

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

**“BACTEREMIAS INTRAHOSPITALARIAS RELACIONADAS CON CATETER  
VENOSO CENTRAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS.”**

**JOSÉ DANIEL FRANCO DÍAZ**

**Tesis**

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

**Julio 2013**



ESCUELA DE  
ESTUDIOS DE  
POSTGRADO

# Facultad de Ciencias Médicas Universidad de San Carlos de Guatemala

**UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA**

**LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**

**ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**HACE CONSTAR QUE:**

El Doctor: José Daniel Franco Díaz

Carné Universitario No.: 100017960

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestro en Pediatría, el trabajo de tesis **"Bacteremia intrahospitalaria relacionada con catéter venoso central en pacientes pediátricos"**.

Que fue asesorado: Dr. Roger Arturo Gil Cordón

Y revisado por: Dr. Oscar Fernando Castañeda Orellana MSc.

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para julio 2013.

Guatemala, 15 de julio de 2013

  
**Dr. Carlos Humberto Vargas Reyes MSc.**

**Director**

**Escuela de Estudios de Postgrado** ★



  
**Dr. Luis Alfredo Ruiz Cruz MSc.**

**Coordinador General**

**Programa de Maestrías y Especialidades**



/lamo

2ª. Avenida 12-40, Zona 1, Guatemala, Guatemala

Tels. 2251-5400 / 2251-5409

Correo Electrónico: especialidadesfacmed@gmail.com



Guatemala, 16 de mayo de 2013.

Doctor  
Oscar Fernando Castañeda  
Coordinador de programa de postgrado de maestría pediatría  
Universidad de San Carlos de Guatemala  
Hospital General de Enfermedades IGSS  
Presente.

Estimado Dr. Castañeda:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "Bacteremias intrahospitalarias relacionadas con catéter venoso central en pacientes pediátricos" del Dr. José Daniel Franco Díaz, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-grado de la Maestría en Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,

Dr. Roger Arturo Gil Córdón  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

Dr. Roger Arturo Gil Córdón  
Infectólogo Pediatra  
Asesor de Tesis  
Hospital General de Enfermedades  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

C.c. Archivo



Guatemala, 16 de mayo de 2013.

Doctor  
Ricardo García Manso  
Coordinador Especifico Del Programa Pediatría IGSS-USAC  
Presente.

Estimado Dr. García Manso:

Por este medio le informo que revisé el contenido del Informe Final de Tesis con el título: "Bacteremias intrahospitalarias relacionadas con catéter venoso central en pacientes pediátricos" del Dr. José Daniel Franco Díaz, el cual apruebo por llenar los requisitos solicitados por el Post-grado de la Maestría en Pediatría de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Sin otro particular me despido de usted.

Atentamente,

Dr. Oscar F. Castañeda Orellana MSc  
MEDICO PEDIATRA  
COLEGIADO No. 6,482

Dr. Oscar Fernando Castañeda  
Revisor de Tesis  
Hospital General de Enfermedades  
Instituto Guatemalteco de Seguridad Social

C.c. Archivo

## RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la incidencia de las bacteremias adquiridas intrahospitalariamente relacionadas a catéter venoso central en pacientes pediátricos hospitalizados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS – zona 9. **Material y métodos:** Estudio analítico transversal sobre incidencia de bacteremia relacionada al uso de catéter venoso central en pacientes pediátricos con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter positivos y sobre los factores relacionados a bacteremia clínicos y de laboratorio. **Resultados:** Se revisaron 153 casos de pacientes pediátricos de 0 a 12 años con cultivo de punta de catéter y hemocultivo periférico y se encontró una incidencia de 14.5% (22 casos) de pacientes con cultivos positivos para el mismo microorganismo, el servicio donde se encontró la mayoría de casos (77.1%) fue en área de cuidados críticos como intensivo e intermedios de pediatría. Se encontró colonización del catéter en 26 pacientes (17%). Existe relación estadísticamente significativa entre cultivo de catéter positivo y hemocultivo periférico con un  $X^2 = 9.31$  con una fuerza de asociación  $OR = 2.75$  ( $p < 0.001$ ). **Conclusiones:** La incidencia de bacteremias relacionadas a catéter venoso central en la población pediátrica del IGSS es de 14.5% para el mismo microorganismo y existe relación estadísticamente significativa al tener ambos cultivos positivos. Las bacterias que predominaron fueron las gramnegativas con 62.5%.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

I.	INTRODUCCIÓN	1
II.	ANTECEDENTES	2
	Bacteremia	2
	Patogénesis de la infección	2
	Catéter venoso central (CVC)	4
	Epidemiología	5
	Diagnostico	6
	Prevención de las infecciones relacionadas a CVC	9
III.	OBJETIVOS	11
	General	11
	Específicos	11
IV.	MATERIAL Y METODOS	12
	Tipo de estudio	12
	Unidad de análisis	12
	Población y muestra	12
	Criterios de inclusión y exclusión	12
	Definición y operacionalización de las variables	14
	Plan de procesamiento y análisis de datos	15
	Aspectos éticos de la investigación	16
	Alcances y limitaciones de la investigación	16
V.	RESULTADOS	18
VI.	DISCUSION Y ANALISIS DE LOS RESULTADOS	25
	6.1 CONCLUSIONES	28

6.2 RECOMENDACIONES	29
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	30
VIII. ANEXOS	33

## INDICE DE CUADROS

CUADRO No. 1	18
CUADRO No. 2	18
CUADRO No. 3	19
CUADRO No. 4	19
CUADRO No. 5	20
CUADRO No. 6	20
CUADRO No. 7	21
CUADRO No. 8	21
CUADRO No. 9	22
CUADRO No. 10	22
CUADRO No. 11	23
CUADRO No. 12	24
CUADRO No. 13	24
CUADRO No. 14	33

## I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones intrahospitalarias relacionadas a catéter venoso central son responsables de una considerable morbilidad y mortalidad, dan lugar a una prolongación del tiempo de hospitalización y aumentan los costos directos e indirectos de la atención médica de los pacientes (6, 9, 11, 14, 18, 25). Los microorganismos pueden colonizar el catéter intravascular y la subsecuente diseminación al torrente sanguíneo, causando bacteremia (13, 16).

Las fuentes de infección más importantes son el sitio de inserción de la piel y el lumen del catéter se contamina con la microbiota endógena del paciente y por la microbiota exógena llevada en las manos de los proveedores de salud. (3, 13, 16, 24).

El riesgo relativo de adquirir una bacteremia intrahospitalaria se encuentra entre 2 y 855 veces más alto con catéter venoso que los catéteres periféricos, y hasta 16% de los pacientes desarrollan bacteremia relacionada a catéter venoso central. Los hallazgos clínicos tienen baja sensibilidad y especificidad, pero se debe sospechar infección asociada a catéter en caso de signos de infección local (eritema o supuración en sitio de inserción), fiebre, leucocitosis y escalofríos en ausencia de otro foco infeccioso (5).

Se realizó un estudio analítico transversal para determinar la incidencia de bacteremia relacionada a catéter venoso central en pacientes pediátricos de 0 a 12 años del departamento de pediatría del Hospital general de enfermedades del IGSS zona 9, y determinar si existe relación entre bacteremia y cultivo de punta de catéter y hemocultivo.

Se analizaron 153 casos, y se encontró que la mayoría de los pacientes son menores de 1 año (73.9), existió una relación femenino/masculino de 1.1/1. Además la mayor parte de los casos se encuentra en cuidados críticos (77.1%), y el 75% de los casos tenían ventilación mecánica asistida. El grupo de bacteria que predominó fueron las gramnegativas con 62.5% seguidas de *S. coagulasa* negativos. Y se encontró asociación estadísticamente significativa entre bacteremia y cultivos positivos ( $p < 0.001$ ).

