

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

**CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPLICACIONES
DEL USO DE CATÉTERES CENTRALES
EN NEONATOS**

MARÍA MERCEDES VIDAL BLANDING

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
Maestra en Ciencias en Pediatría

Guatemala, enero de 2014

UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA

LA FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

ESCUELA DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

HACE CONSTAR QUE:

La Doctora: María Mercedes Vidal Blanding

Carné Universitario No.: 100020092

Ha presentado, para su EXAMEN PÚBLICO DE TESIS, previo a otorgar el grado de Maestra en Ciencias en Pediatría, el trabajo de tesis **"Caracterización de las complicaciones del uso de catéteres centrales en neonatos;"**

Que fue asesorado: Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc.

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

Quienes lo avalan y han firmado conformes, por lo que se emite, la ORDEN DE IMPRESIÓN para enero 2014.

Guatemala, 05 de noviembre 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



Oficio CEPP/EEP/HR -104/2013
Guatemala, 29 de agosto de 2013

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

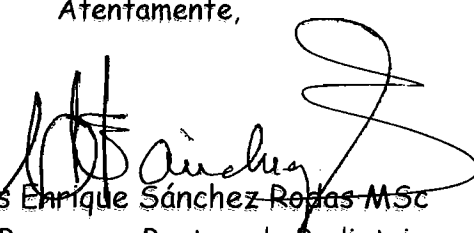
Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para informarle que he sido ASESOR del trabajo de tesis titulado:

- **Caracterización de las complicaciones del uso de Catéteres Centrales en Neonatos**

Realizado por Dra. Maria Mercedes Vidal Blanding, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc
Docente Programa Postgrado Pediatría
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Asesor

CESR/vh
c.c. archive



Oficio CEPP/EEP/HR -105/2013
Guatemala, 29 de agosto de 2013

Dr. Luís Alfredo Ruiz Cruz MSc
COORDINADOR GENERAL
Programas de Maestrías y Especialidades
Presente

Estimado Doctor Ruiz:

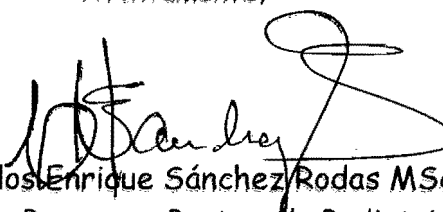
Reciba un cordial saludo, el motivo de la presente es para informarle que he sido REVISOR del trabajo de tesis titulado:

- **Caracterización de las complicaciones del uso de Catéteres Centrales en Neonatos**

Realizado por Dra. Maria Mercedes Vidal Blanding, de la Maestría de Pediatría, el cual ha cumplido con todos los requerimientos para su aval.

Sin otro particular, me suscribo.

Atentamente,



Dr. Carlos Enrique Sánchez Rodas MSc
Docente Programa Postgrado Pediatría
Universidad de San Carlos de Guatemala
Hospital Roosevelt
Revisor

CESR/vh
cc. archivo

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen María, por acompañarme y guiarme durante mis estudios, por ser la fuerza que me motiva y darme la fe para seguir adelante.

A mi madre, Cristina, por ser el mejor ejemplo a seguir, por enseñarme el amor al prójimo, a dar siempre lo mejor y guiarme en este camino.

A mi esposo, Gustavo y a mi hija Fátima, por acompañarme incondicionalmente y ser el motor de mi vida.

A mis hermanos y sobrinos, por su amor incondicional.

A mi familia, por acompañarme y ser parte de esta etapa de mi vida.

INDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN	i
I. INTRODUCCIÓN	1
II. ANTECEDENTES	3
III.OBJETIVOS	13
IV.MATERIAL Y MÉTODOS	14
V. RESULTADOS	21
VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS	25
VII. REFERENCIAS	30
VIII. ANEXOS	34

RESUMEN

OBJETIVO: Caracterizar las complicaciones infecciosas y no infecciosas del uso de catéteres centrales en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el período de enero a diciembre de 2011. **METODOLOGÍA:** Estudio descriptivo de tipo longitudinal, en el que se evaluó a neonatos seleccionados aleatoriamente y se determinó por medio de boletas de recolección de datos la edad del paciente, diagnóstico, el tipo de catéter, sitio de inserción, fecha de inserción, duración del mismo, complicaciones mecánicas o infecciosas relacionadas, edad al momento de la complicación, estudios y laboratorios pertinentes que confirmaron complicaciones y manipulación relacionada al uso del catéter. **RESULTADOS:** El 17% de los pacientes estudiados presentó alguna clase de complicación asociada al uso de catéteres centrales, 65% presentó complicaciones de origen infeccioso, siendo la más frecuente la infección relacionada a catéter, los tres principales microorganismos asociados fueron *Staphylococcus coagulasa negativos* (38%), bacilos gram negativos (*Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae*) (38%) y *Cándida albicans* (23%). Los principales sitios de inserción de vías centrales son umbilicales, subclavios y yugulares en ese orden. Los catéteres de inserción subclavia están asociados a 65% de complicaciones, predominantemente mecánicas con neumotórax (23%). Los principales factores del huésped asociados a complicaciones son la prematurez y el peso. El uso promedio del catéter es de 6 días por paciente. **CONCLUSIONES:** El uso de vías centrales en neonatos es necesario sin embargo su uso se ve asociado a la aparición de complicaciones principalmente las de origen infeccioso.

I. INTRODUCCIÓN

Las infecciones relacionadas a catéteres centrales son una fuente significativa de morbilidad, costos médicos y hospitalización. Se ha descrito que una infección relacionada a catéter puede prolongar la estadía de un paciente un promedio de 7 días, y se le pueden atribuir costos de \$3,700 hasta \$29,000 dólares por infección⁽¹⁾. Dentro del grupo pediátrico, la mayoría de bacteremias nosocomiales está relacionada con el uso de un catéter intravascular ⁽²⁾ y en neonatos críticamente enfermos la incidencia puede ser tan alta como 18 casos por 1000 días de catéter, existiendo un riesgo mayor en los más prematuros, ya que el peso al nacer es inversamente proporcional al riesgo de infección⁽²⁾.

Los microorganismos principalmente encontrados dentro del grupo neonatal son los staphylococcus coagulasa negativos, que representan 51% de los casos de bacteremia, seguido de las especies de Cándida, enterococcus y bacilos gram negativos respectivamente⁽²⁾. El problema también implica la resistencia de gérmenes de tipo nosocomial a los antimicrobianos, el cual según una investigación realizada en el Hospital Roosevelt en los años 2004 a 2005 indica “es un fenómeno creciente, con graves repercusiones en la morbilidad, particularmente en las salas de intensivos. Contribuye a la utilización de esquemas antimicrobianos cada vez más costosos y complejos y aumenta el número de días de estancia hospitalaria y de procedimientos diagnósticos terapéuticos para tratar la infección” ⁽⁵⁾.

