATRIA
BOGOTA D.C., NOVIEMBRE DE 2012**

SALVEDAD DE RESPONSABILIDAD INSTITUCIONAL

“La Universidad del Rosario no se hace responsable de los conceptos emitidos por los investigadores en su trabajo, solo velara por el rigor científico, metodológico y ético del mismo en aras de la búsqueda de la verdad y la justicia”

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Dra. Gloria Troncoso Jefe de la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Fundación Cardioinfantil ya los recién nacidos que estuvieron a nuestro cuidado en la Unidad de Cuidados Intensivos, quien sin la ayuda de ellos no hubiera podido culminar mi trabajo de grado.

TABLA DE CONTENIDO

Título	02
Resumen	07
Introducción	09
1. Definición del Problema	10
2. Justificación	11
3. Marco teórico	12
4. Objetivos	24
5. Metodología	25
5.1. Tipo y diseño general del estudio	25
5.2. Sujetos de estudio	25
5.3. Selección y tamaño de muestra	25
5.4. Criterios de inclusión y exclusión	25
5.5. Procedimiento para la recolección de información	26
5.6. Métodos para el control de calidad de los datos	26
5.7. Plan de análisis de los resultados	27
5.8. Métodos y modelos de análisis de los datos según el tipo de variables	27
5.9. Programas a utilizar para análisis de datos	28
6. Aspectos éticos	29
7. Cronograma	30
8. Presupuesto	31
9. Resultados	32
10. Discusión	36
11. Conclusión	39
12. Recomendaciones	40
13. Bibliografía	41
14. Anexos	47

LISTA DE TABLAS Y GRAFICAS

Tabla 1	.....	14
Tabla 2	.....	27
Tabla 3	.....	32
Tabla 4	.....	33
Tabla 5	.....	34
Tabla 6	.....	35
Tabla 7	.....	35
Figura 1	.....	19
Figura 2	.....	20
Figura 3	.....	21
Figura 4	.....	33
Figura 5	.....	33
Figura 6	.....	33
Figura 7	.....	34

RESUMEN

BACTERIEMIA ASOCIADA A CATETER EPICUTANEO EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO NEONATAL DE LA FUNDACION CARDIOINFANTIL

La bacteriemia asociada a catéter afecta a pacientes en las unidades de cuidado intensivo con una alta morbilidad, mortalidad y aumento de los costos al sistema de salud. Los recién nacidos son la población de más alto riesgo por el mayor uso de catéteres centrales.

Objetivo: Caracterizar factores de riesgo para bacteriemia asociada a catéter en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Fundación Cardioinfantil entre 2005 - 2010

Materiales y método: Estudio descriptivo de corte transversal, incluyó todos los recién nacidos con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter. Se analizó la información utilizando frecuencias y medidas de tendencia central.

Resultados: Se encontraron 50 pacientes con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter. 50% de género masculino, 52% con edad gestacional al nacimiento menor a 36 semanas y 24% con peso menor a 1500 gramos al momento de la inserción del catéter. La edad fue de 24.2 días al momento de la inserción del catéter. En el 66% de los pacientes el sitio de inserción fue el miembro superior, siendo el *Staphylococcus Epidermidis* el germen con el 50% de las bacteriemias.

Conclusión: La bacteriemia asociada a catéter afecta paciente prematuros, de bajo peso sin diferencias en género. La manipulación de dichos dispositivos, el sitio de inserción, el uso previo de antibióticos, la duración del catéter y el uso de nutrición parenteral son factores que están asociados al mayor riesgo de infección. Siendo el *Staphylococcus Epidermidis* el germen mas frecuente.

Palabras clave: Bacteriemia, catéter epicutáneo, nutrición parenteral, antibiótico, *Staphylococcus Epidermidis*

ABSTRACT

ASSOCIATED BACTEREMIA EPICUTANEOUS CATHETER IN NEONATAL INTENSIVE CARE UNIT OF FOUNDATION CARDIOINFANTIL

The catheter-related bacteremia affects patients in intensive care units with high morbidity, mortality, and increased costs to the health system. Newborns are the population most at risk for increased use of central catheters.

Objective: To characterize risk factors for catheter-related bacteremia in the Neonatal Intensive Care Unit Cardioinfantil Foundation between 2005 - 2010

Materials and Methods: Cross-sectional descriptive study included all infants with diagnosis of catheter-related bacteremia. Data was analyzed using frequencies and measures of central tendency.

Results: There were 50 patients with diagnosis of catheter-related bacteremia. 50% male, 52% with gestational age at birth less than 36 weeks and 24% weighing less than 1500 grams at the time of catheter insertion. The age was 24.2 days at the time of catheter insertion. In 66% of patients the insertion site was the upper, *Staphylococcus epidermidis* being the seed with 50% of bacteremias.

Conclusion: Catheter-related bacteremia primarily affects premature, low birth weight, independent of sex. The handling of such devices, the insertion site, prior use of antibiotics and the duration of catheter use of parenteral nutrition are factors that are associated with increased risk of infection. *Staphylococcus epidermidis* being the most common pathogen.

Keywords: Bacteremia, epicutaneous catheter, parenteral nutrition, antibiotics, *Staphylococcus epidermidis*

INTRODUCCION

La bacteriemia asociada a catéter se define como una infección nosocomial en un paciente con un catéter intravascular con al menos un hemocultivo positivo obtenido de una vena periférica y manifestaciones clínicas de infección (por ejemplo, fiebre, escalofríos y / o hipotensión), sin otro foco diferente al del catéter central.

Los recién nacido pre términos están en mas alto riesgo de infección que los recién nacidos a termino debido a una respuesta inmune inmadura, con una reducida fagocitosis, opsonización y muerte celular, así como disminuida concentración de inmunoglobulinas , pobre función de barrera de la piel y del intestino (1,2,3,4,5,6,7).

Los gérmenes pueden llegar al catéter a través de diferentes vías: fluidos intravenosos, de otro foco infeccioso por vía hematógena, desde la piel que rodea la entrada del catéter, y desde la conexión. La mayoría de las bacteriemias asociadas a catéter están causadas principalmente por *Staphylococco coagulasa* negativo, como también por gérmenes Gram negativos y especies de *cándida* (2). En la actualidad, los estudios existentes en recién nacidos no comparten una definición de los factores de riesgo para bacteriemia asociada a catéter en neonatos (2,4,5,6,8,9,10,11,12,13,14,15,16). Mahieu y Muynck encontraron en un estudio prospectivo que el peso menor a 1000 gramos y la inserción del catéter después de la semana de vida fueron potenciales factores de riesgo para bacteriemia asociada a catéter en una unidad de cuidado intensivo neonatal (4).

Para disminuir el riesgo de bacteriemia asociada a catéter se han sugerido varias estrategias como: uso de equipos especializados para la inserción y mantenimiento de catéteres centrales, uso de precauciones de barrera durante la inserción, uso de catéteres centrales impregnados con antibióticos y antisépticos, desinfección previa de los sitios de inserción, profilaxis antibiótica sistémica antes de la inserción y antibióticos tópicos (1,14,17,18,21,22,23).

1. DEFINICION DEL PROBLEMA

El uso de catéteres venosos centrales es esencial para el cuidado de pacientes en las unidades de cuidado intensivo neonatal, siendo las complicaciones infecciosas el principal problema. Los recién nacidos en general están en mas alto riesgo de infección. La incidencia se ha venido incrementado por el aumento en la rata de sobrevivida de los recién nacidos de muy bajo peso al nacer y con esto el mayor uso de catéteres centrales (2,3,4,5,6,7). Las bacteriemias asociadas a catéteres constituyen la principal causa de infección nosocomial en los recién nacidos admitidos en las unidades de cuidados intensivos neonatales y están relacionadas con una alta morbilidad y mortalidad con ratas del 4 al 20%, prolongación de estancias hospitalarias en un rango de 14 a 21 días y aumento de costos en un rango de \$3400 a \$56000 por hospitalización (4,5,8,10,14,18,20,24,25). Cada catéter, sin embargo, aumenta el riesgo de una bacteriemia asociada a catéter con un número estimado de 87.500 a 350.000 en los Estados Unidos por año, o 1.0 a 8.6 bacteriemias asociadas a catéter por 1000 catéteres día en menores de 750 gramos disminuyendo a 3.1 por 1000 catéteres día para mayores de 2500 gramos (8,10,13,14,18,24,26,27,28,29,30,31,32). En Europa, alrededor del 60% de los enfermos hospitalizados son portadores de un catéter central. En los EEUU esta cifra se sitúa alrededor del 50% y se calculan unos 150 millones de cateterismos centrales anuales que causan unas 800.000 sepsis (6). El Instituto Nacional de Salud Infantil y Desarrollo Humano, la Red de Investigación Neonatal y otros han demostrado una asociación entre sepsis neonatal con retraso del crecimiento y desarrollo neurológico, anomalías de la sustancia blanca en la resonancia magnética, ventilación prolongada, enfermedad pulmonar crónica y fibrosis hepática entre otras. El efecto acumulativo de los múltiples sistemas afectados, contribuyen sustancialmente a la duración de la hospitalización de los recién nacidos afectados (20,33).

Para disminuir el riesgo de bacteriemia asociada a catéter se han implementado múltiples protocolos dentro de las Guías de Control y Prevención de Enfermedades para la prevención de la bacteriemia asociada a catéter que brindan una variedad de estrategias dirigidas a disminuir el riesgo de infección asociada a dichos dispositivos, los posibles factores de riesgo que podrían estar también involucrados y el tratamiento mas adecuado para cada caso (2,3,4,5,6,7,25,34). Pero aun así el problema no ha sido controlado (13).

2. JUSTIFICACION

Debido al impacto clínico y económico de las bacteriemias asociadas a catéter y a pesar de los protocolos de prevención instaurados y los recursos gastados para reducirlas en la Unidad de Recién Nacidos de la Fundación Cardioinfantil no se han caracterizado los posibles factores de riesgo encontrados en la literatura que podrían estar asociados a dicha patología por los cuales probablemente el problema no ha sido eliminado justificando de esta manera la realización de un estudio retrospectivo(8,10,13,14,18,24,26,27,28,29,30,31,32).