## II. ANTECEDENTES

### **BACTEREMIA**

La bacteremia se define como la presencia de una bacteria viable en el torrente sanguíneo. Una bacteria puede entrar en el torrente sanguíneo como una fuerte complicación de infección, durante cirugía, o debido a catéteres u otros cuerpos externos entrando en las arterias o venas (1).

La bacteriemia primaria se define como la identificación, en hemocultivo, de un microorganismo en pacientes hospitalizados, aun en pacientes con menos de 48 horas de estancia hospitalaria, si se les practica procedimientos diagnósticos invasivos o reciben terapia intravascular o dentro de los primeros tres días posteriores al egreso, con manifestaciones clínicas de infección y en quienes no es posible identificar un foco infeccioso que explique los síntomas.

La bacteriemia no demostrada en niños corresponde a pacientes con fiebre, hipotermia o distermia, y uno o más de los siguientes datos: taquipnea o apnea, calosfríos, taquicardia, ictericia, rechazo al alimento e hipoglucemia, más cualquiera de lo siguiente: leucocitosis o leucopenia, trombocitopenia  $< 100,000$ , respuesta a tratamiento antimicrobiano (24). La bacteremia relacionada con líneas y terapia intravascular se define con hemocultivo positivo, con dos o más de los siguientes criterios: relación temporal entre la administración de terapia intravascular y la aparición de manifestaciones clínicas, ausencia de foco evidente, identificación de contaminación de catéter o solución endovenosa, desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter o la solución sospechosa y cultivo de punta de catéter  $> 15$  UFC/ml (8).

### **Patogénesis de la infección**

Los microorganismos que colonizan el catéter intravascular y la subsecuente diseminación al torrente sanguíneo, causando bacteremia, lo pueden hacer por cuatro mecanismos:

- 1 Invasión del sitio de inserción de la piel,
- 2 Contaminación del lumen del catéter,

- 3 Diseminación hematológica de un sitio distante de infección, y
- 4 Infusión de líquidos contaminados a través del dispositivo.

Las primeras dos fuentes de infección, son las más importantes, el sitio de inserción de la piel y el lumen del catéter se contamina con la microbiota endógena del paciente y por la microbiota exógena llevada en las manos de los proveedores de salud. Los microorganismos en el sitio de inserción en la piel llegan a través de la cara externa del catéter, mientras que los microorganismos del lumen pueden llegar a través de la cara interna del catéter (9), esto puede ocurrir en las primeras 24 horas después de colocado el dispositivo (3, 13, 16).

Los agentes infecciosos más frecuentes de bacteremia relacionada con catéter venoso central (CVC), de acuerdo a la literatura internacional, corresponden en orden decreciente a los siguientes: *Staphylococcus coagulasa negativo* (32 – 41%); *Staphylococcus aureus* (18 – 31%); *Enterococcus spp* (10 – 18%); *Candida spp* (9 – 11%); *Enterobacter spp* (6%); *Acinetobacter spp* (en aumento, con aumento sustancial de resistencia antibiotica); *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa* (4 – 6%) (5, 19, 24, 25).

Los estudios de microscopía electrónica demuestran que la inmensa mayoría de los catéteres, incluso aquellos en los que el cultivo cuantitativo ofrece resultados negativos, están colonizados por microorganismos. Estos gérmenes están habitualmente inmersos en una biocapa adherida a la parte externa del catéter formada por la interacción de la pared del catéter con proteínas del huésped. Cuando la densidad de microorganismos alcanza un determinado nivel la probabilidad de infección se incrementa considerablemente. La aparición de esta capa es muy precoz (aparece incluso antes de 24 h de su inserción) pero no predetermina necesariamente la aparición de infección. Las bacterias inmersas en esta biocapa se encuentran parcialmente protegidas de la acción de los antibióticos (por su baja penetración) y de las defensas del huésped mediadas por fagocitos o anticuerpos.

La adhesión de los gérmenes a la pared del catéter depende básicamente de tres factores:

- a) Características de la superficie del catéter: La composición del catéter influye en la adherencia bacteriana.
- b) Proteínas del huésped: Determinadas proteínas del huésped (fibronectina, fibrinógeno, laminina) se depositan en las irregularidades de la superficie del catéter favoreciendo la formación de la biocapa.
- c) De las características adherenciales de la bacteria: La interacción bacteria-proteínas-superficie del catéter produce cambios fenotípicos en las bacterias que induce la producción de exopolisacáridos que participan en la formación de la biocapa (10).

### **CATETER VENOSO CENTRAL (CVC)**

Los catéteres intravasculares son dispositivos plásticos que permiten acceder al compartimiento intravascular a nivel central. Varían en su diseño y estructura según se utilicen en forma temporal (días) o permanente (semanas, meses) así como también en el material con que son fabricados, en el número de lúmenes, y en el motivo por el cual se instalan.

El uso de estos dispositivos ha sido de gran utilidad clínica ya que permiten un acceso rápido y seguro al torrente sanguíneo, pudiendo ser utilizados para la administración de fluidos endovenosos, medicamentos, productos sanguíneos, nutrición parenteral total, monitoreo del estado hemodinámico y hemodiálisis (13, 16, 19).

### **Clasificación de los dispositivos vasculares centrales**

- Según la localización los catéteres vasculares pueden ser periféricos o centrales.
- Según el tiempo de permanencia pueden ser temporales, transitorios o de corta duración; permanentes o de larga duración (19).
- Según el material de fabricación pueden ser de silicona, teflón, recubiertos o impregnados (3).

**Catéter venoso central (CVC):** Es el dispositivo intravascular más ampliamente usado. Se inserta en forma percutánea, a través de un acceso venoso central (vena subclavia, yugular o femoral). Los CVCs son frecuentemente utilizados en unidades de cuidados intensivos con variados objetivos: infusión de fármacos, monitoreo hemodinámico, plasmaféresis, nutrición parenteral total, quimioterapia, transfusión de hemoderivados, etc. Los pacientes con catéter venoso central pueden desarrollar bacteremia a partir de estos dispositivos y por factores del hospedero (22).

## **EPIDEMIOLOGIA**

Las infecciones intrahospitalarias relacionadas a catéter venoso central son responsables de una considerable morbilidad y mortalidad (20, 23), dan lugar a una prolongación del tiempo de hospitalización y aumentan los costos directos e indirectos de la atención médica de los pacientes (6, 9, 11, 14, 18, 25).

El riesgo relativo de adquirir una bacteremia intrahospitalaria se encuentra entre 2 y 855 veces mas alto con catéter venoso que los catéteres periféricos, y hasta 16% de los pacientes desarrollan bacteremia relacionada a catéter venoso central, con una incidencia reportada en Estados Unidos de 2 – 30 infecciones por 1000 catéteres. El costo del tratamiento de las bacteremias adquiridas intrahospitalariamente varia desde 28,000 a 45,000 dólares, con una media de 40,000 dólares, con una mortalidad de 35% (18, 20).