En el 2009 la Asociación Americana de Enfermedades Infecciosas publicó la actualización de la Guía de Práctica Clínica para el Diagnóstico y Manejo de Infecciones Relacionadas a Catéteres; en la misma, se describen los lineamientos a seguir para diagnosticar y manejar las infecciones según el escenario del paciente, sin embargo en Guatemala no hay evidencia de que esta Guía haya sido acogida en alguna institución sanitaria pública, por lo tanto, en los hospitales nacionales no se cuenta con protocolos de manejo ni diagnóstico sobre infecciones relacionadas a catéteres.

El uso de catéteres centrales implica no solo el riesgo de procesos infecciosos, otras complicaciones relacionadas a su uso pueden ser: mal posición, pneumo, hidro o hemotórax, punción arterial, síndrome de vena cava superior, taponamiento cardíaco, arritmias, hematomas, sangrado, embolias y trombosis, entre otras.

Tomando como referencia las estadísticas mencionadas, se realizó un estudio en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el período de enero a diciembre de 2011, donde por medio de un estudio longitudinal se evaluaron las complicaciones infecciosas y no infecciosas relacionadas al uso de catéteres centrales.

II. ANTECEDENTES

2.1. Contextualización del lugar

2.1.1. Unidad de Neonatología

El departamento de pediatría fue aperturado el 3 de julio de 1957, pero el área de neonatología tal y como se encuentra actualmente fue aperturada hace 12 años. La Unidad de Neonatología se divide en dos áreas, Alto y Mínimo Riesgo, según se clasifica la gravedad de las patologías de los pacientes ingresados. En el servicio de Alto Riesgo se encuentran los pacientes con cuidados críticos y de intensivo, se cuenta con una capacidad para 13 módulos. El área de Mínimo Riesgo está destinada para pacientes que deben continuar bajo monitoreo y observación. El área se divide en cuatro servicios: Cuidados Intermedios está destinada para recién nacidos que ameritan soporte ventilatorio o monitoreo estrecho, además de pacientes que pueden estar hemodinámicamente inestables, post quirúrgicos o con deterioro clínico. También está el área de Canguros, en donde se encuentran recién nacidos prematuros, con bajo peso o restricción del crecimiento intrauterino. En éstos últimos tres servicios mencionados es en donde se utilizan los catéteres centrales, principalmente en los recién nacidos que se encuentran hemodinámicamente inestables o que requieren alimentación parenteral. Luego, también está Área general: en donde se encuentran recién nacidos que deben cumplir con tratamiento médico pero que no se encuentran bajo riesgo de deteriorar súbitamente y por último, está el Aislamiento, en donde están internados recién nacidos con patologías principalmente de origen infeccioso o pacientes nacidos extrahospitalariamente.

2.2. Catéteres intravenosos

2.2.1. Definición:

Los catéteres venosos centrales son sondas que se introducen en los grandes vasos venosos del tórax o en las cavidades cardíacas derechas, con fines diagnósticos o terapéuticos⁽⁶⁾.

2.2.2. Indicaciones:

Su empleo terapéutico más importante es la administración líquidos, derivados sanguíneos y la administración de nutrición parenteral.

Con fines diagnósticos y de monitoreo se utilizan para medir la presión venosa central⁽⁶⁾.

2.2.3. Tipos de catéteres:

Se construyen en cuatro materiales diferentes: silicona, cloruro de polivinilo, polietileno y teflón. Los catéteres de silicona se prefieren porque tienden a desplazarse menos, tienen menos posibilidades de infección y porque la silicona es un material muy inerte con pocas probabilidades de inducir formación de trombos dentro o alrededor de él y es de consistencia blanda, lo cual significa menos riesgo de perforar la pared venosa o el miocardio. El material de segunda elección es el polivinilo. Los catéteres de silicona son más costosos. Se recomienda el catéter de polivinilo en los casos en los que se prevé retirar rápidamente y los de silicona cuando se vayan a dejar por largo tiempo.

Catéteres subclavios: su colocación debe llevarse a cabo observando la más estricta técnica aséptica. Se debe comenzar por el lado derecho para evitar la posibilidad de lesionar el conducto torácico en el lado izquierdo; si el procedimiento falla en el lado derecho o se quiere cambiar el catéter, puede emplearse el izquierdo; si el paciente presenta patología pulmonar, el catéter debe colocarse en el lado de la patología para evitar una complicación en el pulmón sano, lo que llevaría a un problema pulmonar bilateral.

Se coloca un rollo de tela longitudinal entre las escápulas para hacer que la cabeza y los hombros caigan hacia atrás haciendo más anteriores y accesibles las venas subclavias. Se dan 20 a 30 grados de posición de Trendelenburg con el fin de ingurgitar y distender las venas. La cabeza es dirigida hacia el lado contrario a la punción⁽⁷⁾.

Catéteres yugulares: se siguen las mismas indicaciones de asepsia y colocación del paciente que se indican para los catéteres subclavios. Se recomienda hacer la punción en el lado derecho porque se tiene un acceso más directo a la vena cava superior.

Catéteres umbilicales: paciente en posición supina, de preferencia con las extremidades sujetadas. Mediante técnica estéril se prepara el abdomen y el cordón umbilical, se secciona éste último mismo asegurando la hemostasia y se localiza tanto la vena como las arterias, se procede a colocar el o los catéteres de acuerdo a mediciones previamente estandarizadas⁽⁸⁾.

Después de colocado el catéter, cualquiera que sea su vía de inserción es obligatorio tomar una radiografía del tórax para cerciorarse de que el catéter esté en la debida posición central y que no existan complicaciones^(6,7,8).

2.3. Complicaciones Infecciosas del uso de catéteres centrales

2.3.1. Epidemiología y patogénesis

Cada año en los Estados Unidos, los hospitales y clínicas compran alrededor de 150 millones de dispositivos intravasculares para administrar fluidos, medicamentos, derivados sanguíneos, nutrición, monitoreo hemodinámico, etc⁽⁹⁾. Diferentes tipos de catéteres intravasculares están siendo utilizados actualmente, lo que aumenta los diferentes riesgos y complicaciones. El riesgo de infección varía demás por el tipo y el uso destinado para el catéter, el sitio de inserción, la experiencia y educación de quien lo coloca, la frecuencia con la que es manipulado, la duración, las características propias del paciente y el uso de medidas preventivas⁽¹⁰⁾.

En orden de prevalencia los microorganismos mayormente causantes de infección relacionada a catéter son: especies de staphylococcus coagulasa negativo, Staphylococcus aureus, especies de Cándida y bacilos gram negativos. Para catéteres implantados quirúrgicamente son staphylococcus coagulasa negativo, bacilos gran negativos, S. aureus y Pseudomona aeruginosa⁽²⁾.

2.3.2 Diagnóstico

2.3.2.1. ¿Cómo y cuándo se deben realizar cultivos de catéter?

2.3.2.1.1. General

1. Los cultivos de catéter deben realizarse cuando el mismo se retira porque se sospecha de infección relacionada al mismo. Los cultivos de catéter no deben ser obtenidos rutinariamente.
2. Para catéteres venosos centrales, la punta debe ser cultivada en vez del segmento subcutáneo.
3. El crecimiento de más de 15 unidades formadoras de colonia de un segmento de 5cm por un cultivo semicuantitativo, o el crecimiento de $\geq 10^2$ unidades formadoras de colonias del catéter por cultivo cuantitativo refleja colonización del mismo.
4. Cuando se sospecha de infección de catéter y se acompaña de un exudado en el sitio de salida, una muestra para gram y cultivo debe ser realizada.