Los resultados nos van a permitir generar conocimiento de la situación de nuestro departamento de neonatología identificando falencias y debilidades. De igual manera por el tipo de estudio que se realizará, este tendrá las herramientas para poder ser tomado como base para futuros estudios según sean los resultados que arroje. Para así poder tomar nuevas medidas disminuyendo de esta manera la morbilidad causada a los recién nacidos y de la misma forma los costos causados a la prestación del servicio.

3. MARCO TEORICO

CATETER EPICUTANEO

Los catéteres epicutáneos fueron introducidos en las unidades de cuidado intensivo neonatal durante los años 1970 como medio para administrar la nutrición parenteral y desde entonces se han convertido cada vez mas en el modo mas común de tratamiento para recién nacidos que requieren un acceso venoso central. Los catéteres hecho de silicona o poliuretano son insertados dentro de una gran vena en la circulación periférica y se pasa a la circulación central con un introductor. Las venas superficiales de uso común para la cateterización incluyen las venas basilica o cefálica en las extremidades superiores, venas auricular temporal o posterior en la cabeza, y la vena safena en las extremidades inferiores. En ocasiones, las venas profundas, como la axilar, la vena femoral, poplítea o la vena yugular externa se han utilizado para la colocación de catéteres epicutáneos (25,28,35).

La longitud del catéter se mide desde en punto de inserción de la extremidad superior a la línea media del esternón, o si se ha insertado en una extremidad inferior, por lo menos 2 cm por encima del ombligo. La venopunción se realiza en condiciones estériles, y el catéter se coloca lentamente en incrementos de 1 cm para reducir el riesgo de lesionar el vaso, causando flebitis, o la colocación del catéter de forma incorrecta. La punta del catéter se verifica radiográficamente, y se reposiciona si es necesario antes de fijarlo. Cuando se inserta en una extremidad superior, la línea debe estar en la vena cava superior fuera de la reflexión del pericardio y sobre T2. Cuando se inserta en una extremidad inferior, debe estar en la vena cava inferior por encima de L4/L5 o la cresta iliaca, pero no en el corazón (28,35).

Entre las indicaciones y ventajas del uso de epicutáneos incluye las siguientes:

- Dificil acceso venoso periférico,
- Un prolongado tiempo de permanencia
- La capacidad de entregar nutriciones parenterales con alta osmolaridad y contenido calórico
- La capacidad de entregar de forma segura los medicamentos con un pH de menos de 6y superior a 8 (por ejemplo, la vancomicina, fenobarbital)
- La capacidad para administrar medicamentos o soluciones que se consideran

productos químicos irritantes (por ejemplo, el gluconato de calcio, la anfotericina B)

- Acceso estable para asegurar la entrega continua de medicamentos críticos (por ejemplo, las prostaglandinas, la dopamina y dobutamina) (25,28,35)

Entre las contraindicaciones relativas incluye pacientes en bacteriemia, coagulopatía severa y presencia de trombos en las vías venosas (36)

Adicionalmente, el uso de catéteres epicutáneos preserva el sistema venoso periférico en recién nacidos quienes pueden requerir soporte intravenoso prolongado, también disminuye el estrés asociado con la manipulación y reduce el dolor, así como los costos de materiales y mano de obra, asociada con múltiples reinicios intravenosos periféricos (28).

Las complicaciones asociadas con catéteres epicutáneos varían desde leves por ejemplo, fugas y la oclusión) a complicaciones que amenazan la vida (por ejemplo, bacteriemia asociada a catéter y taponamiento pericárdico). La tasa de notificación de complicaciones oscila entre el 0% y el 33,6%. La oclusión es la complicación más frecuente (28).

COMPLICACIONES DEL CATETER EPICUTANEO

Las complicaciones pueden ser clasificadas en tempranas y tardías. Las complicaciones tempranas a su vez pueden ser subdivididas en relacionadas al catéter, incluyendo mal posición, fuga, migración temprana o fractura, y eventos relacionados al procedimiento tales como sangrado, trauma en tejidos subyacentes al sitio de colocación y neumotórax (28,31,37). Las complicaciones tardías incluyen también migración, fractura, infección, rotura, efusión pericárdica y pleural, trombosis venosa y disfunción del catéter (28,31,36,37,38). La tabla 1 muestra los tipos de complicaciones y su incidencia.

En neonatos, la bacteriemia asociada a catéter es la complicación más frecuente que amenaza la vida con una incidencia que va del 0–25% (28,39).

Tabla 1. Complicaciones e incidencia de los catéteres epicutáneos (28)

TIPO DE COMPLICACION	INCIDENCIA
DESALOJO	2–11.6%
FUGA	1.7–10%
FLEBITIS	0–6.9%
RUPTURA	0–5.9%
MALPOSICION	1–5.3%
EFUSION PLEURAL	0–1.4%
MIGRACION	1%
RETENCION	<1%
TROMBOSIS	0–1%
EFUSION PERICARDICA	0–0.7%
OCLUSION	2.2-33.6%
INFECCION	0–25%

BACTEREMIA ASOCIADA A CATETER

DEFINICION

Bacteriemia / fungemia en un paciente con un catéter intravascular con al menos un hemocultivo positivo obtenido de una vena periférica, manifestaciones clínicas de infección (por ejemplo, fiebre, escalofríos, y / o hipotensión), sin otro foco diferente al del catéter central. Uno de los siguientes criterios deben estar presentes: un cultivo semicuantitativo positivo (> 15 UFC/segmento de catéter) o cuantitativo positivo (>10² UFC/ segmento de catéter) mediante el cual el mismo organismo (especie y antibiograma) está aislado del segmento de catéter y sangre periférica (18,29,40).

MANIFESTACIONES CLINICAS

Los signos y síntomas de bacteriemia asociada a catéter son inespecíficos, tales como distermias, apnea, intolerancia a la vía oral, letargia, e intolerancia a la glucosa. El hallazgo clínico mas sensible es la fiebre pero tiene poca especificidad no es el signo clínico mas común pero todo recién nacido con episodio febril y con catéter venoso central debe ser investigados para bacteriemia asociada a catéter. Un ascenso o descenso en el recuento de leucocitos, trombocitopenia o una elevación de los reactantes de fase aguda pueden ser signos de infección (28,29,33). Los hallazgos clínicos son poco

fiabiles para establecer el diagnostico por su pobre sensibilidad y especificidad.

FACTORES DE RIESGO

Los pacientes en las unidades de cuidado intensivo están expuestos a numerosos procedimientos que alteran los mecanismos de defensa normales del huésped. La integridad de la piel esta comprometida por un acceso venoso central. El riesgo de infección incrementa con la duración del catéter (10,26,41,42), la presencia de mas de un catéter y el uso de mas de un lumen (32). El uso de nutrición parenteral requiere uso prolongado de catéteres lo que favorece la colonización bacteriana, incrementa la permeabilidad de la mucosa intestinal favoreciendo la translocación bacteriana y el contenido de lípidos promueve el crecimiento bacteriano (7,14,26,43,44). En cuanto al tipo de paciente el riesgo de bacteriemia asociada a catéter siendo inversamente proporcional al la edad gestacional y peso al nacimiento secundario a la inmadurez del sistema inmune e inmadurez de los sistemas de barrera (7,23,26,45). El numero de manipulaciones ya sea por reposicionamiento de la punta del catéter o por administra nutrición parenteral, medicamentos y productos sanguíneos aumentan el riesgo de infección (2,15,18,28). El uso de antibióticos de amplio espectro por mas de 5 días incrementa el riesgo por modificación de la flora bacteriana (12,14,31,35). La inserción femoral del catéter podría estar relacionada a un mayor índice de infección con respecto a los catéteres epicutáneos no femorales (29,43,46). El riesgo de infección también aumenta según la experiencia y educación del personal quien coloca y manipula el catéter (14,29,32).

Las tasas de infección varían entre 0.8% y 12.5%. Cerca del 60% de los pacientes en la unidad de cuidado intensivo tienen un catéter venoso central, y aquellos sin antibiótico en las primeras 48 horas de colocado el catéter tienen alto riesgo de bacteriemia asociada a catéter (12,14,31,35).

MICROBIOLOGIA

En las ultimas dos décadas ha habido un marcado cambio en la distribución de patógenos reportados, como causa de bacteriemia asociada a catéter. Desde 1980 cerca del 60% de las bacteriemias asociadas a catéter están causadas por bacterias Gram positivas. El incremento de las bacteriemias asociadas a catéter durante la década pasada fue en gran parte al aumento significativo de cuatro patógenos: Staphylococco Epidermidis, Staphylococco Aureus, enterococco y especies cándida (25,40).

Los *Staphylococcus* coagulasa negativos, particularmente *Staphylococcus Epidermidis* se ha convertido en el patógeno mas frecuente en las bacteriemias asociada a catéter y representando aproximadamente el 37.8% de todas infecciones. La aparición de los *Staphylococcus Epidermidis* como el principal patógeno causante de infecciones relacionadas con catéteres se pueden atribuir a varios factores: (1) aumento del uso de dispositivos y su duración (por ejemplo, catéteres intravasculares), (2) mayor sobrevivencia de pre términos extremos y aumento en el uso de lípidos en la nutrición parenteral y (3) el reconocimiento de que el *Staphylococcus Epidermidis* es un verdadero patógenos nosocomial en lugar de comensal inofensivo. La prevalencia de estos patógenos también muestra que las manos de los trabajadores de la salud y la flora de la piel de los pacientes tienden a ser las principales fuentes de patógenos para la mayoría de infecciones por catéter(6,18,20,25,29,30,33,40).