La vigilancia de la infección intrahospitalaria se ha desarrollado ampliamente en enfermos adultos hospitalizados, pero no así en los niños. En adultos se ha demostrado que la implantación de programas de control de infecciones consigue disminuir la incidencia de bacteremias relacionadas a catéter y se han establecido normas encaminadas a reducir el riesgo de contraerlas (23). Sin embargo, aunque todo hace suponer que los programas de control de infecciones en pacientes pediátricos son al menos tan importantes y eficientes como en adultos, no hay apenas información acerca de la incidencia y prevalencia de estas en niños, de la mortalidad derivada de ellas y del coste que con llevan, ni tampoco del grado de cumplimiento de las normas de control ni de la eficacia de los programas encaminados a prevenirlas. En general, se entiende por infección intrahospitalaria aquella que se adquiere en el hospital y que, por consiguiente, no estaba presente ni en período de incubación cuando el paciente ingresó (6, 15).

Como ya se menciona anteriormente, los gérmenes responsables de las bacteremias intrahospitalarias pueden ser endógenos o exógenos; los primeros forman parte de la flora normal, pero en determinadas situaciones, como las alteraciones de las barreras físicas, inmunológicas o microbianas del huésped, son capaces de convertirse en patógenos; los segundos proceden del entorno hospitalario, ya sea el medio ambiente, el personal o equipos de procedimientos invasivos. Microorganismos como los *Estafilococos coagulasa-negativos* (EPCN) y las *Cándidas*, antes considerados comensales no patógenos, son ahora importantes agentes etiológicos de infecciones sistémicas graves.

Otras bacterias que a menudo ocasionan bacteremia son *Staphylococcus aureus*, *Enterococos* y ciertos bacilos gramnegativos. La aparición de *S. aureus* resistentes a la meticilina en las unidades constituye un grave problema, ya que resulta muy difícil erradicarlos. Las infecciones por bacilos gramnegativos también suelen ser graves, y pueden ocurrir en cualquier momento, aunque son especialmente frecuentes a partir de la cuarta semana de estancia hospitalaria. Las enterobacterias *Escherichia coli*, *Klebsiella sp.* y *Enterobacter sp.*, por este orden, son las más a menudo implicadas, pero en algunas ocasiones se aísla *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter*, *Serratia* o *Citrobacter*. No es excepcional que se produzcan brotes de IH causados por cepas multirresistentes de *Klebsiella spp.* o *Enterobacter spp.*, relacionados con el empleo de antibióticos de amplio espectro y que a veces tienen como origen la alimentación parenteral o algún reservorio definido del entorno. La erradicación de estos episodios es difícil y requiere establecer medidas drásticas de lavado de manos riguroso, limpieza minuciosa del ambiente y de los equipos, así como restricción del uso de antibióticos de amplio espectro (2, 7).

## **DIAGNOSTICO**

El diagnóstico de bacteremia relacionado a catéter venoso central, debe ser sustentado a través de la clínica y el laboratorio microbiológico.

Los hallazgos clínicos tienen baja sensibilidad y especificidad, pero se debe sospechar infección asociada a catéter en caso de signos de infección local (eritema o supuración en sitio de inserción), sospechar tromboflebitis supurada en caso de salida de material purulento del sitio donde previamente se hallaba el catéter o en presencia de signos de alteración del retorno venoso (edema) en el miembro comprometido, paciente con fiebre y escalofríos en ausencia de otro foco infeccioso, comienzo de los síntomas

inmediatamente después del inicio de la infusión, mejoría de los síntomas luego de removido el catéter; sin embargo, la ausencia de estos hallazgos no descarta la presencia de infección asociada a catéter, por lo que resulta necesaria la realización de estudios complementarios (25).

*Estudios microbiológicos:*

Las técnicas de diagnóstico microbiológico han sido objeto de numerosas modificaciones en los últimos años. La técnica de referencia y la más utilizada consiste en el cultivo semicuantitativo descrito por Maki que precisa la retirada del catéter. Otras técnicas más recientes tienen como objetivo diagnosticar la infección sin necesidad de su retirada, evitando la sustitución de catéteres no infectados. Por esta razón es útil diferenciar entre técnicas realizadas en un segmento del catéter y técnicas que no precisan su retirada.

Las técnicas diagnósticas microbiológicas sobre el catéter requieren su retirada de forma aséptica y la sección de la porción distal del mismo (3-4 últimos cm).

En el laboratorio la punta del catéter puede ser procesada de tres métodos diferentes, a fin de analizar tanto su superficie interna como externa.

- a) Las técnicas de cultivo cualitativo se utilizaban hace años para el diagnóstico aunque actualmente no son aceptables: Consisten en introducir el extremo distal del catéter en un medio de cultivo líquido. El crecimiento de cualquier número de colonias se considera significativo. Este método se desechó por su elevada posibilidad de falso positivo si el catéter se contaminaba durante la extracción o si se colonizaba a partir de un foco a distancia.
- b) La técnica semicuantitativa es posiblemente el método de mayor rentabilidad costo-beneficio. Consiste en el cultivo de los microorganismos que se desprenden de la superficie externa del catéter al rodarlo varias veces por encima de una placa de agar. Estos autores concluyeron que el aislamiento de 15 o más unidades formadoras de colonias (UFC) presentaba la máxima correlación con las manifestaciones clínicas de infección. El método de cultivo semicuantitativo presenta el inconveniente de que la toma de muestra procede de la superficie

externa y su rendimiento diagnóstico es bajo en los casos de contaminación de la luz interna procedente de una conexión o un fluido contaminado.

Para evitar la retirada del catéter se han realizado cultivos semicuantitativos de la zona de la piel en el punto de inserción con un valor predictivo de cultivo positivo (en comparación con otras técnicas) del 66,2% y un valor predictivo negativo del 96,7%, por lo que su aplicación puede evitar retiradas innecesarias de catéteres no colonizados.

- c) Las técnicas cuantitativas determinan la presencia de gérmenes tanto en la superficie externa como intraluminal. Tienen el inconveniente de ser más laboriosas ya que precisa del lavado de la luz del catéter o su sonicación en un medio de cultivo. Sin embargo y a pesar de estos inconvenientes es la técnica más segura como ha demostrado un metaanálisis ofreciendo una sensibilidad y especificidad mayor (94 y 92%, respectivamente) que el método semicuantitativo (85 y 85%, respectivamente). El rendimiento diagnóstico de esta técnica se incrementa de forma notable cuando se combina con el método semicuantitativo. Estas técnicas, por sus propias características, no generan resultados antes de 18-24 h. Por esta razón se han probado técnicas rápidas que permiten anticipar resultados. La tinción de Gram ha sido una de las más utilizada, sin embargo este método es complejo y goza de poca aceptación por su bajo poder predictivo positivo, aunque con elevado (97%) valor predictivo negativo. Una modificación de la anterior consiste en la utilización de la tinción de naranja de acridina que obtiene mayores porcentajes de especificidad, sensibilidad y valor predictivo. Esta técnica mejora su sensibilidad cuando se utiliza conjuntamente con el cepillado endoluminal del catéter. Las técnicas diagnósticas sin retirada del catéter se basan en el cultivo de zonas accesibles o en hemocultivos cuantitativos. La realización de cultivos superficiales de la piel en el punto de inserción se basa en el hecho de que la colonización del extremo distal del catéter proviene en la mayoría de los casos de los microorganismos existentes en la piel del punto de inserción. Esta técnica tiene un valor predictivo negativo muy elevado, pero el valor predictivo positivo es bajo. A pesar del importante número de falsos positivos, esta técnica tiene una gran utilidad cuando se intenta hacer una aproximación conservadora para el diagnóstico y tratamiento de la bacteriemia relacionada con catéter. De forma similar el cultivo de los dispositivos de conexión (llaves de paso) y conectores