2.3.2.1.2. Catéteres a largo plazo

1. El crecimiento semicuantitativo de <15 UFC/plato del mismo microorganismo tanto del sitio de inserción como del sitio de entrada del lumen sugiere fuertemente que el catéter no es la causa de la bacteremia.

2.3.2.1.3. Hemocultivos

1. Se deben obtener muestras de sangre para cultivo previamente al inicio de terapia antibiótica.
2. La preparación de la piel para la toma de muestras también debe ser realizada cuidadosamente, ya sea con el uso de alcohol o tintura de yodo, o bien, clorhexidina, en vez de yodo povidona; se debe permitir el adecuado secado previo a la toma de muestra.
3. Si la muestra de sangre es obtenida a través del catéter, se debe realizar adecuada asepsia del capuchón y lumen, de la misma forma como si se realizara en piel.
4. Cuando se sospecha de infección relacionada a catéter, se deben realizar hemocultivos con muestras tomadas tanto de una vena periférica como del catéter. Ambos previo al inicio de terapia antibiótica.

5. Si la muestra para hemocultivo no puede ser tomada de una vía periférica, deberán realizarse por lo menos dos muestras tomadas de catéter pero de diferentes lúmenes.
6. Para realizar el diagnóstico definitivo de infección relacionada a catéter requiere que el mismo microorganismo crezca en al menos una muestra de sangre percutánea y el cultivo de la punta de catéter.

Los hallazgos clínicos no son confiables para establecer el diagnóstico de infección relacionada a catéter porque son poco sensibles y específicos. Por ejemplo, la fiebre tiene poca especificidad; la inflamación o purulencia alrededor del sitio de inserción tiene mayor especificidad pero pobre sensibilidad. La mejoría clínica dentro de las primeras 24 horas luego de retirado el catéter sugiere pero no prueba que la fuente de infección era esa. Los cultivos deben ser tomados de la punta, no la de porción subcutánea; si un catéter ha sido recientemente colocado, está mayormente colonizado de flora de la piel por toda la superficie externa⁽²⁾.

Los métodos usados para el diagnóstico de infección relacionada a catéter sin removerlos incluyen: cultivo realizado con la punta húmeda de un hisopo en un radio de 3 cm alrededor del sitio de inserción, muestras de la superficie interna de la entrada del lumen (un hisopo por lumen). El crecimiento de más de 15 UFC/plato del mismo microorganismo tanto del sitio de inserción como de los lúmenes, además de sangre periférica, sugiere infección.

Definiciones de infecciones relacionadas a catéter usadas comúnmente

Infección	Definición
Colonización de catéter/Biofilm	Crecimiento significativo de uno o más microorganismos en un cultivo de catéter ya sea la punta, el segmento subcutáneo o del lumen. El biofilm es una comunidad de microorganismos que crecen dentro de una matriz de exopolisacáridos

	adheridos a una superficie viva o inerte, están relacionados a infecciones crónicas y resistencia antimicrobiana.
Flebitis	Induración o eritema, calor, dolor, sensibilidad por el trayecto de la vena cateterizada.
Infección del sitio de salida	
Microbiológica	Exudado en el punto de salida del catéter con la presencia de un microorganismo con o sin infección en sangre.
Clínica	Eritema, induración y/o sensibilidad alrededor de 2cm del sitio de salida. Puede estar asociada a otros signos o síntomas clásicos de infección.
Infección relacionada a catéter	Bacteremia o fungemia en un paciente que tiene un dispositivo intravascular y más de 1 cultivo positivo en sangre obtenido de vena periférica, con manifestaciones clínicas de infección pero sin aparente fuente de infección más que el catéter.

2.3.2.2. ¿Cómo deben manejarse las infecciones relacionadas a catéteres?

1. Si un paciente cateterizado tiene un único cultivo de sangre positivo para la especie *Staphylococcus coagulasa* negativo, se deberán realizar cultivos adicionales a través del supuesto catéter y de sangre periférica previo al inicio de antibióticos o el retiro del catéter, esto con el fin de confirmar la verdadera fuente de infección.
2. Cuando se tratan pacientes con infecciones relacionadas a catéter sin que el mismo sea retirado (debido a causa de fuerza mayor), los niños

deben ser monitorizados constantemente con evaluaciones periódicas y nuevos cultivos. El catéter deberá ser removido si existe deterioro clínico o infección recurrente.

3. La remoción del catéter está recomendada cuando la infección es debida a *S. Aureus* y *Cándida*.

2.3.2.3. ¿Hay recomendaciones para patógenos específicos?

2.3.2.3.1. Especies de *Staphylococcus coagulasa* negativo

1. Para infecciones no complicadas se debe tratar con antibióticos durante 5 a 7 días si el catéter es removido, y de 10 a 14 días si es retenido.
2. Alternativamente pacientes con infecciones no complicadas pueden ser observados sin antibióticos, se deben realizar nuevos cultivos previo a esta decisión.

2.3.2.3.2. *Staphylococcus aureus*

1. El catéter infectado debe ser removido, se deben recibir de 4 a 6 semanas de tratamiento antibiótico, se pueden considerar una terapéutica de menor duración si el paciente no tiene compromiso inmunológico o si la infección se controla a las 72 horas y se comprueba que no hay signos de avance o diseminación de la infección.
2. Se debe considerar un recambio sobre guía de catéter, de ser posible, un catéter impregnado en antimicrobial.
3. Los pacientes en quienes se recibe un cultivo de catéter positivo pero un resultado de sangre periférica negativo, pueden recibir de 5 a 7 días de antibióticos y deben ser vigilados de cerca, y de estar indicado, realizar nuevos cultivos.
4. Después de la remoción de un catéter infectado, puede ser recolocado uno nuevo cuando los hemocultivos muestren que no hay crecimiento.

2.3.2.3.3 *Enterococcus*

1. Se recomienda la remoción del catéter.
2. Ampicilina es la droga de elección, si el patógeno es resistente, se deberá usar vancomicina.

3. Una terapia de 7 a 14 días es recomendada cuando la infección es no complicada.

2.3.2.3.3. Bacilos gram negativos

1. Los pacientes con posible infección relacionada a catéter deben recibir terapia antibiótica para cubrir bacilos gram negativos si se encuentran críticamente enfermos, con sepsis, neutropenia o si se conoce que tienen un foco de infección con bacilos gram negativos.
2. Los pacientes críticamente enfermos en quienes se sospecha de infección relacionada a catéter y que tienen una reciente colonización o infección con bacilos gram negativos deben recibir al menos 2 clases diferentes de antibióticos con efecto principal contra gram negativos como terapia inicial. La transición a sólo un antibiótico se recomienda cuando se conoce el resultado y la susceptibilidad del cultivo.