Los *Enterococcus* spp, otros patógenos nosocomiales, representan el 11.2 % de todas las bacteriemias asociadas a catéter. Lo más alarmante ha sido la aparición de *Enterococcus* resistentes a vancomicina, siendo el 3.8% de los *enterococcus* aislados. Los factores de riesgo asociados a la resistencia incluyen uso previo de antimicrobianos (incluyendo vancomicina), la colonización gastrointestinal con *enterococcus* vancomicina resistentes, procedimientos quirúrgicos abdominales o cardiacos, el uso prolongado de catéteres y la estancia hospitalaria prolongada. Aunque los *enterococcus* pueden provenir de la flora bacteriana del paciente, la transmisión nosocomial de los *enterococcus* resistentes a vancomicina puede surgir de las manos del personal y equipos médicos y superficies del entorno contaminadas. La aparición de *enterococcus* como patógeno nosocomial del torrente sanguíneo es probable que se deba, en parte al aumento del uso de dispositivos invasivos y el uso imprudente de una amplio espectro de antimicrobianos para el tratamiento y la profilaxis de las infecciones (18,25,29,33,30).

El *Staphylococcus Aureus* representa el 9.3% de las bacteriemias asociadas a catéter y puede provenir de focos metastásicos de infección (18,25,29,30).

Aunque menos comúnmente implicados, los microorganismos Gram negativos son el 6.2% de las bacteriemias asociadas a catéter, siendo los principales factores de riesgo el uso de sistema de monitoreo de presión y uso de líquidos intravenosos contaminados. Los gérmenes Gram negativos mas frecuentemente involucrados son: especies *Enterobacter*, especies *Acinetobacter*, *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa*. Sin embargo, el mas frecuente en la unidades de cuidado intensivo neonatal son las

especies de *Enterobacter* (18,25,29,30).

La tasa de infección por hongos ha venido incrementando progresivamente siendo el 5.5% de las bacteriemias asociadas a catéter. Las especies *Cándida*, particularmente *Cándida albicans* representan mas del 75% de todas las bacteriemias asociadas a catéter por hongos. La candidemia se cree se deriva de la flora endógena de pacientes colonizados y la infecciones exógenas son secundarias a administración de líquidos endovenosos contaminados, uso de equipos contaminados, manos del personal medico e infecciones cruzadas (11,18,25,29,30).

PATOGENESIS

La patogénesis de las infecciones asociadas a catéter son multifactoriales y complejas, pero las mayoría de las bacteriemias resultan de la contaminación extraluminal por la migración de los microorganismos de la piel a lo largo de la superficie externa del catéter desde el orificio de entrada en la piel, hasta llegar a la punta y al torrente sanguíneo, siendo el mecanismo de infección mas probable para los catéteres de meno de 10 días de duración (5,6,21,25,33). La contaminación intraluminal del trayecto del catéter por el personal medico es la fuente mas común de infección en los catéteres de mas de 10 días de duración. El personal de la salud quienes no siguen las técnicas asépticas apropiadas introducen los organismos cuando manipulan el catéter; estos patógenos migran intraluminalmente con el potencial del llegar a la punta del catéter y al torrente sanguíneo (18,21,25,33). Aunque mucho menos común que cualquiera de estos dos mecanismos, la siembra hematógena de la punta del catéter a partir de otra infección y la administración de infusiones contaminadas también pueden causar bacteriemias asociadas a catéter (6,18,21,25,33).

Otros determinantes patogénicos importantes en la bacteriemia asociada a catéter son el material del que esta hecho el catéter y los factores de virulencia intrínseca del microorganismo infectante. Los catéteres hechos de cloruro de polivinyl o polietileno son menos resistentes a la adherencia de microorganismos que los hechos de teflón, silicona y poliuretano. Adicionalmente ciertos catéteres son mas trombo génicos que otros, una característica que también puede predisponer a colonización del catéter e infección (18,21,25).

La propiedades de adherencia también de un microorganismo dado es también importante en la patogénesis de la bacteriemia asociada a catéter. Una vez que estos microorganismos colonizan el catéter son difíciles de tratar y llegan a ser altamente

resistentes a los antimicrobianos sistémicos ya que se incrustan en un biofilm propia o del huésped. Los pacientes producen su propio biofilm cuando el sistema inmune reacciona al catéter como un cuerpo extraño. Esta capa se compone de una vaina rica en fibrina y fibronectina dos sustancias a las que *S. Aureus* y *Cándida* se adhieren fuertemente. *S. Epidermidis* y *S. Aureus* pueden también producir su propia capa sobre el catéter tan pronto como a las 24 horas de la inserción. Incrustados en esta capa pueden resistir a los mecanismos de defensa del huésped (actuando como barrera a la destrucción por los leucocitos polimorfonucleares) y a los antibióticos (formando una matriz que se une a los antimicrobianos antes de su contacto con la pared celular del microorganismo) (18,21,25).

Estrategias de prevención exitosas deben reducir la colonización del sitio de inserción y trayecto del catéter o minimizar la propagación de los microorganismos extraluminal de la piel o intraluminal del trayecto del catéter hacia la punta y llegando al torrente sanguíneo (21).

DIAGNOSTICO

Los cultivos de catéter deben ser realizados cuando el catéter es removido por sospecha de bacteriemia asociada a catéter; los cultivos de catéter no deben ser obtenidos rutinariamente. Los cultivos cualitativos de punta de catéter no son recomendados. Para los catéteres venosos centrales, la punta del catéter es la que debe ser cultivada mas que el segmento subcutáneo. La preparación de la piel para extraer las muestras de sangre percutáneamente y obtener la sangre a través del catéter debe realizarse con cuidado con el uso de alcohol, tintura de yodo o clorhexidina alcohólica (> 0.5%), mas que yodo povidona; permite un mejor contacto con la piel y tiempo de secado para disminuir la contaminación de los cultivos de la sangre. Cuando hay sospecha de bacteriemia asociada a catéter se deben extraer dos muestras para cultivo, una obtenida de una vena periférica y la otra obtenida del catéter central; es necesario obtener las muestras de sangre previo a la iniciación del tratamiento antibiótico y las botellas deben ser apropiadamente marcadas para reflejar el sitio del cual la muestra fue obtenida. Los métodos para el diagnostico de un paciente con sospecha de bacteriemia asociada a catéter figura 1 (18,29).

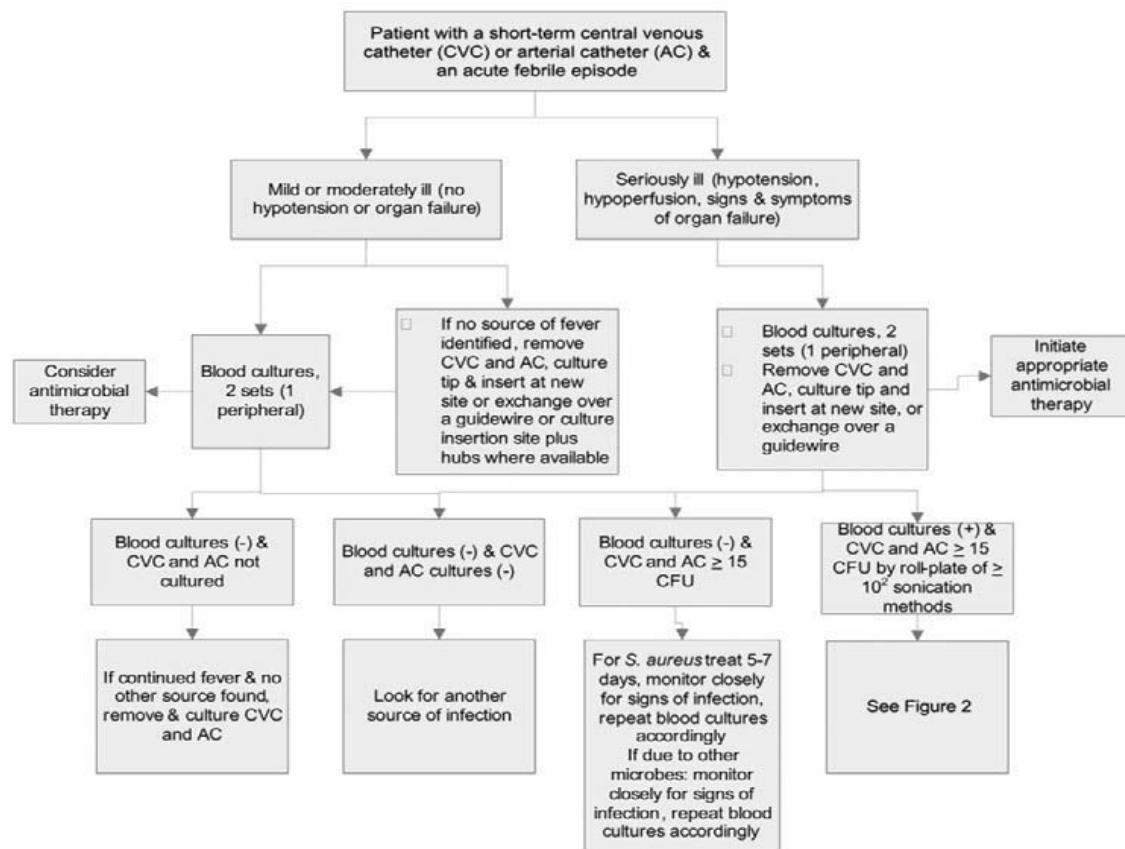


Figura 1. Métodos de diagnóstico de fiebre aguda para un paciente con sospecha de bacteriemia asociada a catéter de corta duración. CVC (catéter venoso central), AC (catéter arterial), CFU (unidad formadora de colonias) (29).