permite descartar la infección intraluminal. En este sentido, un trabajo reciente ha analizado diversos métodos diagnósticos de colonización del catéter que no precisan extracción del catéter y ha encontrado que la asociación de cultivo de una conexión y de una toma de un segmento subcutáneo del catéter se muestra altamente sensible (86,2%), específico (82%) y con un valor predictivo positivo del 59,7%. Sin embargo, la posibilidad de un falso negativo aconseja prudencia en la interpretación de los resultados. Al igual que en los cultivos sobre catéter, existe la posibilidad de realizar tinción de Gram o de naranja de acridina sobre muestras de piel o de conexiones para un diagnóstico más rápido aunque con las mismas consideraciones que en el caso anterior. Recientemente se ha desarrollado un dispositivo en forma de cepillo que permite la toma de muestras de la luz del catéter sin necesidad de su retirada. Este método ha sido comparado con la técnica clásica de Maki y se ha descrito que es más sensible (95 vs 82%, respectivamente) y específico (84 vs 66%). La segunda posibilidad consiste en la realización de hemocultivos cualitativos. Los primeros métodos se realizaban mezclando la sangre con agar fundido (pour plate) o sembrando en superficie sobre el medio de cultivo sólido (spread plate). Se cuantificaba el número de colonias y se calculaba el número de UFC por cada ml de sangre. Debido a que estas técnicas eran muy laboriosas no han conseguido implantación (3).

## **PREVENCIÓN DE LAS INFECCIONES RELACIONADAS A CVC**

El Departamento de Salud (Department of Health, DH) de los Estados Unidos, recientemente publicó guías basadas en evidencia de revisiones sistemáticas para reducir el riesgo de bacteremia relacionada a catéter venoso central (20).

### *Medidas generales.*

- Adecuada preparación de la piel, usando gluconato de clorhexidina o povidona yodada y una óptima técnica de asepsia para colocar el catéter.
- Uso de una gaza estéril o apósito transparente para cubrir el catéter en el sitio de la inserción, sin embargo se prefieren estos últimos ya que permiten la inspección continua sitio de inserción del catéter, permite bañar a los pacientes sin saturar el

apósito, y requieren menos cambios frecuentes que los apósitos estándar de gasa y cinta; el uso de estos apósitos ahorra tiempo al personal.

- Lavado de manos escrupuloso por el personal entre cada paciente, reduce sustancialmente la incidencia de infecciones intrahospitalarias.
- Uso de medidas protectoras (gorro, mascarilla, bata y guantes estériles) al momento de insertar el catéter.
- Considerar un catéter central periférico en lugar de un catéter venoso central.
- Para un catéter venoso central se prefiere la vena subclavia que la yugular o femoral para evitar las infecciones, sin embargo el riesgo de neumotórax aumenta con la inserción del catéter en la vena subclavia.
- Uso de un catéter de lumen único, a menos que sea necesario un de varios lúmenes, como en los paciente que requieren alimentación parenteral total, que se reservara un lumen exclusivo para ello.
- Retirar el catéter venoso central cuando ya no sea necesario su uso, y reemplazarlo por un catéter venoso periférico (7, 21, 23).

#### *Antibióticos profilácticos.*

Ningún estudio ha demostrado que el uso de fármacos antibacterianos o antifúngicos podría reducir la incidencia de bacteremias relacionadas a catéter. Debido a que el uso profiláctico de vancomicina es un factor de riesgo independiente para la adquisición de *Enterococos* resistentes a la vancomicina, el riesgo para la adquisición de enterococos resistentes a la vancomicina probablemente supere el beneficio de la utilización de vancomicina (2, 7, 12).

#### *Catéter impregnado con antimicrobianos*

Algunos catéteres y los lúmenes están recubiertos o impregnados con antibióticos o agentes antisépticos y pueden disminuir el riesgo de bacteremia relacionadas a catéter venoso central y reducir los costos hospitalarios asociados con el tratamiento de estas infecciones, a pesar del costo de adquisición adicional de un catéter impregnado con antimicrobiano o antiséptico. Todos los estudios con estos dispositivos se han llevado a cabo utilizando triple lumen en pacientes adultos, estos catéteres han sido aprobados por la FDA para su uso en pacientes con un peso superior a 3 kg (2, 7).

### **III. OBJETIVOS**

#### **3.1 General**

Determinar la incidencia de las bacteremias adquiridas intrahospitalariamente relacionadas a catéter venoso central en pacientes pediátricos hospitalizados en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social – IGSS – zona 9.

#### **3.2 Específicos**

- 3.2.1 Determinar los factores de riesgo para desarrollar bacteremias relacionadas al uso de catéter venoso central en pacientes pediátricos.
- 3.2.2 Proveer estrategias y recomendaciones dirigidas al personal de salud para identificar y prevenir infecciones relacionadas a catéter venoso central en pacientes pediátricos.
- 3.2.3 Determinar cuáles microorganismos son los más frecuentes asociados a bacteremias relacionadas a catéter venoso central en pacientes pediátricos.

## **IV. MATERIAL Y METODOS**

### **TIPO DE ESTUDIO:**

Analítico descriptivo

### **UNIDAD DE ANÁLISIS**

Pacientes pediátricos con hemocultivos centrales y periféricos que fueron sometidos a catéter venoso central en el Departamento de Pediatría del Hospital General de Enfermedades del IGSS zona 9 durante el 01 de noviembre del 2009 al 31 de julio de 2011.

### **POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **Población**

La población está formada por todos los pacientes a quienes se les colocó catéter venoso central, hospitalizados en el Departamento de pediatría del IGSS.

#### **Muestra**

La muestra es no probabilística por conveniencia. Se selecciono para ser incluidos en el estudio a los pacientes de 0 meses a 12 años a quienes se sometió a catéter venoso central y se les tomo hemocultivo central y periférico durante su estancia en el hospital de pediatría del IGSS.

### **CRITERIOS DE INCLUSIÓN Y EXCLUSIÓN**

#### **Criterios de inclusión**

- Pacientes masculinos ó femeninos de 0 meses a 12 años a quienes se les colocó catéter venoso central y realizó hemocultivo central y periférico durante su hospitalización.

- Pacientes con cultivos positivos y negativos (centrales y periféricos) con catéter venoso central.

### **Criterios de exclusión**

- Pacientes en los cuales no se puedan determinar todos los datos requeridos en la boleta de recolección de datos.
- Pacientes con hemocultivo central positivo a quienes no se les realizó hemocultivo periférico.
- Pacientes con bacteriemia y/o con hemocultivo positivo tomado al momento de ingreso o con menos de 48 horas de hospitalización.
- Pacientes con otro microorganismo aislado de hemocultivo central y periférico diferente a las bacterias.

### **DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES**

(Ver página siguiente)

## DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Instrumento
Sospecha de Bacteremia	Presencia de una bacteria viable en el torrente sanguíneo.	Cuadro clínico caracterizado por fiebre y calofríos, donde el hemocultivo obtenido por punción de vena periférica es positivo para el mismo microorganismo aislado a nivel de la punta de catéter o hemocultivo central, en un paciente que no presenta evidencia de otros focos sépticos.	Cualitativa	Positivo Negativo	Boleta de recolección de datos.
Factor de riesgo	Probabilidad de sufrir una infección relacionada a catéter venoso central.	Cualidades presentes en el paciente y personal médico que faciliten la entrada de un microorganismo al torrente sanguíneo a través de un catéter venoso central y causar bacteremia.	Cualitativa	Presente Ausente	Boleta de recolección de datos.
Colonización de catéter	Presencia de un número $\geq 15$ UFC y/o $\geq 10^3$ UFC/ml a nivel de la punta de catéter en ausencia de síntomas y signos clínicos.	Aislamiento de un microorganismo por cultivo de punta de catéter y cultivo periférico negativo en ausencia de signos y síntomas clínicos.	Cualitativa	Presente Ausente	Reporte de laboratorio de microbiología.
Bacteria	Microorganismo.	Microorganismos grampositivos o gramnegativos aislados a nivel de catéter venoso central.	Cualitativo	Presente Ausente	Reporte de laboratorio de microbiología.