2.3.2.4. Especies de Cándida

1. El catéter debe ser removido.
2. Alternativamente, en pacientes con acceso vascular limitado, se puede hacer recambio sobre guía obteniendo nuevos cultivos.
3. Si el catéter se encuentra colonizado con la misma especie de Cándida encontrada en un cultivo de sangre periférica, el catéter debe ser removido.
4. Terapia antifúngica se recomienda en todos los casos.

2.3.2.5. Otros microorganismos gram positivos

1. El diagnóstico de infección relacionada a catéter debido a especies de *Corynebacterium*, bacilos o *Micrococcus*, requiere al menos de dos cultivos positivos tomados de diferentes sitios.

2.3.3. ¿Cómo debe manejarse la tromboflebitis supurativa?

1. La tromboflebitis supurativa debe ser sospechada en pacientes con bacteremia persistente o fungemia sin que exista otra fuente de infección.
2. El diagnóstico requiere de la presencia de cultivos positivos más la demostración de un trombo por control radiográfico.

3. Se deben recibir por lo menos de 3 a 4 semanas de tratamiento.

2.3.4. ¿Cómo deben tratarse las bacteremias y endocarditis persistentes?

1. En necesario la remoción del catéter.
2. Evaluación ecocardiográfica debe ser realizada.

2.4. Complicaciones mecánicas del uso de catéteres centrales

2.4.1 Factores relacionados al catéter

La mayor diferencia entre los niños y los adultos es que en los pacientes pediátricos la edad, y particularmente el peso y la talla, son factores decisivos para el tipo y el calibre de vía central a usar⁽¹⁰⁾.

Catéteres de inserción percutánea tienen el riesgo substancial de moverse o de malposición por la inquietud de los pacientes pediátricos.

Cuando los catéteres son implantados quirúrgicamente, tienen menor incidencia de complicaciones mecánicas⁽¹¹⁾.

2.4.2 Complicaciones relacionadas con el sitio de inserción

2.4.2.1. Vena subclavia: Riesgo de malposición, neumotórax y otras complicaciones son más frecuentes en la vena subclavia derecha que en la izquierda, por lo que se recomienda un abordaje de éste último lado.

2.4.2.2. Venas yugulares: Frecuentemente usadas cuando el acceso venoso es necesario por cortos periodos de tiempo. Se relaciona principalmente con riesgo de neumotórax más que con infecciones.

2.4.2.3. Venas Femorales: Relativamente de fácil localización e inserción porque pueden ser colocados con poca sedación y anestesia local. Los catéteres de inserción femoral están asociados a las mayores complicaciones mecánicas, como obstrucción y trombosis, sin embargo en los pacientes pediátricos por encontrarse cerca del área genital y el concomitante uso de pañales, se asocia además a complicaciones infecciosas en su mayoría.

2.4.3 Factores relacionados al paciente y al procedimiento de inserción

Las mayores complicaciones mecánicas ocurridas son pneumo, hidro o hemotórax y punción arterial. Otras complicaciones menores son síndrome de vena cava inferior, taponamiento cardíaco, arritmias cardíacas severas, hematomas, sangrado activo, y embolismo⁽¹⁰⁾.

Las complicaciones mecánicas se correlacionan con intentos previos fallidos, múltiples intentos y previas cateterizaciones en el mismo sitio. Las fallas de malposición ocurren principalmente en pacientes más jóvenes.

Neumotórax: se presenta casi exclusivamente en la cateterización subclavia, siendo muy rara en la yugular. La vena subclavia corre inmediatamente sobre el ápex pulmonar, por lo cual puede lesionarse fácilmente. La incidencia llega hasta un 25% de los casos. Se maneja con los mismos criterios que un neumotórax por otras causas.

Lesión venosa: en la mayoría de los casos no significa morbilidad importante. Si la pleura no se perforó, todo lo que puede presentar el paciente es dolor torácico. Si la pleura ha sido perforada, se presenta un hemotórax que se maneja con criterios establecidos.

Quilotórax: se presenta en las punciones izquierdas. Con frecuencia exige cirugía para ligar el conducto torácico lesionado.

Embolia pulmonar: se produce al desprenderse un trombo formado en la punta de la sonda. Esta complicación es más frecuente con los catéteres de polietileno.

Perforación del miocardio o de la pared venosa: sucede al emplear catéteres muy rígidos, al dejar la punta afilada o al introducir demasiado un catéter. El líquido que pasa por el catéter infiltra el mediastino o sale a la cavidad pericárdica produciendo taponamiento cardíaco.

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Caracterizar las complicaciones infecciosas y no infecciosas del uso de catéteres centrales en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el período de enero a diciembre de 2011.

3.2. Objetivos Específicos

- Identificar si existe relación entre los factores del huésped y las complicaciones en el uso de catéteres centrales en neonatos.
- Describir si el sitio de inserción de catéter central se relaciona con las complicaciones infecciosas y no infecciosas.
- Describir si la duración del uso de catéteres centrales tiene relación con las complicaciones infecciosas y no infecciosas.
- Identificar las complicaciones infecciosas y no infecciosas del uso de catéteres centrales en neonatos.

IV. MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Tipo y diseño de la investigación

Estudio descriptivo de tipo longitudinal.

4.2. Población y muestra

4.2.1. Población o universo

Como universo se consideraron todos los neonatos con catéter central ingresados en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt durante el período de enero a diciembre de 2011.

La población estudiada fue de 2,130 recién nacidos, de acuerdo a registros de estadística del departamento de Pediatría, Unidad de Neonatología, de febrero 2008 a febrero 2009.

4.3. Muestra

El cálculo para la totalidad de la muestra se realizó a través de la fórmula estadística para poblaciones finitas. Como resultado se obtuvo una muestra de 337 neonatos a estudiar.

Fórmula para poblaciones finitas:

$$n = \frac{N \times p \times q}{(N - 1) (0.000625) + p q}$$

n= número de neonatos a estudiar (muestra)

N= universo

p= probabilidad de éxito = 0.5 (50%)

q= probabilidad de fracaso = 0.5 (50%)

La metodología de aleatoriedad para la muestra se realizó a través de una constante K obtenida de la relación universo/muestra, dando como resultado 6.32, interpretándolo de la siguiente forma: de cada 6 recién nacidos con catéter se incluyeron en el estudio de 1 a 6 casos en cada evaluación, pero no más de la cifra mencionada. Los recién nacidos podían ser evaluados cualquier día de la semana y ser incluidos en más de una ocasión si ameritan la colocación de catéter central en más de una ocasión o diferente sitio de inserción.

4.4. Unidad de análisis

La unidad de análisis fue la información recolectada de los neonatos que presentaron alguna complicación relacionada al uso de catéteres centrales ingresados en la Unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt.

4.5. Criterios de Inclusión y Exclusión

4.5.1. Criterios de inclusión:

- Neonatos ingresados en la Unidad de Neonatología.
- Ambos sexos.
- Neonatos que presenten alguna complicación mecánica o infecciosa relacionada al uso de catéteres centrales.