TRATAMIENTO

Para todos los pacientes con bacteriemia asociada al catéter, si el catéter venoso central no es necesario para el manejo del paciente, este debe ser removido. La terapia antimicrobiana empírica debe ser basada sobre los gérmenes comúnmente aislados y los patrones de sensibilidad de cada institución, y de acuerdo a las características del paciente y la severidad de la enfermedad. En general el cubrimiento antimicrobiano para gérmenes Gram positivos y Gram negativos debe ser incluido. El cubrimiento empírico para gérmenes Gram negativos es usualmente una cefalosporina de tercera o cuarta generación, carbapenem o combinación β -lactam/ β -lactamasa. Un aminoglicósido puede ser adicionado en caso de síntomas clínicos severos. Como el *Staphylococcus coagulans* negativo es aislado en la mayoría de los casos de bacteriemia asociada a catéter, la vancomicina puede ser parte de la terapia antimicrobiana inicial. Alternativamente un agente antistafilococo podría ser usado empíricamente y cambiado a vancomicina de acuerdo a la susceptibilidad del germen aislado. La

vancomicina también es recomendada como terapia empírica cuando la prevalencia de *Staphylococcus aureus* meticilino resistente es elevada. El linezolid no debe ser usado como terapia antibiótica empírica. En pacientes en quienes se conoce están colonizados por *Pseudomonas aeruginosa* la terapia empírica debe incluir un agente activo contra este. Para bacteriemia asociada a catéter de corta duración (menor de 10 días) es recomendado remover el catéter (figura 1 y 2). Sin embargo, en pacientes pediátricos el beneficio de remover el catéter debe sopesarse frente a la dificultad de colocar otro (29,40,47).

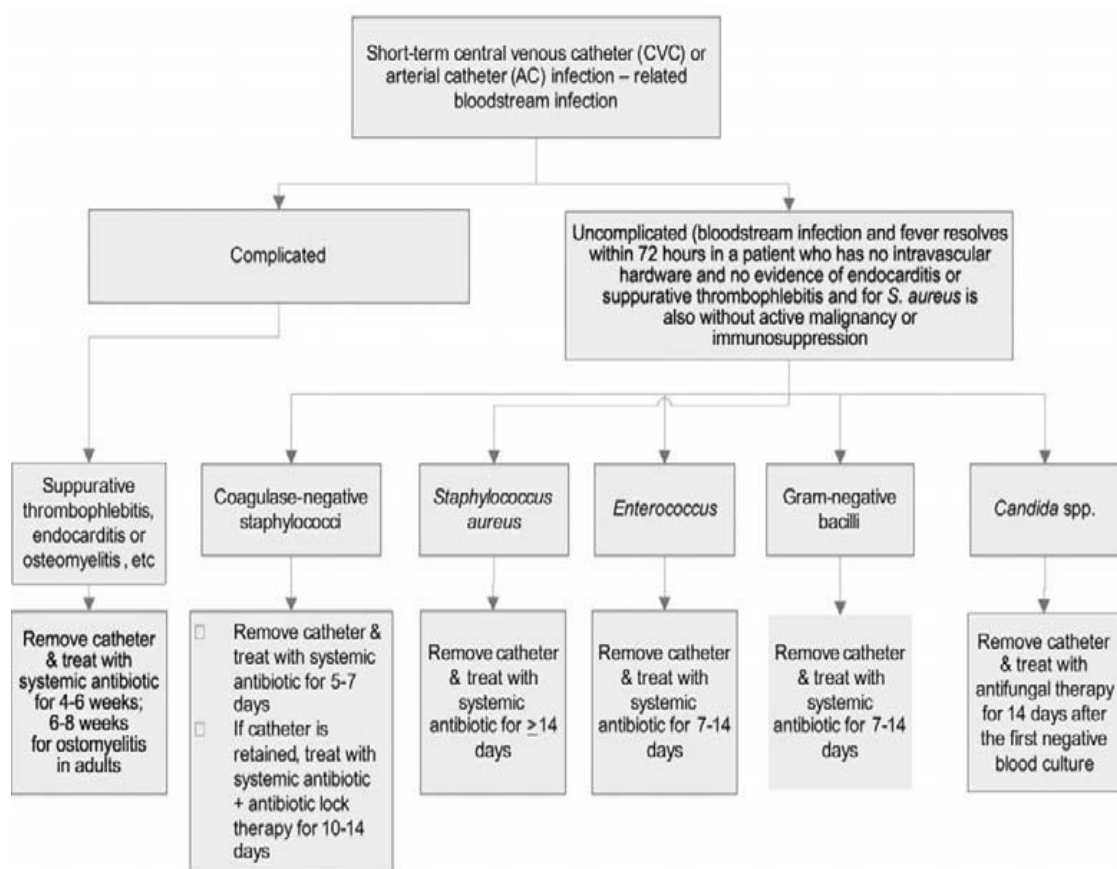


Figura 2. Aproximación al manejo de pacientes con bacteriemia asociada a catéter de corta duración (menor de 10 días). CVC (catéter venoso central), AC (catéter arterial), CFU (unidad formadora de colonias) (29).

Para la mayoría de los catéteres venosos de uso prolongado, mayor de 10 días, la terapia in situ puede ser usada para tratar de salvar el catéter venoso central (figura 3). Con este enfoque, aproximadamente el 75 a 90% de los catéteres prolongados pueden ser salvados (29,40).

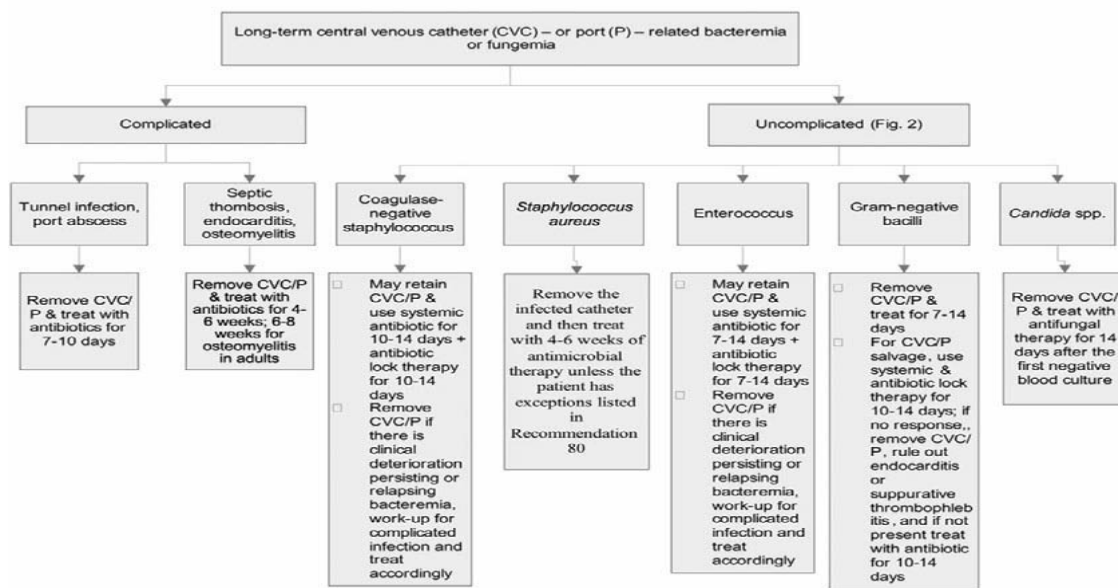


Figura 3. Aproximación al manejo de pacientes con bacteriemia asociada a catéter de larga duración (> 10 días).CVC (catéter venoso central), AC (catéter arterial), CFU (unidad formadora de colonias) (29).

La duración de la terapia depende de si el catéter fue removido o no, y del tipo de microorganismo aislado. Si el catéter venoso es removido, los pacientes deben recibir 7 a 10 días de terapia antibiótica adecuada. Algunos expertos sugieren un curso mas largo para *S. Aureus*, cerca de 4 a 6 semanas. Algunos expertos recomiendan no dar terapia antimicrobiana mas allá de remover el catéter en caso de que el microorganismo aislado sea un *Staphylococco* coagulasa negativo y según la clínica del paciente (figuras 2 y 3). Si se intenta la terapia antimicrobiana in situ, sin remover el catéter, el paciente debe ser seguido con cultivos de sangre diarios tomados del catéter, y el dispositivo debe ser removido en el evento de deterioro clínico, recurrencia (infección sanguínea que continua después de 72 horas de manejo antibiótico adecuado) de la bacteriemia asociada a catéter e infección por *S. Aureus*, *P. Aeruginosa*, hongos , enterococcos o mycobacterias.

La duración de la terapia debe ser por 10 a 14 días para la mayoría de microorganismos incluyendo *Staphylococco* coagulasa negativo (figura 3) (29,40). Los antibióticos deben ser administrados a través del catéter involucrado.

En contraste, el tratamiento de fungemia asociada a catéter sin remover el catéter tiene una baja rata de éxito y esta asociada con una alta mortalidad. El cubrimiento anti fúngico empírico en pacientes críticamente enfermos con catéteres femorales, no es recomendado para niños. La terapia antifúngica debe ser iniciada cuando se aíslan

levaduras en sangre o cuando la sospecha de fungemia es alta (29).

La terapia de bloqueo antibiótico es la colocación de una solución concentrada de antibiótico en el catéter venoso central por un tiempo prolongado dando una alta concentración antimicrobiana en el sitio de colonización y puede mejorar el resultado. Esta medida es efectiva en bacteriemias por catéteres de uso prolongado en la que la patogénesis es intraluminal. Debe ser utilizada en conjunto con la terapia convencional. Una variedad de agentes han sido usados incluyendo vancomicina, ceftazidime, cefazolina, ciprofloxacina, gentamicina, anfotericina B liposomal y ampicilina (29, 40).

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

La creación de un equipo dedicado a la supervisión diaria de los catéteres centrales resultó en una disminución significativa de las bacteriemias asociada a catéter de un 25% a un 7.1% (28). La reducción y eventual eliminación de las bacteriemias asociadas a catéter en la unidad de cuidado intensivo neonatal requiere una estrategia multimodal. La infraestructura requerida incluye un adecuado número de personal de enfermería, programas de control y prevención de la infección, un sistema de información para recopilar datos y calcular catéteres día como un denominador para calcular tasas de bacteriemia asociada a catéter y pacientes día para permitir el cálculo de uso de catéter venoso central, los recursos para brindar una adecuada educación y entrenamiento y un adecuado apoyo de laboratorio para un procesamiento oportuno de las muestras y entrega de resultados.