## **TECNICAS, PROCEDIMIENTOS E INSTRUMENTOS A UTILIZAR EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS.**

### **Técnicas**

Para la recolección de la información del presente estudio se utilizó la técnica de boleta de recolección de datos:

### **Boleta de recolección de datos**

Instrumento para recolectar información sobre los hemocultivos positivos en pacientes con catéter venoso central con más de 48 horas de hospitalización y las características o factores que presenta el paciente para desarrollar bacteriemia relacionada a catéter venoso central.

## **PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE DATOS**

### **Procesamiento**

- ✓ Se llevó a cabo la recolección de los datos, según el instrumento (boleta) elaborado.
- ✓ Se realizó la revisión y depuración de los instrumentos incompletos.
- ✓ Se clasificaron los instrumentos respecto a los pacientes con bacteriemia positivos y negativos.

### **Análisis de datos:**

Toda la información se analizó utilizando el programa EpiInfo versión 6.04d enero 2001. Se utilizará estadística descriptiva.

Debido al tipo de estudio analítico transversal se incluyeron cuadros y tablas de 2x2. En los cuadros se presentaron los porcentajes de pacientes con bacteriemia intrahospitalaria y los factores de riesgo para desarrollarla. Los datos presentados en las tablas de 2x2 se utilizaron para determinar la asociación a través de la siguiente medición:

Chi cuadrado ( $\chi^2$ ): medida de significancia estadística que establece si existe o no asociación entre la característica a evaluar.

El resultado se interpretara como significativo si  $X^2 \geq 3.84$ , con un nivel de significancia de 0.05, trabajando con 1 grado de libertad. Formula de Chi cuadrado ( $X^2$ ):

$$X^2 = \frac{n(ad-bc)^2}{(a+b)(c+d)(a+c)(b+d)}$$

Razón de Odds (OR): medida que estima la fuerza de asociación entre una característica a evaluar y la adherencia al tratamiento.

## **ASPECTOS ÉTICOS DE LA INVESTIGACIÓN**

Se revisaron los resultados de los hemocultivos, centrales y periféricos de los pacientes pediátricos ingresados para obtener los datos requeridos para el estudio, los cuales no invaden la integridad, privacidad e intimidad del niño con catéter venoso central.

La información recabada se trató de forma confidencial.

La participación no tuvo riesgo alguno, ya que no se modifica ninguna variable física o psicológica del participante, por lo que es catalogado como categoría I (sin riesgo).

Los participantes se beneficiaron de la investigación, ya que la identificación temprana de bacteremia intrahospitalaria asociada a catéter venoso podrá ser tratada adecuadamente y así disminuir el riesgo de morbilidad asociada.

No se publicaran nombres de pacientes.

Los resultados del estudio serán proporcionados a las autoridades correspondientes de la institución hospitalaria donde se realiza la investigación.

## **ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN**

### ***Alcances***

Con la presente investigación se logro identificar la incidencia de bacteremias relacionadas al CVC en este centro, así como los microorganismos más frecuentes de estas, y proporcionar un tratamiento oportuno y describir los factores de riesgo modificables para disminuir al máximo las bacteremias relacionadas a CVC.

Con la presente investigación se podrá crear una guía práctica para evitar, disminuir e identificar factores de riesgo para desarrollar bacteremia asociada a catéter venoso central.

## ***Limitaciones***

La investigación tiene la limitación que únicamente se incluyeron en el estudio los pacientes con bacteremia con catéter venoso central, y no se tomaran en cuenta otros métodos invasivos que pueden causar infecciones intrahospitalarias.

## **RECURSOS A UTILIZADOS**

### **Humanos**

1 Investigador

### **Materiales**

Expedientes clínicos

Instrumento de recolección de datos

Computadoras.

Impresora.

Equipo de oficina (papel, tinta, lapiceros, etc).

## V. RESULTADOS

Cuadro No. 1

Edad de los pacientes por grupo etáreo con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Edad</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
< 1 año	113	74
1 - 2 años	24	16
3 - 5 años	12	8
> 5 años	4	2
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No.2

Género de los pacientes con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Género</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Femenino	80	52
Masculino	73	48
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 3

Servicio de procedencia de pacientes con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Servicio</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
E2	13	8
E3	6	4
E4	9	6
Infectología	7	5
Ucim	39	25
Utip	79	52
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 4

Diagnóstico principal de los pacientes con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Diagnostico</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Sepsis	66	43.1
Choque séptico	45	29.4
Sepsis severa	7	4.6
Neumonía	6	3.9
Pulmón de choque	3	2
Hipogammaglobulinemia	3	2
LLA	2	1.3
Hidrometrocolpos	1	0.7
Ventriculitis	1	0.7
Linfoma de Burkit	1	0.7
Craneofaringioma	1	0.7
Bacteremia	1	0.7
Hemofilia A	1	0.7
Purpura	1	0.7
Absceso Cerebral	1	0.7
Fibrosis quística	1	0.7
Otros	12	8.4
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 5

Ventilación mecánica en pacientes con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Ventilación Mecánica</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
No	38	24.3
Si	115	75.7
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No.6

Días de estancia hospitalaria de los pacientes con catéter venoso central con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>EH</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
< 7 días	3	2
8 - 14 días	28	18.3
15 - 30 días	79	51.6
> 31 días	43	28.1
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 7

Tiempo de duración del catéter venoso central en pacientes con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Días de catéter</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
3 - 7 días	12	8
8 - 14 días	111	72
15 0 más días	30	20
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 8

Resultado de cultivo de punta de catéter en pacientes con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Cultivo de catéter</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
Positivo	69	45
Negativo	84	55
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 9

Resultado de hemocultivos en pacientes con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter durante noviembre 2009 a julio 2011.

Hemocultivo	Frecuencia	%
Positivo	68	44.4
Negativo	85	55.6
Total	153	100

Fuente: boleta de recolección de datos.

Cuadro No. 10

Resultado de microorganismos aislados en hemocultivo positivo en pacientes durante noviembre 2009 a julio 2011.

microorganismos aislados en hemocultivo	No.	%
<i>S. coagulasa negativo</i>	15	21.4
<i>E. cloacae</i>	13	18.6
<i>P. auroginosa</i>	11	15.7
<i>K. pneumoniae</i>	8	11.4
<i>A. baumannii</i>	6	8.6
<i>E. coli</i>	3	4.3
<i>E. faecium</i>	3	4.3
<i>Candida krusei</i>	1	1.4
<i>B. cepacia</i>	1	1.4
<i>C. tropicalis</i>	1	1.4
Otros	8	11.4
<b>Total</b>	<b>70</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos proporcionados por laboratorio clínico de H.G.E. I.G.S.S. Zona 9.

Cuadro No. 11

Resultado de microorganismos aislados en pacientes con hemocultivo periférico y cultivo de punta de catéter positivos durante noviembre 2009 a julio 2011.