4.6. Definición y operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Tipo de variable	Escala de medición	Unidad de Medida
Complicaciones infecciosas	Dificultad imprevista. Fenómeno que sobreviene en el curso de una enfermedad, distinto de las manifestaciones habituales de ésta y consecuencia de las lesiones provocadas por ella. Las complicaciones agravan generalmente el pronóstico.	Se entenderá como complicación infecciosa cuando se encuentre un cultivo positivo de catéter y/o sangre causante de sepsis en el neonato y se documente en el registro clínico del paciente. Se clasificarán en: Colonización de catéter/Biofilm; Flebitis; Infección del sitio de salida; infección relacionada a catéter.	Cualitativa dicotómica	Nominal	Sí o No

Complicaciones no infecciosas del uso de catéteres centrales	Dificultad imprevista. Fenómeno que sobreviene en el curso de una enfermedad, distinto de las manifestaciones habituales de ésta y consecuencia de las lesiones provocadas por ella. Las complicaciones agravan generalmente el pronóstico.	Se entenderá como complicación mecánica cuando se diagnostiquen mal posición, pneumo, hidro o hemotórax, punción arterial, síndrome de vena cava superior, taponamiento cardíaco, arritmias, hematomas, sangrado, embolias o trombosis y se documente en el registro clínico del paciente	Cualitativa dicotómica	Nominal	Sí o No
Lineamientos para el manejo, prevención y diagnóstico de las complicaciones en el uso de catéteres centrales	Programa o plan de acción al cual regirse. Conjunto de medidas, normas y objetivos que deben respetarse.	Se entenderá como lineamientos las acciones realizadas para manipular los catéteres centrales, así mismo, las acciones llevadas a cabo para diagnosticar y	Cualitativa dicotómica	Nominal	Sí o No

		manejar la sepsis asociada a los mismos.			
Edad	Tiempo que ha vivido una persona o ciertos animales o vegetales. Cada uno de los períodos en los que se considera dividida la vida humana	Se entenderá como días de vida desde el nacimiento hasta el tiempo actual	Cuantitativa Discreta	Razón	Días
Sexo	Condición orgánica, masculina o femenina, de los animales o las plantas	Se entenderá como el género de cada persona determinado desde el nacimiento	Cualitativa Dicotómica	Nominal	Masculino o Femenino
Edad Gestacional	Se refiere a la edad de un embrión, un feto o un recién nacido desde el primer día de la última menstruación	Se entenderá como la edad gestacional del recién nacido medida en semanas tomada de los datos de la ficha obstétrica. Se considerará pretérmino, menor de 37 semanas, a término entre 37 y 42 semanas y postérmino mayor de 42 semanas	Cuantitativa Discreta	Razón	Semanas
Peso	Fuerza de atracción de un cuerpo por la	Se entenderá como la medida en gramos de los recién nacidos al	Cuantitativa Discreta	Razón	Gramos

	gravedad	nacer			
Tipo de Catéter	Dispositivo que puede ser introducido dentro de un tejido o vena.	Se entenderá como dispositivo de inserción venosa o arterial	Cualitativa dicotómica	Nominal	Sí o No
Sitio de Inserción de catéter	Vía de entrada de catéter al cuerpo	Se entenderá como la vía de entrada del catéter, ya sea umbilical, subclavio, yugular, femoral o periférico central (PICC)	Cualitativa	Nominal	Umbilical, subclavio, yugular o PICC
Duración del catéter	Tiempo que transcurre desde el inicio hasta el fin	Se entenderá como la cantidad de días que permanece el catéter en su posición original desde su inserción hasta su remoción	Cuantitativa Discreta	Razón	Días
Infusiones administradas por el catéter	Sustancias líquidas administradas directamente en una vena	Se entenderá como las sustancias líquidas a las soluciones, coloides, compuestos sanguíneos y alimentación parenteral APT que sean administrados a través del catéter	Cualitativa	Nominal	Tipo

4.7. Técnicas, procedimientos e instrumentos a utilizar en la recolección de datos

4.7.1. Técnica

El estudio se realizó por medio de un instrumento de recolección de datos en donde se evaluó la edad del paciente, diagnóstico, el tipo de catéter, sitio de inserción, fecha de inserción, duración del mismo, complicaciones mecánicas o infecciosas relacionadas, edad al momento de la complicación, estudios y laboratorios pertinentes que confirmaron complicaciones y manipulación relacionada al uso del catéter.

4.7.2. Procedimiento

Para la recolección de datos se procedió a evaluar a los neonatos seleccionados aleatoriamente y se completó la boleta de recolección de datos, se dio seguimiento a cada paciente para evaluar si durante la duración del uso de catéteres centrales surgió alguna clase de complicación, ya sea de tipo infeccioso o mecánico, posteriormente se llevó un registro y seguimiento de la complicación ocurrida.

4.7.3. Instrumentos

Boleta de recolección de datos (ver anexo).

4.8. Aspectos éticos de la investigación

Durante el desarrollo de la investigación se tomó en cuenta la aplicación de los tres principios éticos básicos: Respeto a las personas, beneficencia y justicia. En este orden los lineamientos principales acatados son los siguientes:

- Respeto a los pacientes evaluados.
- Se pretende conocer si el personal sanitario tiene información actualizada del uso y manejo de catéteres centrales.
- Promover el conocimiento para adoptar actitudes positivas hacia el mejor manejo de catéteres centrales

Según el tipo de riesgo este estudio se puede clasificar como Categoría I (sin riesgo) ya que no se realizó ninguna intervención o modificación de las variables fisiológicas, psicológicas o sociales de las personas que participaron en dicho estudio.

V. RESULTADOS

CUADRO 1
Edad de pacientes según su sexo

Edad	0 a 5 días	6 a 10 días	11 a 15 días	16 a 20 días	21 a 25 días	26 a 30 días	≥ 1 mes	TOTAL
Femenino	63	30	21	9	0	3	15	141
Masculino	66	33	33	9	9	24	24	198
TOTAL	129	63	54	18	9	27	39	339

CUADRO 2
Edad gestacional de pacientes según su sexo

Edad Gestacional	≤ 30 semanas	31 a 37 semanas	38 a 42 semanas	Lactantes	TOTAL
Femenino	9	55	68	9	141
Masculino	0	53	130	15	198
TOTAL	9	108	198	24	339

CUADRO 3
Complicaciones Mecánicas e Infecciosas de pacientes según su peso

Peso	≤ 1000 g	1001 a 1500 g	1501 a 2500 g	2501 a 4000 g	TOTAL
Mecánicas	3	0	9	9	21
Infecciosas	3	0	27	9	39
TOTAL	6	0	36	18	60

CUADRO 4
Complicaciones Mecánicas e Infecciosas según su edad gestacional

Edad Gestacional	≤ 30 semanas	31 a 37 semanas	38 a 42 semanas	Lactantes	TOTAL
Mecánicas	0	5	13	3	21
Infecciosas	0	14	19	6	39
TOTAL	0	19	32	9	60