La implementación práctica de estrategias incluye: educación de todo el personal de salud involucrado en la inserción, cuidado y mantenimiento del catéter acerca de las indicaciones del uso del catéter, apropiada técnica de inserción y mantenimiento del catéter y estrategias de prevención de infección en general, desarrollo e implementación de una lista de verificación. Los kits de inserción y las instrucciones que contienen todos los ítems necesarios para la inserción del catéter son una parte integral del plan de reducción de las bacteriemias asociadas a catéter (1,14,18,20,21,23,34,30,32,48).

Durante la colocación del catéter un adecuado lavado de manos con jabón antiséptico y agua es esencial antes de la inserción del catéter. El uso de barreras de precaución máxima incluyendo: mascarilla, gorro, bata y guantes estériles del personal encargado de la inserción. El paciente debe ser cubierto por un gran campo estéril durante el procedimiento. La preparación de la piel debe realizarse con el uso de alcohol, tintura de yodo o clorexidina alcohólica (> 0.5%), mas que con yodo povidona; permitiendo

un mejor contacto con la piel y tiempo de secado para disminuir la contaminación (14,17,18,19,20,21,22,23).

Un adecuado sitio de inserción del catéter también puede influir en el riesgo de infección, en neonatos los catéteres insertados en las extremidades inferiores tienen menos complicaciones infecciosas que los insertados en las extremidades superiores (20,25,33). En cuanto al material del catéter y el riesgo de infección, se ha visto que los catéteres hechos de cloruro de polyvinyl o polietileno son menos resistentes a la adherencia de microorganismos que los hechos de teflón, silicona y poliuretano (25,34). La duración del catéter también se ha visto asociado con el riesgo de infección y el reemplazo de rutina de los catéteres en un intervalo específico ha sido implementado como medida para disminuir el riesgo de infección (25,34).

Un cuidado meticuloso debe continuar después de la colocación del catéter. El centro del catéter, la agujas de conexión y los puertos de inyección deben ser desinfectados antes del acceso al catéter. El cambio del apósito transparente y curación del sitio de inserción ya sea con clorhexidina, yodo povidona o alcohol se debe realizar cada 5 a 7 días. Una consideración importante para la prevención de bacteriemia asociada a catéter es el retiro de los dispositivos si no son esenciales en el manejo del paciente (23,25,34).

4. OBJETIVOS

Caracterizar los factores de riesgo previamente descritos en la literatura para bacteriemia asociada a catéter en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Fundación Cardioinfantil en el periodo enero 2005 - enero 2010

Objetivos Específicos:

- Establecer sexo, edad gestacional al nacimiento, peso y edad al momento de la inserción del catéter en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Calcular la duración del catéter en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Calcular la duración de la nutrición parenteral en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Describir los gérmenes aislados en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Describir el sitio de inserción del catéter en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Describir si hubo la necesidad de reposicionamiento de la punta del catéter en el momento de la inserción en pacientes con bacteriemia asociada a catéter
- Establecer si hubo uso de antibiótico cinco días antes del diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter
- Establecer la asociación entre germen aislado y sitio de inserción del catéter
- Identificar la asociación entre germen aislado y duración del catéter
- Establecer la asociación entre germen aislado y duración de la nutrición parenteral
- Establecer la asociación entre germen aislado y uso de antibiótico cinco días antes del diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter

5. METODOLOGIA

5.1. Tipo y diseño general del estudio

Estudio descriptivo de corte transversal

5.2. Sujetos de estudio

Pacientes de la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Fundación Cardioinfantil con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter en el periodo enero del 2005 – enero del 2010.

5.3. Selección y tamaño de muestra

Tamaño de muestra no probabilística se tomó a todos los casos con bacteriemia asociada a catéter en el periodo comprendido entre enero 2005 – enero 2010.

5.4. Criterios de inclusión y exclusión

Inclusión:

- Todo paciente de la unidad de cuidado intensivo neonatal de la Fundación Cardioinfantil con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter en el periodo enero 2005 – enero 2010.
- Se define bacteriemia asociada a catéter así: Bacteriemia / fungemia en un paciente con un catéter intravascular con al menos un hemocultivo positivo obtenido de una vena periférica, manifestaciones clínicas de infección (por ejemplo, fiebre, escalofríos, y / o hipotensión), sin otro foco diferente al del catéter central. Uno de los siguientes deben estar presentes: un cultivo semicuantitativo positivo (> 15 UFC/segmento de catéter) o cuantitativo positivo ($> 10^2$ UFC/ segmento de catéter) mediante el cual el mismo organismo (especie y antibiograma) está aislado del segmento de catéter y sangre periférica (18,29,40).

Exclusión:

- Datos incompletos en la Historia Clínica en un 10% de las variables en estudio
- Pacientes con cualquier otro tipo de infección diferente a bacteriemia asociada a catéter.
- Catéter central diferente a catéter epicutáneo.

5.5. Procedimiento para la recolección de información

A través del libro de registro de las infecciones nosocomiales del comité de epidemiología de la Fundación Cardioinfantil se identificarán los números de historia de los pacientes con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter en el periodo comprendido enero 2005 – enero 2010 y luego se buscarán en el archivo médico y se llenará un formato de recolección de datos en el que se describen las variables del estudio a evaluar. Ver anexo 1.

5.6. Métodos para el control de calidad de los datos**Control de sesgo**

Sesgo de Información: Se recolectará la información de la Historia Clínica por lo que podría presentarse este riesgo. Uno de los posibles errores es la claridad de la letra con la que este diligenciada la información necesaria para la elaboración del formato de recolección de datos y la falta de diligenciamiento completo de la historia clínica. Los sesgos arriba mencionados se controlarán revisando otras fuentes en la historia como hoja de enfermería, ordenes médicas y la evolución médica. Se descartarán las historias clínicas que presenten información insuficiente.

En cuanto a los sesgos de selección se controla mediante los criterios de inclusión y exclusión ya descritos

5.7. Plan de análisis de los resultados

Se realiza un análisis utilizando las medidas de tendencia central. Los tipos de análisis de las variables que se utilizarán serán univariados y bivariados. Las variables cualitativas se presentarán en frecuencias absolutas y porcentajes. Para las variables cuantitativas se reportaran media, mediana, moda, desviación estándar, rango, varianza y cuartiles. Los resultados se presentarán mediante cuadros o tablas de salida.

5.8 Métodos y modelos de análisis de los datos según el tipo de variables

Tabla 2. Definición de variables

NOMBRE	DEFINICION	NATURALEZA	ESCALADE MEDICION	CATEGORIZACION
Edad gestacional al nacimiento en semanas	Número de semanas de edad gestacional según Ballard al nacimiento	Cuantitativa	Razón	1. 25 – 30 semanas 2. 31 – 35 semanas 3. 36 – 40 semanas
Peso al momento de la inserción del catéter	Número en gramos de peso al momento de la inserción del catéter	Cuantitativa	Razón	1. ≤ 1000 gramos 2. 1001-1500 gramos 3. 1501-2500 gramos 4. 2501-3000 gramos 5. 3001-3500 gramos 6. ≥ 3501
Sexo	Identificación del genero como femenino o masculino	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Femenino 2. Masculino
Edad al momento de la inserción del catéter	Número en días al momento de la inserción del catéter	Cuantitativa	Razón	1. 1-10días 2. 11-20días 3. 21-30días 4. 31-40días 5. 41-50 días 6. 51-60 días 7. 61-70 días 8. 71-80 días

				9. 81-90 días 10. mayor de 91 días
Duración del catéter	Número en días la duración del catéter	Cuantitativa	Razón	1. 1-10 días 2. 11-20 días 3. 21-30 días 4. mayor de 31 días
Duración de la nutrición parenteral	Número en días la duración de la nutrición parenteral	Cuantitativa	Razón	1. 1-10 días 2. 11-20 días 3. 21-30 días 4. mayor de 31 días
Sitio de inserción del catéter	Localización del Sitio de inserción del catéter	Cualitativa	Nominal politómica	1. miembro superior 2. miembro inferior 3. cabeza
Reposicionamiento del catéter en el momento de la inserción	Necesidad de Reposicionamiento del catéter al momento de la inserción	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. si 2. no
Germen aislado	Nombre del Germen aislado en pacientes con bacteriemia asociada a catéter	Cualitativa	Nominal politómica	1. S. Epidermidis 2. S. Aureus 3. Enterococos ssp 4. Enterobacter 5. Cándida ssp 6. Otros cual?
Uso de antibiótico cinco días antes del diagnostico de bacteriemia asociada a catéter	Hubo uso de antibiótico cinco días antes del diagnostico de bacteriemia asociada a catéter	Cualitativa	Nominal dicotómica	1. Si 2. No

5.9. Programas a utilizar para el análisis de datos

La tabulación y procesamiento de datos se realizará en la tablilla Excel 2003 la cual será insertada en el paquete estadístico SPSS versión 19.

6. ASPECTOS ETICOS

- El estudio respeta los principios éticos fundamentales del Código de Nuremberg, la declaración del Helsinki y el Informe Belmont. Según la resolución 8430 de 1993 del Ministerio de Salud, el estudio se considera investigación sin riesgo ya que emplea el registro de datos a través de la historia clínica.
- En el caso de investigaciones sin riesgo, el Comité de Ética en Investigación de la institución investigadora, podrá dispensar al investigador de la obtención del mismo.
- La confidencialidad y privacidad de los pacientes se protegerá mediante el mantenimiento de los formatos de recolección bajo acceso seguro y solo se utilizara la información con fines académicos siempre protegiendo la identidad de los sujetos
- Será sometido a evaluación y revisión por el comité de ética e investigación de la Fundación Cardioinfantil (Ver anexo 2).

7. CRONOGRAMA

ACTIVIDAD	OCT -DIC 2011	MAR 2012	ABR-JUL 2012	AGO12- ENE 2013
Presentación propuesta				
Aprobación en el servicio pediatría				
Elaboración protocolo				
Asesorías				
Presentación protocolo				
Corrección protocolo				
Aprobación comité de investigación				
Aprobación comité de ética				
Revisión de HC y recolección de datos				
Tabulación				
Análisis				
Resultados				
Realización y Entrega de artículo				
Presentación trabajo de investigación				

8. PRESUPUESTO

RECURSO FISICOS	VALOR EN PESOS
Computador	0.0
Resma de hojas papel carta total 3	30000
Fotocopias	100000
Cartucho para impresión x 2	160000
Esferos	6000
TOTAL	296000

9. RESULTADOS

Se encontraron 50 pacientes con diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter durante el periodo comprendido entre enero 2005 a enero 2010 en la Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal de la Fundación Cardioinfantil.