Afiliación	Fecha	Catéter positivo	Hemocultivo positivo
		Microorganismo	Microorganismo
18015427	06/11/2009	<i>E. faecium</i>	<i>E. coli</i>
28810613	05/11/2009	<i>S. epidermidis</i>	<i>K. pneumoniae</i>
28620783	10/11/2009	<i>B. cepacia</i>	<i>B. cepacia</i>
20090054	02/12/2009	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
16736214	12/12/2009	<i>S. epidermidis</i>	<i>P. aeruginosa</i>
17194533	31/12/2009	<i>S. hominis</i>	<i>E. faecium</i>
16136274	23/01/2010	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>
27940278	02/03/2010	<i>E. faecalis</i>	<i>s. echleiferi</i>
18121065	02/03/2010	<i>A. baumannii</i>	<i>S. simulans</i>
18547452	17/03/2010	<i>A. baumannii</i>	<i>A. baumannii</i>
28021665	18/03/2010	<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. haemolyticus</i>
18160518	16/04/2010	<i>S. haemolyticus</i>	<i>S. haemolyticus</i>
18721113	20/04/2010	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>
28021665	23/04/2010	<i>Candida krusei</i>	<i>Candida krusei</i>
18217872	13/05/2010	<i>S. maltophilia</i>	<i>P. aeruginosa</i>
18624490	18/05/2010	<i>E. cloacae</i>	<i>E. cloacae</i>
17712744	19/05/2010	<i>P. aeruginosa</i>	<i>A. baumannii</i>
18409439	18/05/2010	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. aureus</i>
27301044	21/05/2010	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>
18217872	26/05/2010	<i>P. aeruginosa</i>	<i>P. aeruginosa</i>
18409489	06/06/2010	<i>S. epidermidis</i>	<i>E. cloacae</i>
18127676	12/06/2010	<i>E. cloacae</i>	<i>E. cloacae</i>
18916007	16/06/2010	<i>E. cloacae</i>	<i>E. coli</i>
27301044	02/09/2010	<i>S. aureus</i>	<i>S. aureus</i>
27927958	04/09/2010	<i>Micrococcus</i>	<i>E. cloacae</i>
18121065	05/09/2010	<i>E. cloacae</i>	<i>E. cloacae</i>
18214834	12/09/2010	<i>S. epidermidis</i>	<i>S. epidermidis</i>
17634455	03/11/2010	<i>S. aureus</i>	<i>E. aureus</i>
18711867	04/11/2010	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
27192872	09/11/2010	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
17441068	15/11/2010	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
27007090	18/11/2010	<i>A. baumannii</i>	<i>S. epidermidis</i>
17631667	24/11/2010	<i>E. casseliflavus</i>	<i>S. haemolyticus</i>
18120966	17/01/2011	<i>S. epidermidis</i>	<i>K. pneumoniae</i>
16327917	26/01/2011	<i>K. pneumoniae</i>	<i>S. haemolyticus</i>
18309467	08/02/2011	<i>E. faecium</i>	<i>P. aeruginosa</i>
18610163	16/02/2011	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
18711867	11/04/2011	<i>K. pneumoniae</i>	<i>K. pneumoniae</i>
17965164	26/06/2011	<i>P. aeruginosa</i>	<i>S. epidermidis</i>
27616342	27/06/2011	<i>E. coli</i>	<i>S. epidermidis</i>
18547847	03/07/2011	<i>A. baumannii</i>	<i>A. baumannii</i>
16837579	18/07/2011	<i>E. coli</i>	<i>A. baumannii</i>

Fuente: Datos proporcionados por laboratorio clínico de H.G.E. I.G.S.S. Zona 9.

Cuadro No. 12

Resultado de microorganismos aislados en pacientes con cultivo de punta de catéter positivo durante noviembre 2009 a julio 2011.

microorganismos aislados en CVC	No.	%
<i>S. coagulasa negativo</i>	17	21.5
<i>E. cloacae</i>	15	19
<i>A. baumannii</i>	9	11.4
<i>K. pneumoniae</i>	8	10.2
<i>S. aureus</i>	5	6.3
<i>B. cepacia</i>	5	6.3
<i>P. aeruginosa</i>	5	6.3
<i>E. faecium</i>	3	3.8
<i>E. casseliflavus</i>	2	2.5
<i>S. maltophilia</i>	2	2.5
<i>E. coli</i>	2	2.5
Otro	6	7.6
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>100</b>

Fuente: Datos proporcionados por laboratorio clínico de H.G.E. I.G.S.S. Zona 9.

Cuadro No. 13

Tabla de frecuencia de colonización de catéter venoso central de pacientes con cultivo de punta de catéter positivo durante noviembre 2009 a julio 2011.

Colonización	Frecuencia	%
Si	26	17
No	127	83
<b>Total</b>	<b>153</b>	<b>100</b>

Fuente: boleta de recolección de datos.

## VI. DISCUSION Y ANALISIS

Durante los meses de noviembre de 2009 a julio de 2011, en el Hospital General de enfermedades del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social –IGSS-, en el departamento de pediatría, se llevo a cabo este estudio con el propósito de identificar a los pacientes que desarrollan bacteremia asociada al uso de catéter venoso central, ya que este aumenta el riesgo de infección hasta 855 veces más que un catéter periférico, y hasta 16% de los pacientes con catéter venoso central puede desarrollar bacteremia, que aumenta la morbi-mortalidad, aumenta el tiempo de estancia hospitalaria y el incremento de los costos que esto conlleva.

Se identificaron 153 casos, a los cuales se les realizó cultivo de la punta del catéter y al mismo tiempo se les realizó un hemocultivo periférico. La mayoría de los pacientes que se encontraron fueron menores de 2 años (89.5%) (Cuadro no. 1), que es el grupo que más frecuente ingresa al hospital, y conforme va incrementando la edad, disminuye el ingreso a los servicios hospitalarios, y hubo predominio de género femenino con un 52.3% (Cuadro no.2), quedando con una relación femenino/masculino de 1.1/1 y se puede constatar en el cuadro no 2, y, se puede decir que la distribución de género es similar.

Se encontró que la mayoría de los pacientes ingreso a un área de cuidados críticos, como lo son cuidados intensivos y cuidados intermedios con un total de 77.1% de los pacientes (Cuadro no. 3), donde el monitoreo hemodinámico y la administración de medicamentos en infusión continua es fundamental, por lo que es necesario que tenga un acceso central como lo es un catéter venoso central, lo que aumenta el riesgo de contaminación y desarrollo de bacteremias, por la manipulación continua de los dispositivos y esto se puede relacionar con los hallazgos encontrados en los cultivos de punta de catéter, donde la mayoría de microorganismos aislados, predominaron los gramnegativos, los cuales no pertenecen a la microbiota endógena del paciente (como *E. cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Burkholderia cepacia*, *Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae* en un 61.33%), sino a contaminación del mismo, por la constante manipulación, que aumenta si no se toman las medidas universales para manipular dichos dispositivos, al comparar los resultados de los hemocultivos periféricos con los de punta de catéter, se observo que también predominaron los migroorganismos gramnegativos con un 64% como especies de *Acinetobacter baumannii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterobacterias*, *Burkholderia cepacia*, entre otros (ver cuadro no. 12). En los últimos hallazgos el *Enterobacter*

*cloacae*, que es un patógeno gramnegativo oportunista en pacientes sometidos a procedimientos invasivos, múltiples coberturas antibióticas, y se ha asociado a catéteres venosos centrales, y la principal forma de diseminación es por las manos del personal de salud, por lo que se insiste en el lavado de manos entre pacientes, este está presente en un 19% de los pacientes, sin embargo durante la realización de este estudio se encontraron brotes de *Klebsiella pneumoniae*, y últimamente se han reportado crecimiento de *Acinetobacter baumannii* multiresistente, que es un microorganismo causante de infecciones intrahospitalarias, y que ha tomado auge en estos últimos años.