CUADRO 5
Tipos de catéteres usados

	Venoso	Arterial	TOTAL
Tipo de catéter	288	51	339
TOTAL	288	51	339

CUADRO 6
Diagnósticos principales de pacientes con catéteres centrales

Diagnósticos	TOTAL
SDR	93
Choque séptico	75
Post LPE	45
Gastrosquisis	30
NEC	24
Atresia esofágica	16
Otras causas	56
TOTAL	339

CUADRO 7
Sitios de inserción de catéteres

Sitio de inserción	TOTAL
Umbilical	165
Subclavio	96
Yugular	54
Periférico	12
Femoral	12
TOTAL	339

CUADRO 8
Duración del uso de catéteres

	0 a 3 días	4 a 7 días	8 a 10 días	> 10 días	> 20 días	TOTAL
Duración en días de catéter	111	138	42	42	6	339

CUADRO 9
Duración del uso de catéter según sitio de inserción

Duración en días por sitio de inserción	0 a 3 días	4 a 7 días	8 a 10 días	> 10 días	> 20 días	TOTAL
Umbilical	54	87	15	6	3	165
Subclavio	39	21	18	15	3	96
Yugular	15	18	6	15	0	54
Periférico	3	6	0	3	0	12
Femoral	0	6	3	3	0	12
TOTAL	111	138	42	42	6	339

CUADRO 10
Complicaciones Mecánicas e Infecciosas según sitio de inserción de catéter

Sitio de inserción	Umbilical	Subclavio	Yugular	Periférico	Femoral	TOTAL
Mecánicas	0	18	3	0	0	21
Infecciosas	12	21	3	3	0	39
TOTAL	12	39	6	3	0	60

CUADRO 11
Complicaciones Infecciosas y Mecánicas

Complicaciones infecciosas	TOTAL
Colonización de catéter	6
Flebitis	3
Infección relacionada a catéter	30
TOTAL	39

Complicaciones mecánicas	TOTAL
Neumotórax	14
Hemorragia	3
Quilotórax	1
Edema facial	3
TOTAL	21

CUADRO 12
Caracterización de pacientes con endocarditis

Edad	Peso	Edad gestacional	Sitio de inserción	Infusiones	Duración	Microorganismo
14 a 33 días	0.9 a 2.5 Kg	34 a 40 semanas	Subclavios y yugulares	Transfusiones APT	11 a 16 días	Cándida albicans (6)
				Soluciones		S. Haemoliticus (3)

CUADRO 13
Microorganismos aislados en cultivos de pacientes con complicaciones infecciosas

Microorganismo	TOTAL
S. Haemoliticus	9
S. Epidermidis	3
Cándida albicans	9
Acinetobacter baumannii	9
Klebsiella pneumoniae	3
Pseudomona aeruginosa	3
TOTAL	36

VI. DISCUSIÓN Y ANÁLISIS

Se estudiaron un total de 339 pacientes en la unidad de Neonatología del Hospital Roosevelt, 141 recién nacidos de sexo femenino y 198 de sexo masculino. El 85% de los pacientes requirió uso de catéter central de tipo venoso y el 15% restante de tipo arterial, su principal uso es la administración de soluciones, transfusiones y alimentación parenteral.

Los tres principales sitios de inserción de catéteres centrales en neonatos fueron 48% umbilicales, 28% subclavios y 16% yugulares. Los sitios de inserción están asociados a las complicaciones mecánicas ya que se observó que el uso de catéteres subclavios está relacionado a la presencia de neumotórax, el cual se presentó en más del 20% de los pacientes que presentaron alguna clase de complicación asociada al uso de catéter central. El mismo sitio de inserción fue el principal sitio de complicaciones infecciosas, representando 35% dentro de los pacientes que presento alguna clase de complicación asociada al uso de catéter central.

Los factores del huésped asociados a alguna clase de complicación por uso de catéter central son los relacionados a la edad gestacional y peso del paciente, como lo describe la literatura, los pacientes afectados principalmente fueron los prematuros y los pacientes de bajo peso al nacer, sin embargo no se puede dejar atrás el diagnóstico de cada paciente, ya que algunas patologías predisponen a ciertos pacientes al uso de determinados catéteres, (por ejemplo pacientes con gastrosquisis en los que únicamente pueden utilizarse vías subclavias o yugulares). Según lo estudiado, se encontró que 60% de los pacientes con complicaciones eran de bajo peso al nacer, de éstos, 45% sufrió complicaciones infecciosas y sólo 15% alguna complicación mecánica. Aparte del peso, los pacientes de menor edad gestacional, más de 55% fueron los principalmente afectados. Lo anterior se debe posiblemente a la mayor necesidad de uso de catéteres intravasculares, tanto para manejo hemodinámico como para administración de distintas sustancias; además se requiere mayor duración de los mismos, y por ende, pueden ameritar varios recambios de vías intravasculares, lo que finalmente los pone en primer lugar para ser blanco de complicaciones, principalmente de origen infeccioso de tipo nosocomial.

El uso promedio de catéteres centrales en neonatos es de 6 días por paciente, 40% los utiliza entre 4 a 7 días, 33% menos de 72 horas y 27% más de 8 días. Como es bien sabido, las complicaciones de origen infeccioso se relacionan a la duración en días de catéter, en este estudio se evidenció que los catéteres que permanecen durante más tiempo es su sitio de

inserción son los umbilicales, subclavios y yugulares, esto seguramente porque son los tres tipos más utilizados. Llama la atención que los catéteres centrales de inserción periférica PICC son utilizados durante menos de 1 semana en 75% de los casos, sin embargo, en la literatura su uso está descrito para usar en tiempos de hasta 2 a 3 semanas. En cuanto al uso de catéteres de inserción subclavia, 15% son utilizados durante más de 10 días, e incluso 3% en más de 20 días, sin embargo, la duración prolongada en éste sitio de inserción, está fuertemente relacionada a la aparición de infecciones.

Se determinó que 32% de los pacientes utilizan catéteres centrales durante menos de 72 horas, esto puede ser ocasionado a que varios pacientes a su ingreso a la unidad se les coloca un catéter de un solo lumen, pero dependiendo de su gravedad, se realiza un recambio a otro de 3 lúmenes en las primeras horas de vida, en otros recién nacidos, por ejemplo con síndrome de distress respiratorio, se colocan catéteres centrales, sin embargo si el paciente presenta mejoría clínica en las primeras horas, el mismo es retirado.

Se evidenció que el uso de catéteres centrales en neonatos sí conlleva riesgo de complicaciones, tanto infecciosas como mecánicas. Se determinó que 17% de la población estudiada presentó alguna clase de complicación asociada al uso de los mismos. Dentro de las complicaciones observadas en neonatos, 35% fueron de origen mecánico, de ellas, más de 65% fueron neumotórax, seguidos por 15% de hemorragia y otro 15% por edema facial principalmente. En cuanto a las complicaciones mecánicas, ya fue mencionado que el principal factor asociado, es el sitio de inserción subclavia, relacionado en más del 85% a la aparición de alguna complicación, seguido por catéteres yugulares en 15%. No se observaron complicaciones mecánicas en los otros sitios de inserción estudiados.