El 50% de los pacientes fueron de género masculino, con edad gestacional al nacimiento entre las 27 y 41 semanas, siendo el 52 % de los pacientes menores de 36 semanas.

El peso promedio al momento de la inserción fue de 2500 gramos con un rango entre 875 y 6500 gramos. El 24% de los pacientes pesaban menos de 1500 gramos. La edad promedio al momento de la inserción fue de 24,2 días con un rango de edad entre 1 y 115 días (Tabla 3).

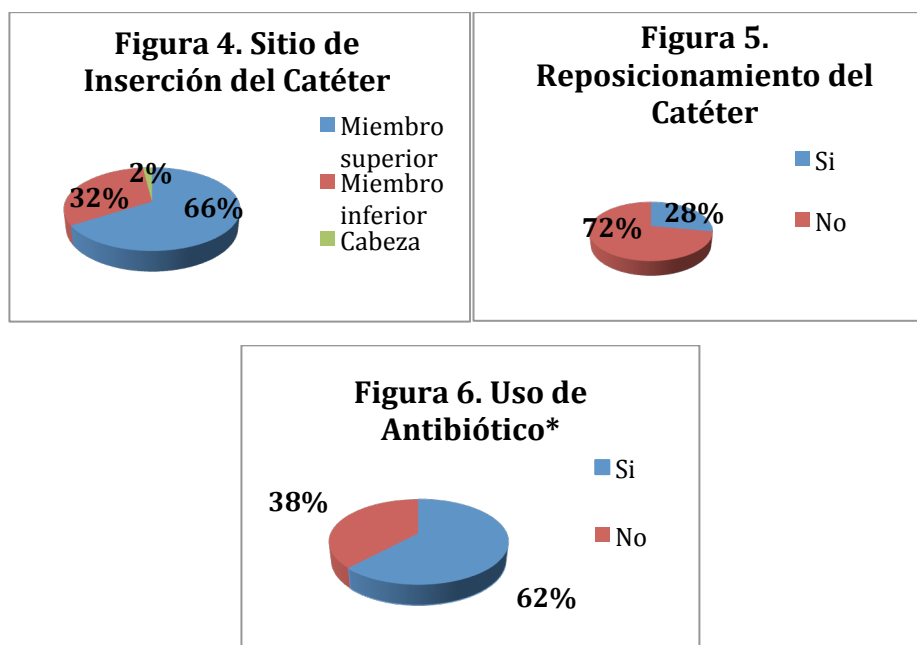
Tabla 3. Inserción del catéter

Características	N (%)	Estadísticas	
Peso (Gramos)*			
< 1000 grs	3 (6)		
1001 - 1500 grs	9 (18)	Media	2500
1501 - 2500 grs	12 (24)	Desv. típ.	1126,2
2501 - 3000 grs	11 (22)	Mediana	2610
3001 - 3500 grs	9 (18)	Rango	875 - 6500
> 3500 grs	6 (12)		
Edad (Días)*			
0 - 10 días	23 (46)		
11 - 20 días	5 (10)	Media	24,2
21 - 30 días	7 (14)	Desv. típ.	27,7
31 - 40 días	5 (10)	Mediana	20,7
41 - 50 días	4 (8)	Rango	1 - 115
51 - 60 días	2 (4)		
61 - 70 días	1 (2)		
Mayor de 70 días	3 (6)		

*Al momento de la inserción del catéter

El sitio de inserción en el 66% de los pacientes fue en miembro superior y en el 32% en miembro inferior. En el 28% de los pacientes fue necesario reposicionar el catéter al momento de la inserción (Figura 4 y 5).

En el 62% de los pacientes se documentó uso de antibiótico en los 5 días previos al diagnóstico de bacteriemia (Figura 6). Dentro de los antibióticos se encontró que los mas frecuentes fueron vancomicina (28%) seguido de piperacilina tazobactam (18%) y meropenem (10%).



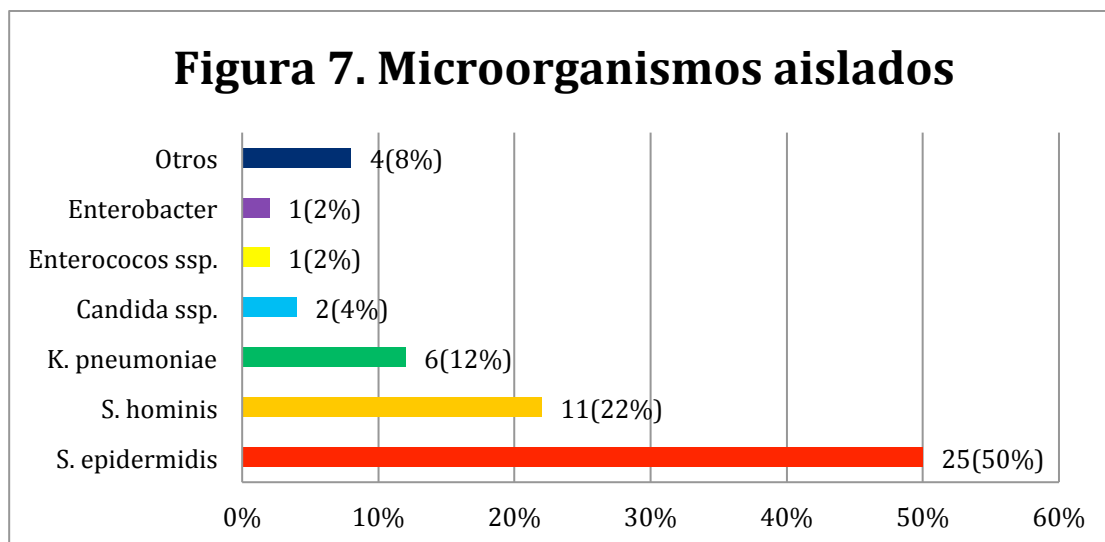
El promedio de duración del catéter fue de 13,6 días con un mínimo de 4 días y un máximo de 41 días. La duración de la nutrición parenteral fue en promedio de 10 días con un máximo de 38 días (Tabla 4).

Tabla 4. Duración catéter y Nutrición Parenteral

Duración Catéter	Días
Media	13,64
Desv. típ.	7,47
Mediana	11,5
Rango	4 - 41
Duración Nutrición Parenteral	Días
Media	10,04
Desv. típ.	7,81
Mediana	9
Rango	0 - 38

Las bacterias Gram positivas fueron las responsables del 72% de las bacteriemias siendo el *Staphylococcus Epidermidis* el responsable del 50% de las mismas; seguido

por las bacterias Gram negativas siendo la más frecuente *Klebsiella Pneumoniae* en el 12 % de todas las bacteriemias. Otros poco frecuentes *Acinetobacter Baumannii*, *Staphylococcus Haemolyticus*, *Klebsiella Oxytoca*, *Proteus Mirabilis* (Figura 7).



En cuanto a los microorganismos aislados de acuerdo al sitio de inserción del catéter el *Staphylococcus Epidermidis* fue el mas frecuente tanto en los catéteres insertados por miembro superior (48.5%) como por miembro inferior (50%)(Tabla 5).

Tabla 5. Microorganismos por sitio de inserción

Microorganismo	Miembro Superior	Miembro Inferior
	<i>n (%)</i>	
S. epidermidis	16 (48.5)	8 (50)
S. hominis	7 (21.2)	4 (25)
K. pneumoniae	4 (12.1)	2 (12.5)
Enterococos ssp	1 (3)	0
Enterobacter	1 (3)	0
Candida ssp	1 (3)	1 (6.25)
Otros	3 (9.1)	1 (6.25)

En relación a los microorganismos aislados y duración del catéter, fue mayor el promedio de días (10 días) para los *Staphylococcus* y de solo 4 días para *Klebsiella Pneumoniae*(Tabla 6).

En cuanto a la duración de la nutrición parenteral y microorganismo, se encuentra que el promedio de días fue mayor en los *Staphylococcus* (13 a 14 días), seguido de

Klebsiella Pneumoniae (10 días) (Tabla 6).

Tabla 6. Microorganismos por duración (días) - catéter y nutrición parenteral

Microorganismo	Catéter			Nutrición Parenteral		
	Media	D.S	Mediana	Media	D.S	Mediana
S. epidermidis	10,0	6,5	10	14,6	7,2	13
S. hominis	12,9	6,4	10	13,4	6,3	12
K. pneumoniae	4,0	4,0	4	10,0	16,4	8,5
Candida ssp	3,0	4,2	3	6,5	0,7	6,5
Otros	11,8	17,6	4,5	16,3	15,8	11,5

La mayoría de pacientes requirió uso de antibiótico previo al diagnóstico en un 60% de las bacteriemias por *Staphylococcus Epidermidis* y en un 66% de las bacteriemias por *Klebsiella Pneumoniae* (Tabla 7).

Tabla 7. Microorganismos por uso de antibiótico previo

Microorganismo	No	Si
	<i>n (%)</i>	
S. epidermidis	10 (40)	15 (60)
S. hominis	5 (45.5)	6 (54.5)
K. pneumoniae	2 (33.3)	4 (66.7)
Enterococos ssp	0	1 (100)
Enterobacter	1 (100)	0
Candida ssp	0	2 (100)
Otros	1 (25)	3 (75)

10.DISCUSION

La bacteriemia asociada a catéter fue mas frecuente en recién nacidos prematuros (menores de 36 semanas de edad gestacional al nacimiento) secundario a la inmadurez del sistema inmune, inmadurez de los sistemas de barrera, mayor necesidad de catéteres centrales y en los últimos años a la mayor sobrevivencia, lo que esta a favor de lo encontrado en la literatura, siendo inversamente proporcional a la edad gestacional (1,2,3,4,5,6,7,23,26,44). Sin diferencia en cuanto a género.