En ambos cultivos (hemocultivos periféricos y cultivo de punta de catéter) no hubo mayor diferencia entre los microorganismos gramnegativos y grampositivos, siendo los primeros que predominan ligeramente con un 62.5%, entre los cuales predominaron bacterias como *Enterobacter cloacae*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Klebsiella pneumoniae*, *Burkholderia cepacia* y *Staphylococcus coagulasa negativo*, datos que al compararlos con otras series, se puede notar una diferencia entre los microorganismos encontrados ya que en esta serie predominan las *Enterobacterias*, y los *Estafilococos* ocupan un segundo plano, y las enterobacterias aparecen antes de la 4 semana de estancia hospitalaria, que nos indica que se debe enfatizar en el lavado de manos del personal de salud que es la medida universal más importante en el control de las enfermedades infecto-contagiosas entre los pacientes hospitalizados. También existió un paciente quien se le aisló *Cándida krusei*, sin embargo fue una paciente con larga estancia hospitalaria (meses), con ventilación mecánica prolongada, múltiples catéteres venosos centrales y múltiples coberturas, por lo que se considera que todos estos factores de riesgo contribuyeron al desarrollo de esta infección. También se observó un incremento de las infecciones por *Staphylococcus coagulasa negativo*, estos pueden ser endógenos o exógenos del paciente, que causan infección cuando el paciente es invadido con dispositivos que alteran las barreras de defensa del huésped, y puede estar asociado a que la mayoría de los pacientes permanece con catéter venoso central por más de 2 semanas.

La sepsis fue el diagnóstico que más predominó en los pacientes con un 43.1%, lo cual se evidencia que la mayor causa de ingreso de los pacientes es de origen infeccioso, y únicamente 22 pacientes (14.3%), no se debió a causas infecciosas, sin embargo todos los pacientes pueden complicarse con bacteremia asociada a catéter venoso central, prolongación

del tiempo de estancia hospitalaria, costos y mayor morbilidad si no se toman las medidas necesarias para la correcta manipulación de estos dispositivos.

La incidencia de bacteremia asociada a catéter venoso central en esta serie es de 14.5%, que es similar a lo reportado en otras series. Dentro de los factores de riesgo que se observan en los pacientes para desarrollar bacteremia asociada a catéter venoso se encuentran estancia hospitalaria mayor a 15 días, ya que aproximadamente el 80% de los pacientes supero esta cifra, además, la mayoría de los pacientes se encuentran en un área de cuidados críticos donde es necesario el acceso venoso central para monitoreo hemodinámico del paciente, y la constante manipulación de estos dispositivos aumenta el riesgo de infección si no se toman medidas adecuadas, y se encontró que estos dispositivos permanecen un periodo mayor a 7 días con 92.1%, y de estos más de la mitad de los pacientes ha tenido uno o más dispositivos venosos centrales por más de 15 días, incrementando el riesgo de bacteremia asociada a estos dispositivos.

De los casos estudiados se encontró a 43 pacientes (28%) (Cuadro no. 11) a quienes se les aisló microorganismos en ambos cultivos (hemocultivo y cultivo de catéter), pero solo a 22 pacientes se les aisló el mismo microorganismo, donde predominaron los microorganismos gramnegativos con un 62.5%, seguidos de *S. coagulans* negativo con 19%. Y al obtener el Chi cuadrado ( $X^2$ ) para evaluar la asociación entre bacteremia y cultivo de catéter se encontró un valor de 3.56 el cual no es significativo y, no existe asociación entre las variables; lo contrario de sospecha de bacteremia y hemocultivo que si están asociados con un  $X^2$  de 5.52 pero con una fuerza de asociación (OR) débil, al tener ambos cultivos positivos se obtiene un  $X^2 = 9.31$  con un OR de  $> 1$  el cual si es estadísticamente significativo (Cuadro no. 14 en anexos), indicando que al existir ambos cultivos positivos el paciente posee el doble de riesgo de padecer bacteremia sobre la población no expuesta o con un solo cultivo positivo.

## 6.1 CONCLUSIONES

- 6.1.1 La incidencia de bacteremia relacionada a catéter venoso central en pacientes pediátricos del Instituto Guatemalteco de Seguridad Social es de 14.5% para el mismo microorganismo.
- 6.1.2 No se puede determinar que los pacientes cursen con bacteremia relacionada a catéter venoso central únicamente con cultivo de punta de catéter y deben realizarse ambos cultivos.
- 6.1.3 La frecuencia de colonización del catéter es de 17%.
- 6.1.4 Las bacterias más frecuentes aisladas en el cultivo de punta de catéter fueron gramnegativas en un 62.5% que comprenden *E. cloacae*, *K. pneumoniae*, *A. baumannii* y *P. aeruginosa*, seguidas de *Staphylococcus coagulasa* negativos, lo que hace suponer que es por manipulación de los dispositivos por el personal médico y paramédico de la unidad, ya que solo 1/3 de los pacientes fue positiva para *Staphylococcus*, lo contrario que se reporta en la literatura internacional.

## **6.2 RECOMENDACIONES**

- 6.2.1** Continuar la vigilancia epidemiológica y comportamiento de los brotes de bacterias para determinar la fuente de contaminación de los catéteres, para determinar los factores de riesgo de bacteremia relacionada a catéter venoso central.
- 6.2.2** Continuar la educación sobre la correcta manipulación de los dispositivos para reducir la colonización y disminuir la incidencia de bacteremia relacionada a estos dispositivos.
- 6.2.3** Continuar realizando los cultivos necesarios para identificar a los pacientes con bacteremia relacionado a catéter venoso central e instituir el tratamiento adecuado para disminuir la morbi-mortalidad de los pacientes así como los costos y días de estancia hospitalaria.
- 6.2.4** Se recomienda no utilizar el catéter venoso central más de 8 días, ya que el 92.2 de los pacientes que tuvieron cultivos positivos con el uso prolongado de estos, y debería cambiarse cada semana.

## VII. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- 7.1 Bennett NJ, Domachowske J, Holland BJ. Bacteremia. Department of Pediatrics, State University of New York Upstate Medical University Jun 26, 2008 [en línea] Disponible en [www.departamentofpediatrics.org](http://www.departamentofpediatrics.org).
- 7.2 Drug and Therapeutics Bulletin Managing bloodstream infections associated with intravascular catheters 2001;39:75-80.
- 7.3 Garcia P, Payá E, Olivares R, Cotera A, Rodríguez J, Sanz M. Diagnóstico de las infecciones asociadas a catéteres vasculares centrales. [Revista en línea] Rev. Chil. Pediatr. 20(1): 41-50, 2003.
- 7.4 Hechavarría JC, Suárez Domínguez R., Armaignac Ferrer G, del Pozo C. Infección nosocomial en la unidad de cuidados intensivos. Hospital docente clinico-quirúrgico "Saturnino Lora" medisan 2001. 5(3):12-17.
- 7.5 Kehr J, Castillo L, Lafourcade M. Complicaciones infecciosas asociadas a catéter venoso central. Rev. Chilena de cirugía 2002 54:3 216-224.
- 7.6 Krein S, Hofer T, Kowalski C, Olmsted R, Kauffman C, Forman J. et al. Use of Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infection Prevention Practices by US Hospitals. [Revista en línea] Mayo Clin Proc 82(6): 672-78. 2007. Disponible en [www.mayoclinicproceedings.com](http://www.mayoclinicproceedings.com).
- 7.7 Marschall J, Mermel L, Classen D, Arias K, Podgorny K, Anderson D. et al. Strategies to prevent central line-associated bloodstream infections in acute care hospitals. [Revista en línea] Infect Control Hosp Epidemiol 29: 22-30, 2008.
- 7.8 Martinez G, Anaya M, Avila C. Incidencia de bacteriemia y neumonía nosocomial en una unidad de pediatría. [en línea] Salud Pública Mex 43(6):515-23, 2001. Disponible en <http://www.insp.mx/salud/index.html>.
- 7.9 Mermel L, Farr BM, Sherertz RJ, Raad II, O'Grady N, Harris JS, et al. Guidelines for the Management of Intravascular Catheter-Related Infections. [Revista en línea] Clinical Infectious Diseases 2001 [Accesado el 21 de marzo de 2009] 32:1249-72.
- 7.10 Mermel L. New Technologies to Prevent Intravascular Catheter-Related Bloodstream Infections. Emerging Infections Diseases, 2001, 7(2):197-98.
- 7.11 Nguyen QV. Hospital-Acquired Infections. Department of Pediatrics, New York State Health Department [en línea] [www.departamentofpediatrics.org](http://www.departamentofpediatrics.org).