El 65% de las complicaciones asociadas al uso de catéteres centrales en neonatos era de origen infeccioso, asociado 54% a sitios de inserción subclavia seguido de 30% de inserción umbilical. Dentro de éstas, más del 75% fueron infecciones relacionadas a catéter, entre las que se incluyen endocarditis y sepsis. Los tres principales microorganismos asociados fueron *Staphylococcus coagulasa negativos* (38%), bacilos gram negativos (*Acinetobacter baumannii* y *Klebsiella pneumoniae*) (38%) y *Cándida albicans* (23%). La literatura describe que los microorganismos principalmente encontrados dentro del grupo neonatal causantes de infección relacionada a catéter son los *staphylococcus coagulasa negativos*, que representan 51% de los casos de bacteremia, seguido de las especies de *Staphylococcus aureus*, *Cándida*, *enterococcus* y bacilos gram negativos respectivamente⁽²⁾, concluyendo que la muestra obtenida en la Unidad de Neonatos del Hospital Roosevelt coincide con los hallazgos obtenidos

en otros estudios y publicaciones realizadas. No se debe olvidar que el riesgo de infección varía además por el tipo y el uso destinado para el catéter, su sitio de inserción, la experiencia y educación de quien lo coloca, la frecuencia con la que es manipulado, la duración, las características propias del paciente y el uso de medidas preventivas.

En el estudio realizado en la Unidad de Neonatos del Hospital Roosevelt para determinar las complicaciones asociadas al uso de catéteres centrales se encontraron algunos obstáculos durante su realización, entre los cuales se pueden mencionar los siguientes: Los catéteres centrales no son rutinariamente cultivados, en algunos servicios todos los catéteres son enviados para estudio luego de su remoción, sin embargo, en otros, únicamente son enviados si se sospecha están asociados a infección en el paciente. Además, según los protocolos de diagnóstico y manejo de infecciones relacionadas a catéteres, se deberían realizar hemocultivos tanto periféricos como del catéter cuando se sospeche infección, sin embargo los mismos no son siempre realizados, por lo que durante el estudio no se pudo determinar si los cultivos obtenidos estaban asociados entre sí para la identificación de una infección en particular o fueron tomados separadamente y al azar, lo que representa que no a todos los pacientes sometidos al estudio se les fueron tomados los cultivos necesarios. Respecto al uso de hemocultivos, se desconoce de donde fue obtenida la muestra, entiéndase vía periférica o extraída de algún dispositivo intravascular, así mismo, cómo fue obtenida, manipulada y si la cantidad de sangre extraída para su estudio fue suficiente para propiciar el crecimiento de microorganismos.

Otros aspecto determinante durante la realización del estudio fue la falta de insumos que sufrió el Hospital Roosevelt durante el año 2011, principalmente el segundo semestre, esto afectó en dos sentidos la investigación; en primer lugar, el abastecimiento insuficiente o de tamaños inadecuados de catéteres, y en segundo lugar, el laboratorio de microbiología no tenía insumos para realizar cultivos, por lo que muchos pacientes con catéteres no fueron estudiados con cultivos, incluso aquellos con infecciones evidentes.

Por último, queda mencionar el aspecto médico de no encontrar notas de colocación de catéteres en todos los pacientes, lo que nos ayudaría a evidenciar el nivel de experiencia de quien lo coloca, complicaciones inmediatas, fecha y hora de colocación y edad al momento de presentar complicaciones. Además se evidenció en algunos casos la falta de documentación en papeletas de diagnósticos respecto a complicaciones mecánicas e infecciosas de los pacientes. La importancia de realizar los anteriores comentarios es debido a que afectaron la interpretación de los datos obtenidos durante la investigación.

6.1. Conclusiones

- 6.1.1. El 85% de catéteres centrales usados en neonatos son venosos, el 15% restantes son arteriales, de éstos últimos no se manifestaron complicaciones.
- 6.1.2. Los principales sitios de inserción de catéteres centrales en neonatos son 48% umbilicales, 28% subclavios, 16% yugulares.
- 6.1.3. El uso promedio de catéteres centrales en neonatos es de 6 días por paciente, se registró que 40% de pacientes utilizó catéteres entre 4 a 7 días, 33% menos de 72 horas y 27% más de 8 días.
- 6.1.4. El 53% de los catéteres umbilicales son utilizados entre 4 a 7 días, sólo 5% son utilizados más de 10 días. El 40% de los catéteres subclavios son utilizados durante menos de 72 horas, pero casi 20% son utilizados durante más de 10 días.
- 6.1.5. El 33% de los catéteres yugulares son utilizados entre 4 a 7 días, 27% durante las primeras 72 horas y otro 27% son usados más de 10 días. El 25% de los catéteres periféricos son usados más de 10 días, el 75% restante son usados antes de este tiempo.
- 6.1.6. El 60% de las complicaciones tanto mecánicas como infecciosas relacionadas al uso de catéteres centrales en neonatos ocurren en pacientes con bajo peso al nacer (1500 a 2500g), 30% en los pacientes con adecuado peso al nacer (mayor a 2500g).
- 6.1.7. El 60% de las complicaciones tanto mecánicas como infecciosas relacionadas al uso de catéteres centrales en neonatos ocurren en pacientes con edad gestacional entre 36 a 42 semanas, seguido de un 15% de pacientes entre las 31 a 35 semanas.
- 6.1.8. Dentro de las complicaciones observadas por uso de catéteres centrales en neonatos, el 86% fueron complicaciones mecánicas que ocurrieron por el uso de catéteres de inserción subclavia. En cuanto a las complicaciones infecciosas ocurridas, 54% fueron diagnosticadas por el uso de catéteres subclavios, seguido de 30% en catéteres umbilicales.

6.1.9. El 65% de las complicaciones observadas por el uso de catéteres centrales en neonatos son de origen infeccioso, un 35% restante comprende las complicaciones mecánicas.

6.1.10. Más del 75% de las complicaciones infecciosas son infecciones relacionadas a catéter, entre las que se incluyen fungemias, endocarditis y sepsis. El 65% de las complicaciones mecánicas fueron neumotórax.

VII. REFERENCIAS

1. Sengupta, A. et. al. Catheter Duration and Risk of CLA-BSI in Neonates with PICCs. *Pediatrics* [revista en línea]. 2010. [accesado el 17 abril de 2010]; 125(4): [648-652].
2. Mermel, L. et. al. Clinical Practice Guidelines for the Diagnosis and Management of Intravascular Catheter-Related Infection: 2009 Update by the Infectious Diseases Society of America. *IDSA Guidelines*. [revista en línea]. 2009. [accesado enero 2010]; [38 páginas].
3. Urrea, M. et. al. La bacteremia asociada al catéter venoso central: Implementación de un nuevo protocolo de consenso. *Elsevier* [revista en línea]. España. 2009. [accesado febrero 2010]; [5 páginas].
4. Bizzarro, M. et. al. A Quality Improvement Initiative to Reduce Central Line-Associated Bloodstream Infections in a Neonatal Intensive Care Unit. *Infection Control and Hospital Epidemiology* [revista en línea]. 2010. [accesado marzo 2010]; 31(3): [7 páginas].
5. Mejía, C. et. al. Costo del tratamiento de infecciones nosocomiales por gérmenes multirresistentes, Hospital Roosevelt, Guatemala. *Revista Panamericana de Infectología* [revista en línea]. 2008. [accesado en febrero 2010]; [96-100].
6. Graham, A. et. al. Central Venous Catheterization. *The New England Journal of Medicine* [revista en línea]. 2007. [accesado en abril 2010]; 356(21). [3 páginas].
7. Braner, D. et. al. Central Venous Catheterization – Subclavian Vein. *The New England Journal of Medicine* [revista en línea]. 2007. [accesado en abril 2010]; 357(26). [2 páginas].
8. Anderson, JD. et. al. Umbilical Vascular Catheterization. *The New England Journal of Medicine* [revista en línea]. 2008. [accesado en abril 2010]; 359(18). [3 páginas].