En cuanto al peso al momento de la inserción del catéter fue menos frecuente en menores de 2500 gramos, contrario a lo descrito en la literatura ya que el riesgo de bacteriemia asociada a catéter tiene mayor incidencia en recién nacidos menores de 750 gramos y disminuye en los mayores de 2500 gramos de peso (8,10,13,14,18,24,26,27,28,29,30,31,32), el resultado se asume por el mayor de numero de pacientes con mas de 2500 gamos, llama la atención peso máximo de 6500 gramos en un recién nacido con diagnostico de Síndrome de Beckwith-Wiedemann . La edad de inserción del catéter fue principalmente antes de los 10 días de vida. Mahieu y Muynck encontraron en un estudio prospectivo que el peso menor a 1000 gramos y la inserción del catéter después de la semana de vida fueron potenciales factores de riesgo para bacteriemia asociada a catéter en una unidad de cuidado intensivo neonatal (4).

El sitio de inserción mas frecuente fue en miembro superior en un 66% de los casos, solo en un paciente fue insertado en la cabeza, el resultado es secundario a que el mayor numero de cateteres en la unidad de cuidado intensivo neonatal son insertados en miembros superiores. En el estudio retrospectivo de Ming-Hong Tsai et al la incidencia de bacteriemia asociada a catéter fue mayor en los catéteres insertados femorales que en los no femorales (46), a diferencia de lo encontrado en el estudio retrospectivo de Viet Hoang et al en el que la ocurrencia de bacteriemia asociada a catéter fue significativamente mas alta en catéteres epicutáneos insertados en miembro superior (43).

Llama la atención que el 72% de los catéteres no requirieron reposicionamiento y fueron causa de bacteriemia resultado que puede ser por la experiencia y educación del personal quien coloca y manipula el catéter. Contrario a lo descrito en la literatura, a mayor numero de manipulaciones ya sea por reposicionamiento de la punta del catéter

o por administración de nutrición parenteral, medicamentos y productos sanguíneos aumentan el riesgo de infección (2,15,18,28). En el estudio de L.M Mahieu et al indica que ciertas manipulaciones (administración de nutrición parenteral, desconexión del catéter, tomas de muestras a través del catéter) incrementa el riesgo de bacteriemia asociada a catéter mientras que la heparinización del catéter y la antisepsia disminuyen el riesgo en neonatos (2). En el estudio de Khalil Al Tawil et al demostraron que los catéteres mal posicionados pueden corregir espontáneamente su posición sin necesidad de reposicionamiento disminuyendo así el stress al recién nacido y el riesgo de infección. El reposicionamiento del catéter no fue el principal factor de riesgo para bacteriemia asociada a catéter en el estudio.

El 62% requirió uso de antibiótico cinco días previo al diagnóstico de bacteriemia siendo los antibióticos mas usados vancomicina, piperacilina tazobactam y meropenem a favor de lo encontrado en la literatura en el que el uso de antibióticos de amplio espectro por mas de 5 días incrementa el riesgo por modificación de la flora bacteriana y aumento de las resistencias (12,14,31,35).

El promedio de duración del catéter fue de 13.6 días y de la nutrición parenteral fue de 10 días . El riesgo de infección incrementa con la duración del catéter (10,26,41,42), la presencia de mas de un catéter y el uso de mas de un lumen (32). El uso de nutrición parenteral requiere uso prolongado de catéteres lo que favorece la colonización bacteriana, incrementa la permeabilidad de la mucosa intestinal favoreciendo la translocación bacteriana y el contenido de lípidos promueve el crecimiento bacteriano (7,14,26,43,44). El estudio de Arnab Sengupta et al encontró la duración del catéter como un importante factor de riesgo para bacteriemia asociada a catéter, la incidencia de aumentó en un 14% por día durante los primeros 18 días después de la inserción del catéter.

Los *Staphylococcus* coagulasa negativos fueron los mas comunes, particularmente *Staphylococcus Epidermidis* siendo en la literatura el patógeno mas frecuente en las bacteriemias asociadas a catéter y representando aproximadamente el 37.8% de todas infecciones, responsable del 50% de las bacteriemias en el estudio lo que se puede atribuir a: (1) aumento del uso de dispositivos y su duración (catéteres intravasculares), (2) mayor sobrevida de pre términos extremos y aumento en el uso de lípidos en la nutrición parenteral y (3) el reconocimiento de que el *Staphylococcus Epidermidis* es un verdadero patógenos nosocomial en lugar de comensal inofensivo. La prevalencia de estos patógenos también muestra que las manos de los trabajadores de la salud y la flora

de la piel de los pacientes tienden a ser las principales fuentes de patógenos para la mayoría de infecciones por catéter (6,18,20,25,29,33,30,40). Aunque menos comúnmente implicados, los microorganismos Gram negativos son el 6.2% de las bacteriemias asociadas a catéter, en el estudio la *Klebsiella Pneumoniae* fue la responsable del 12% de las bacteriemias.

A favor de lo descrito en la literatura el *Staphylococco Epidermidis* fue el patógeno mas frecuente tanto para inserciones en miembro superior como en miembro inferior. En relación a los microorganismos aislados y duración del catéter y nutrición parenteral, fue mayor el promedio de días para los *Staphylococcocos* seguido por los patógenos Gram negativos siendo el mas frecuente la *Klebsiella Pneumoniae*. Llama la atención la corta duración del catéter y el aislamiento de *Klebsiella Pneumoniae*, lo que confirma lo descrito en la literatura, los gérmenes gram negativos tienen un comportamiento agresivo en los recién nacidos.

11.CONCLUSION

Los catéteres epicutáneos son esenciales en el manejo de los recién nacidos en la unidad de cuidado intensivo y la bacteriemia asociada a catéter es una seria complicación. En nuestro estudio los pacientes con bacteriemia asociada a catéter fueron menores de 36 semanas, con un peso promedio de 2500 gramos, sin diferencia en genero. El sitio de inserción del catéter mas frecuente fue miembro superior, la mayoría no requirió reposicionamiento del catéter en el momento de la inserción y la mayoría si requirió uso de antibiótico previo al diagnostico. El promedio de días de duración del catéter y nutrición parenteral fue mas de diez días. El *Staphylococcus Epidermidis* fue el germen mas frecuente.

12. RECOMENDACIONES

La bacteriemia asociada a catéter es una causa importante de morbilidad, estancias prolongadas y aumento de costos en las unidades de cuidado intensivo neonatal, por lo que se recomienda actualización de las Guías de Control y Prevención de la bacteriemia asociada a catéter, difundirla al personal implicado, brindar talleres de apoyo. De igual manera el presente estudio puede ser tomado como base para futuros estudios.

13. BIBLIOGRAFIA

1. Beth G, Cristina M and Bairbre C. Evaluation of a Unique, Nurse-Inserted, Peripherally Inserted Central Catheter Program. *Pediatrics* 2005;115(6);1602-1606.
2. Mahieu L, Dooy J, Lenaerts M, Ieven A and Muynck A. Catheter manipulations and the risk of catheter-associated bloodstream infection in neonatal intensive care unit patients. *Journal of Hospital Infection* 2001;48: 20–26.
3. Andersen C, Hart J, Vemgal P, Harrison C and The Mercy Neonatal Nosocomial Infection Working Group. Prospective evaluation of a multi-factorial prevention strategy on the impact of nosocomial infection in very-low-birthweight infants. *Journal of Hospital Infection* 2005;61;162–167.
4. Mahieu L, Muynck O, Ieven M, Dooy J, Goossens J and Van R. Risk factors for central vascular catheter-associated bloodstream infections among patients in a neonatal intensive care unit. *Journal of Hospital Infection* 2001;48: 108–116.
5. Ludo M, Jozef J, Aimé O, Guillaume V, Margareta M, Patrick J. Microbiology and risk factors for catheter exit-site and -hub colonization in neonatal intensive care unit patients. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 2010;22(6);357-362.
6. Prevención y control de las bacteriemias asociadas al uso de catéteres venosos centrales. Sociedad Española de Medicina Preventiva, Salud Pública e Higiene. www.mpsp.org.
7. Alissa C, Neil F. Nosocomial Coagulase Negative Staphylococcal (CoNS) Catheter -Related Sepsis Preterm infants: Definition, Diagnosis, Prophylaxis y Prevention. *Journal of Perinatology* 2001;21;186-192.

8. Urrea M. y Rozas L. Bacteremia asociada al catéter venoso central: implementación de un nuevo protocolo de consenso. *An Pediatr (Barc)*.2009;71(1):20–24.
9. Jeffery S, Colleen P, Chris D, Dewey O et al. A Randomized Trial Comparing Povidone-Iodine to a Chlorhexidine Gluconate-Impregnated Dressing for Prevention of Central Venous Catheter Infections in Neonates.*Pediatrics* 2001;107;1431-1436.
10. Arnab S, Christoph L, Marie D, Trish M and Aaron M. Catheter Duration and Risk of CLA-BSI in Neonates With PICCs. *Pediatrics* 2010;125(4); 648-653.
11. Gary K, Laura N, Robert E, and Stephen B. Should Central Venous Catheters Be Removed as Soon as Candidemia Is Detected in Neonates?. *Pediatrics* 2000;106(5);1-5.
12. Lisa S. Risk Factors for Hospital – acquired Infections in the Neonatal Intensive Care Unit. *Seminars in Perinatology* 2002;26(5);315-321.
13. Itzhak L, Jacob K, Ester S, Zmira S, Bernardo V, Einat B, Shai A, and Ovadia D. Chlorhexidine-Impregnated Dressing for Prevention of Colonization of Central Venous Catheters in Infants and Children. *Pediatr Infect Dis J* 2005;24: 676–679.
14. Mary C, Keith F. Infection Prevention in the Intensive Care Unit. *Infect Dis Clin N Am* 2009;23;703–725.
15. Khalil A, Alaa E, Khalid A and Bdeir A. Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Newborn Infants: Malpositioning and Spontaneous Correction of Catheter Tips. *American Journal of Perinatology* 2006;23(1);37-40.
16. Deborah A, Ann D, Aaron H. Neonatal Peripherally Inserted Central Catheter Team. *Advances in Neonatal Care* 2007;7,(1);22-29.