- 7.12 O'Grady NP, Alexander M, E. Dellinger P, Gerberding JL, Heard SO, Maki DG, et al Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections Pediatrics [en línea] 2002 110;e51.
- 7.13 Pérez A, Contreras A, Zolezzi P, Cruz C, Fierro C, Faúndez C. et al. Infección por hongos en catéteres venosos centrales. [Revista en línea] Rev. Chil. Pediatr. 73 (5); 489-94, 2002.
- 7.14 Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, Sinopoli D, Chu H, Cosgrove S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infection in the ICU. N Engl J Med [en línea] 2006 [accesado el 29 de enero de 2009] 355(26): 2725-32.
- 7.15 Rello J, Ricart M. Sepsis y cateterización venosa central. Med Clin. 111: 696-697. Barcelona 1998.
- 7.16 Trautner B, Darouiche R. Catheter-Associated Infections. [Revista en línea] Arch Intern Med Vol. 164. 842-49, April 2004. Disponible en: [www.archinternmed.com](http://www.archinternmed.com).
- 7.17 Wenzel RP. Team-Based prevention of catheter-related infections. N Engl J Med [en línea] 2006 [accesado el 29 de enero de 2009] 355(26): 2781-83.
- 7.18 Yogaraj YS, Elward AM, Fraser VJ. Rate, Risk Factors, and Outcomes of Nosocomial Primary Bloodstream Infection in Pediatric Intensive Care Unit Patients *Pediatrics [en línea]* 2002 [accesado enero 28 de 2009] 110;481-485.
- 7.19 Seisedos Elcuaz R, Conde García M<sup>a</sup> C, Castellanos Monedero J. J, García-Manzanares A, Valenzuela Gámez J. C, Fraga Fuentes M<sup>a</sup> D. et al. *Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total. Nutr Hosp.* 2012; 27:775-780.
- 7.20 Costello, John; Forbes, Debra; Graham, Dionne; Potter-Bynoe, Gail; Sandora, Thomas; et al. Systematic Intervention to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infection Rates in a Pediatric Cardiac Intensive Care Unit *Pediatrics* 2008;121;915. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/>.
- 7.21 Wheeler, Derek; Giaccone, Mary; Hutchinson, Nancy; Haygood, Mary; Bondurant, Pattie; Demmel, Kathy; et al. *A Hospital-wide Quality-Improvement Collaborative to Reduce Catheter-Associated Bloodstream Infections. Pediatrics* 2011;128;e995; Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/>.

- 7.22 Shah, Samir; Downes, Kevin; Elliott, Michael; Bell, Louis; McGowan, Karin and Metlay, Joshua. *How Long Does It Take to "Rule Out" Bacteremia in Children With Central Venous Catheters?* *Pediatrics* 2008;121;135. Disponible en <http://pediatrics.aappublications.org/content/121/1/135.full.html>.
- 7.23 Exline, Matthew; Ali, Naeem; Zikri, Nancy; Mangino, Julie; Torrence, Kelly; Vermillion, Brenda; et al. *Beyond the Bundle — Journey of a Tertiary Care Medical Intensive Care Unit to Zero Central Line-associated Bloodstream Infections.* *Crit Care.* 2013;17(2):R41 Disponible en <http://www.medscape.com/viewarticle/782755>.
- 7.24 Wagner, Mine; Bonhoeffer, Jan; Erb, Thomas O; Glanzmann, René ; Häcker, Frank Martin; Paulussen, Michael,; et al. *Prospective Study on Central Venous Line Associated Bloodstream Infection.* *Arch Dis Child.* 2011;96(9):827-831. Disponible en [http://www.medscape.com/viewarticle/752422\\_2](http://www.medscape.com/viewarticle/752422_2)
- 7.25 Flynn, Patricia. *Diagnosis and Management of Central-Venous Catheter-Related Bloodstream Infections in Pediatric Patients.* *Pediatr Infect Dis J.* 2009; 28(11):1016-1017. Disponible en <http://www.medscape.com/viewarticle/712566>.

## VIII. ANEXOS

### 8.1 Anexo No. 1

Cuadro No. 14

Distribución de los valores de Chi cuadrado ( $X^2$ ), significancia estadística, fuerza de asociación (OR) y p media exacta de los pacientes con sospecha de bacteremia en los pacientes con hemocultivo positivo y cultivo de punta de catéter para el mismo microorganismo en los pacientes pediátricos del IGSS de noviembre 2009 a julio 2011.

<b>Sospecha de bacteremia</b>	<b>Valor calculado de <math>X^2</math></b>	<b>Significancia estadística</b>	<b>OR</b>	<b>P media exacta</b>
<b>Por catéter</b>	3.56	N/S	0.51	0.03
<b>Por hemocultivo</b>	5.52	S	0.44	0.01
<b>Por hemocultivo y catéter</b>	9.31	S	2.75	0.001

Fuente: boleta de recolección de datos.  
Estadísticamente significativo si  $X^2 > 3.8416$ .  
Se trabajo con 1 grado de libertad.  
S: significativo N/S: no significativo

**INSTRUMENTO PARA RECOLECCIÓN DE DATOS  
TRABAJO DE INVESTIGACIÓN POSGRADO DE PEDIATRÍA.**

*“Bacteremias intrahospitalarias relacionadas con catéter venoso central en pacientes pediátricos.”*

No. \_\_\_\_\_ Ficha Clínica No: \_\_\_\_\_ Fecha: \_\_\_\_\_

**Edad:** \_\_\_\_\_ **Sexo:** Masculino  Femenino

**Servicio:**

- UTIP
- UCIM
- Enc. 2
- Enc. 3
- Infectología
- Enc. 4

**Enfermedad de base:**

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_

**Datos Clínicos y de laboratorio:**

- Fiebre (sin foco aparente)
- Escalofríos
- Edema o eritema área de inserción
- Leucocitosis o Leucopenia

**Ventilación Mecánica** SI  NO

**Días de estancia hospitalaria:** \_\_\_\_\_

**Días con catéter venoso:** \_\_\_\_\_

**Hemocultivo central**

Positivo  Negativo

Microorganismo	
<i>Sensibilidad</i>	<i>Resistencia</i>

**Hemocultivo Periférico**

Positivo  Negativo

Microorganismo	
<i>Sensibilidad</i>	<i>Resistencia</i>

## **PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO**

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier medio la tesis titulada: "BACTEREMIAS INTRAHOSPITALARIAS RELACIONADAS CON CATETER VENOSO CENTRAL EN PACIENTES PEDIÁTRICOS" para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier motivo diferente al que se señala, lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.