9. Flynn, P. Diagnosis and Management of Central-Venous Catheter-Related Bloodstream Infections in Pediatric Patients. *The Pediatric Infectious Disease Journal* [revista en línea]. 2009. [accesado en febrero de 2010]; [4 páginas].
10. De Jonge, R. et. al. Central Venous Catheter use in the Pediatric Patient: Mechanical and infectious Complications. *Pediatric Critical care Medicine* [revista en línea]. 2005. [accesado en febrero de 2010]; [18 páginas].
11. Ragavan, M. et. al. Peripherally Inserted Central Venous Lines versus Central Lines in Surgical Newborns – A comparison. *Indian Journal of Pediatrics* [revista en línea]. 2010. [accesado en marzo 2010]; 77(2): [171-174].
12. Geffers, C. et. al. Use of central Venous Catheter and Peripheral Venous Catheter as Risk Factors for Nosocomial Bloodstream Infection in Very-Low Weight Infants. *Infection Control and Hospital Epidemiology* [revista en línea]. 2010. [accesado abril 2010]; 31(4): [6 páginas].
13. Al Raly, B. et. al. Peripherally inserted central venous catheters in the acute care setting: A safe alternative to high-risk short-term central venous catheters. *American Journal of Infection Control*. Elsevier [revista en línea]. 2010. [accesado mayo 2010]. [149-153].
14. Miller, Marlene. et. al. Decreasing PICU Catheter-Associated Bloodstream Infections: NACHRI's Quality Transformation Efforts. *Pediatrics* [revista en línea]. 2010. [accesado en abril 2010]; 125(2): [206-211].
15. Uslu, S. et. al. The effect of low-dose heparin on maintaining peripherally inserted percutaneous central venous catheters in neonates. *Journal of Perinatology*. [revista en línea]. 2010 [accesado en abril 2010]; [5 páginas].
16. Vilela, R. et. al. Risk Factors for central venous Catheter-Related infections in Pediatric Intensive Care. *Clinics* [revista en línea]. 2007. [accesado en marzo 2010]; [537-543].

17. Polak, Judith. et. al. Unit Based Procedures: Impact on the Incidence of Nosocomial Infections in the Newborn Intensive Care Unit. Medscape [revista en línea]. 2004. [accesado en febrero 2010]; [10 páginas].
18. Guía para la prevención de Infecciones de Infecciones relacionadas a catéteres intravasculares. [sede web]. Prevención y Control de las Infecciones Intrahospitalarias. [7-18].
19. Curry, S. et. al. Catheter-Associated Bloodstream Infections in the NICU: Getting to Zero. Neonatal Network [revista en línea]. 2009. [accesado en enero 2010]; [8 páginas].
20. Pagani, JL. Eggimann, P. Management of Catheter- Related Infection. Expert Review of Anti-Infective Therapy [revista en línea]. 2008. [accesado en enero 2010]; [7 páginas].
21. Tsai, M. et. al. Complication Rates with Central Venous Catheters Inserted at femoral and non femoral sites in very low birth weight infants. The Pediatric Infectious Disease Journal [revista en línea]. 2009. [accesado en febrero 2010]; 28(11): [966-970].
22. Pronovost, P. et. al. Sustaining Reductions in catheter related bloodstream infections in Michigan intensive care units: observational study. BMJ [revista en línea]. 2010. [accesado en abril 2010]; [6 páginas].
23. Catheter Associated Blood Stream Infection (CABSI) in the Adult ICU. Position Statement of the Hong Kong Society of Critical Care Medicine. [sede web]. 2010 [accesado en marzo 2010]; [3 páginas].
24. Jaén, R. Saportiti, A. Infección asociada a catéter: Estudio comparativo entre recambio periódico o permanencia prolongada. [revista en línea]. 2004. [accesado en febrero 2010]; [96-101].

25. Marconi, C. et. al. Usefulness of catheter tip culture in the diagnosis of neonatal infections. *Jornal de Pediatria* [revista en línea]. 2009. [accesado en marzo 2010]; [80-82].
26. Smirk, C. et. al. Neonatal percutaneous central venous lines: fit to burst. *Arch Dis Child Fetal Neonatal* [revista en línea]. 2009. [accesado en mayo 2010]; [3 páginas].
27. Sharpe, E. Repositioning Techniques for Malpositioned Neonatal Peripherally Inserted Central Catheters. *Advances in neonatal care* [revista en línea]. 2010. [accesado en junio 2010]; 10(3): [129-132].

VIII. ANEXOS

7.1 Boleta de Recolección de Datos

Hospital Roosevelt
Departamento de Pediatría
2011

CARACTERIZACIÓN DE LAS COMPLICACIONES DEL USO DE CATÉTERES CENTRALES EN NEONATOS

Nombre del
Paciente: _____

Número de Registro: _____

Edad del paciente: _____

Edad Gestacional: _____ Peso: _____

Diagnósticos: _____

Tipo de catéter: Arterial: _____ Venoso: _____

Sitio de Inserción: Umbilical: Arterial: _____ Venoso: _____

Subclavio: _____

Yugular: _____

Periférico: _____

Fecha de inserción: _____

Duración del catéter: _____

Complicaciones mecánicas asociadas

Sí: _____ No: _____

Cuáles: _____

Complicaciones infecciosas asociadas

Sí: _____ No: _____

Cuáles: _____

Edad al momento de la complicación: _____

Estudios realizados:

Sí: _____ No: _____

Cuáles: _____ Resultado: _____
_____ Resultado: _____
_____ Resultado: _____
_____ Resultado: _____

Infusiones administradas por el catéter:

Coloides: _____

Soluciones: _____

Transfusiones: _____

APT: _____

PERMISO DEL AUTOR PARA COPIAR EL TRABAJO

El autor concede permiso para reproducir total o parcialmente y por cualquier media la tesis titulada: **“Caracterización de las complicaciones del uso de catéteres centrales en neonatos “** para propósitos de consulta académica. Sin embargo, quedan reservados los derechos de autor que confiere la ley, cuando sea cualquier otro motivo diferente al que se señala lo que conduzca a su reproducción o comercialización total o parcial.