17. Walter Z., Alexander I, Marco M, Reto S, Emanuela K, Christian R. Impact of a prevention strategy targeting hand hygiene and catheter care on the incidence of catheter-related bloodstream infections. *Crit Care Med* 2009; 37:2167–2173.
18. Naomi P, Mary A, Patchen D, Julie L et al. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *Pediatrics* 2002;110(5);1-24.
19. Carmem P, Stéphane H, Riccardo P, Sylvie T et al. Reduction of Health Care Associated Infection Risk in Neonates by Successful Hand Hygiene Promotion. *Pediatrics* 2007;120(2);382-390.
20. Richard J, David W. Decreasing Central Line Associated Bloodstream Infection in Neonatal Intensive Care. *Clin Perinatol* 2010;37;247–272.
21. Michael R. Striving to eliminate catheter-related bloodstream infections: A literature review of evidence-based strategies. *Seminars in Anesthesia, Perioperative Medicine and Pain* 2005;24(4);214-225.
22. William H. Preventing nosocomial bloodstream infection in very low birth weight infants. *Semin Neonatol* 2002;7:325–333.
23. Philip L Simple Strategies to Reduce Healthcare Associated Infections in the Neonatal Intensive Care Unit: Line, Tube and Hand Hygiene. *Clin Perinatol* 2010;37;645–653.
24. John M, Debra F, Dionne A, Gail P et al. Systematic Intervention to Reduce Central Line_Associated Bloodstream Infection Rates in a Pediatric Cardiac Intensive Care Unit. *Pediatrics* 2008;121(5);915-923.
25. Michele L, Walter J, Julia S, Audrey A, Donald E, David W et al. Guidelline for prevention of intavascular device-related. Part I. intavascular device-related infections: An overview. *Am J Infect Control* 1996;24;262-293.

26. Juli M, and Richard J. It's All About Dwell Time Reduce It and Infection Rates Decrease?. *Pediatrics* 2010;125(4);820-821.
27. Nathaniel R, Joseph H, Gary J, Jeffrey D and Jeannette R. Marginal Increase in Cost and Excess Length of Stay Associated With Nosocomial Bloodstream Infections in Surviving Very Low Birth Weight Infants. *Pediatrics* 2004;114(2);348-355.
28. Susan A y David A. Assessment of infant with peripherally inserted central catheters: Part 1. Detecting the most frequently occurring complications. *Advances in Neonatal Care* 2002;2(6);304-315.
29. Leonard A, Michael A, Emilio B, Donald E et al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *Clinical Infectious Diseases* 2009; 49:1–45.
30. Michael J. Catheter-related bloodstream infections in children. *Am J Infect Control* 2008;36:S173.e1-S173.e3.
31. Jayashree R. Complications of Vascular Catheters in the Neonatal Intensive Care Unit. *Clin Perinatol* 35 (2008) 199–222.
32. Hany A, Victor H, Anne D, Jill H, Jean B, Kantilal P and Ayman A. Is Bloodstream Infection Preventable Among Premature Infants? A Tale of Two Cities. *Pediatrics* 2005;115(6);1513-1518.
33. Holmes A, Dore C, Saraswatula A, Bamford K, Richards M, Coello R, Modi N. Risk factors and recommendations for rate stratification for surveillance of neonatal healthcare-associated bloodstream infection. *Journal of Hospital Infection* 2008;68:66-72.

34. Michele L, Walter J, Julia S, Audrey A, Donald E, David W et al. Part II: Recommendations for the prevention of nosocomial intravascular device-related infections . *Am J Infect Control* 1996;24;262-293.
35. Valerie Y. Therapeutic Techniques: Peripherally Inserted Central Catheters in Neonates. *NeoReviews* 2004;5(2);60-62.
36. Susan A y David A. Assessment of infant with peripherrally inserted central catheters: Part 2. Detecting the less frequently occurring complications. *Advances in Neonatal Care* 2003;3(1);14-26.
37. Amerasekera S, Jones C, Patel R. Imaging of the complications of peripherally inserted central venous catheters. *Clinical Radiology* 2009; 4;;832-840.
38. Rogier C, Kees H, Reinoud J. Central venous catheter use in the pediatric patient: Mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med* 2005;6(3);329-339.
39. Li-yin C, Ying M, Khalid A, Wayne A, Douglas D, Shoo K and the Canadian Neonatal Network. Variations in central venous catheter-related infection risks among Canadian neonatal intensive care units. *Pediatr Infect Dis J* 2002;21:505–511.
40. Patricia M. Diagnosis and Management of Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infections in Pediatric Patients. *Pediatr Infect Dis J* 2009;28: 1016–1017.
41. Juli M. and Richard J. It's All About Dwell Time_Reduce It and Infection Rates Decrease?. *Pediatrics* 2010;125(4);820-821.
42. Folafoluwa O, Frank W, Ronald E, Kristen V, Carol C. Nosocomial catheter-related bloodstream infections in a pediatric intensive care unit: Risk and rates

- associated with various intravascular technologies. *Pediatr Crit Care Med* 2003;4(4);432-436.
43. Viet H, Jack S, Michelle C, Erin B et al. Percutaneously Inserted Central Catheter for Total Parenteral Nutrition in Neonates: Complications Rates Related to Upper Versus Lower Extremity Insertion. *Pediatrics* 2008;121(5);1152-1159.
 44. Marianne O. Epidemiology of bloodstream infection associated with parenteral nutrition. *Am J Infect Control* 2008;36:S173.e5-S173.e8.
 45. Robles G, Díaz A, Jarvis W, Orejas G, Rey G. Factores de riesgo asociados con bacteriemia nosocomial en recién nacidos de bajo peso al nacimiento. Hospital Grady Memorial, Atlanta. *Gac Sanit* 2001;15 (2):111-117.
 46. Ming-H, MD, Reyin L, Jiunn-W, Hsuan-R, Chiao-C, Shih-M, Jen-F and Yhu-C. Complication Rates With Central Venous Catheters Inserted at Femoral and Non-Femoral Sites in Very Low Birth Weight Infants. *Pediatr Infect Dis J* 2009; 28(11);966-970.
 47. Daniel K, Benjamin W, Harmony G, Daniel K, Ross E et al. Bacteremia, Central Catheters, and Neonates: When to Pull the Line. *Pediatrics* 2001;107(6);1272-1276.
 48. Jonas M, Leonard A, David C, Kathleen M, Kelly P et al. Estrategias para prevenir bacteriemias asociadas a accesos vasculares centrales en hospitales de cuidados agudos. Suplemento: SHEA/IDSA recomendaciones practicas 2008;1-

14. ANEXOS

FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS:

Fecha de recolección:

Número de historia clínica:

- Edad gestacional al nacimiento en semanas

1. 25 – 30 semanas _____

2. 31 – 35 semanas _____

3. 36 – 40 semanas _____

- Peso al momento de la inserción del catéter

1. ≤ 1000 gramos _____

2. 1001-1500 gramos _____

3. 1501-2500 gramos _____

4. 2501-3000 gramos _____

5. 3001-3500 gramos _____

6. ≥ 3501 gramos _____

- Sexo paciente:

1. Masculino _____

2. Femenino _____

- Edad al momento de la inserción del catéter

1. 0-10 días _____

2. 11-20 días _____

3. 21-30 días _____

4. 31-40 días _____

5. 41-50 días _____

6. 51-60 días _____

7. 61-70 días _____

8. 71-80 días _____

9. 81-90 días _____

10. mayor de 91 días _____

- Duración del catéter

1. 0-10 días
 2. 11-20 días
 3. 21-30 días
 4. mayor de 31 días
- Duración de la nutrición parenteral
1. 0-10 días
 2. 11-20 días
 3. 21-30 días
 4. mayor de 31 días
- Germen aislado (nombre del germen)
1. S. Epidermidis _____
 2. S. Aureus _____
 3. Enterococcus ssp _____
 4. Enterobacter _____
 5. Cándida ssp _____
 6. Otros cual es= _____
- Sitio de inserción del catéter
1. Miembro superior _____
 2. Miembro inferior _____
 3. Cabeza _____
- Reposicionamiento del catéter en el momento de la inserción
1. Si _____
 2. No _____
- Uso de antibiótico cinco días antes del diagnóstico de bacteriemia asociada a catéter
1. Si _____
 2. No _____

ANEXO



Bogotá, 21 de marzo de 2012

Doctora

GLORIA TRONCOSO

Investigador Principal

FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL – INSTITUTO DE CARDIOLOGÍA

Bogotá, D.C.

ref. “BASTEREMIA ASOCIADA A CATÉTER EPICUTANEO EN LA UNIDAD DE CUIDADO INTENSIVO NEONATAL DE LA FUNDACIÓN CARDIOINFANTIL”

Estimada doctora Troncoso

Se revisó por vía expedita el trabajo de investigación en mención, el cual por el diseño metodológico empleado se considera que no afecta la seguridad de los pacientes y por tanto queda aprobado. Según concencto consignado en el Acta No. 339 14 de marzo de 2012. Esperamos de usted las comunicaciones con respecto a cambios en el proyecto, así como una copia del proyecto finalizado.

Dejamos constancia en su carácter de investigador principal de su centro, que usted no ha participado en la decisión de la aprobación. Esta aprobación es condicional a aprobación concomitante por el Comité de Investigaciones de la Fundación Cardio Infantil – Instituto de Cardiología. Por tanto desde este momento puede usted iniciar formalmente la ejecución del proyecto, el reclutamiento de sujetos o recolección de datos.

Deseándole éxito científico, le recordamos que la función de este comité es la protección de los derechos de los sujetos enrolados y la voluntad de apoyar los investigadores.

Cordialmente,

LUZ ESTHELLA GONZALEZ

Presidente (e) Comité de Ética en Investigación Clínica

IRB00007736

Olga C.