

**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE NICARAGUA
UNAN-MANAGUA
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS**



**TESIS PARA OPTAR AL TITULO DE ESPECIALISTA EN
PEDIATRIA**

Tema:

Infecciones del Torrente Sanguíneo en Pacientes con Catéter Venoso Central de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Materno-Infantil Dr. Fernando Vélez Paiz. Mayo a Diciembre del 2012.

Autor: Dra. Valentina Pineda López.
Residente de Pediatría III año.

Tutor: Dra. Gladys Beatriz Machado Zerpa.
Dra. Martha Rosa Gadea Navas

Asesor metodológico: .Dr. Sergio López

Índice

Dedicatoria

Agradecimiento

Opinión del tutor

Capítulo I: Generalidades

Resumen

1.1 Introducción-----	1-2
1.2 Antecedentes-----	3-5
1.3 Justificación-----	6
1.4 Planteamiento del problema-----	7
1.5 Objetivos-----	8
1.5.1 Objetivo general	
1.5.2 Objetivos específicos	
1.6 Marco teórico-----	9-20

Capítulo II: Diseño Metodológico

2.1 Diseño-----	21-23
2.2 Operacionalización de variables-----	24-25

Capítulo III: Desarrollo

3.1 Resultados-----	26
3.2 Discusión-----	27-28
3.3 Conclusiones-----	29
3.4 Recomendaciones-----	30

Capítulo IV: Bibliografía----- 31-34

Capítulo V: Anexos

5.1 Cuadros y Gráficos	
5.2 Instrumento de Recolección	

Dedicatoria

A mis padres por su apoyo incondicional en cada de una de las metas propuestas en mi vidas y en especial en este trabajo.

A mi esposo Dr. Jorge Chamorro por su paciencia, apoyo y ayuda.

A mi bebé que me ha dado fuerzas para continuar luchando por alcanzar mis metas.

Agradecimiento

Le agradezco sobre todas las cosas a Dios por darme la oportunidad de culminar esta etapa de mi vida.

A todas y cada una de las personas que han estado a mi lado apoyándome en la realización de esta tesis monográfica, espacialmente a:

Mi familia que han estado a mi lado dándome fuerza para continuar

A mis tutores Dr. Sergio López, Dra. Gladys Beatriz Machado Zerpa y Dra. Martha Rosa Gadea por creer en mí.

A mis amigas/os por darme mucho apoyo para la realización de este trabajo.

A todas aquellas personas que de una u otra manera ayudaron para la culminación del estudio.

OPINIÓN DEL TUTOR

El servicio de Neonatología ha hecho múltiples intentos de llevar registros adecuados acerca de sus infecciones nosocomiales.

Desde mayo del 2012 se lleva a cabo la vigilancia de las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes de uci neonatal cuyo principal factor de riesgo fue el uso de catéteres venosos centrales.

Consideramos que la falta de recursos para estudios bacteriológicos ha sido una limitante de gran peso para los resultados obtenidos en este trabajo ya que al no lograrse documentar microorganismos causales muy difícilmente se logrará establecer la cantidad real de pacientes afectados.

El presente trabajo tiene la especial importancia por la primera investigación con datos propios de nuestra institución.

Considero que este estudio debe tener el seguimiento que se merece, así obtendremos un patrón clínico y microbiológico propio de nuestro centro.

DRA. GLADYS BEATRIZ MACHADO ZERPA

Pediatra-Neonatóloga Intensivista HFVP

Resumen

La tasa de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos (ITSa/CV) varía considerablemente según el tipo de catéter, la frecuencia de la manipulación del catéter, y los factores relacionados con el paciente.

La mayoría de las infecciones graves están asociadas con catéteres venosos centrales (CVC), especialmente con aquellos que se colocan a los pacientes en las unidades de cuidado intensivo (UCI). Debido a esto se planteó describir las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con Catéter Venoso Central, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Materno-Infantil Dr. Fernando Vélez Paiz, de Mayo a Diciembre del 2012.

El estudio es descriptivo, transversal, constituido por 96 pacientes que tuvieron catéter venoso central durante el tiempo a estudio, del total de pacientes, el 56 % ingresaron a cuidados intensivos desde el nacimiento, seguido con 6 % en el de 2 y 6 días de vida.

El 63.5 % son del sexo masculino, el 57.3 % de los pacientes presentaron de 1 a 4 días de exposición para contraer infección del torrente sanguíneo, con un 55.3 % que tuvieron un catéter central, y el 3% 3 o más cateterizaciones, con infección positiva el 4.2 %. (Confirmada bacteriológicamente)

El 100 % de los pacientes presentaban factores de riesgo para infección del torrente sanguíneo como: son el uso de catéter prolongado e infecciones en otro sistema asociado.

Al 4 % de los pacientes se les realizó hemocultivos, y solamente el 1 % se le realizó el medio diagnóstico completo para descartar infección como son la realización de hemocultivo y cultivo de punta de catéter, esto debido a que no

contamos con hemocultivos en la unidad hospitalaria, a pesar de las gestiones realizadas para su compra, lo cual es una debilidad encontrada en el estudio.

Del total de pacientes el 3.1 % presentaron cultivo positivo para *Klebsiella* y el 1 % para *Staphylococcus aureus*.

El 100 % de los pacientes fueron egresados. Sin embargo, en nuestro hospital no disponemos de manera permanente con medios diagnósticos para la detección temprana y oportuna de dichas enfermedades y realizar intervenciones adecuadas evitando de esta manera las complicaciones de los pacientes.

La tasa de infección encontrada por días de exposición a catéter central de los pacientes es de 4.9 %.

I.- Introducción

La tasa de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos (ITSa/CV) varía considerablemente según el tipo de catéter, la frecuencia de la manipulación del catéter, y los factores relacionados con el paciente (por ejemplo, una enfermedad de base y la agudeza de ésta).

La tasa de infecciones del torrente sanguíneo (ITSa) asociadas con catéteres venosos periféricos (CVP) suele ser baja, sin embargo, debido a la frecuencia con que se usan éstos, las complicaciones infecciosas graves producen alta morbi-morbilidad. La mayoría de las infecciones graves están asociadas con catéteres venosos centrales (CVC), especialmente con aquellos que se colocan a los pacientes en las unidades de cuidado intensivo (UCI) ⁽²⁰⁾.

En las UCI, el acceso venoso central puede ser necesario durante períodos prolongados, en los cuales, los pacientes podrían ser colonizados por microorganismos adquiridos en el hospital, debido a que el catéter es manipulado varias veces por día, para la administración de líquidos, medicamentos, productos sanguíneos, medición de gases y toma de muestras ⁽²⁰⁾.

En EEUU, en las UCI, la tasa de ITSa/CVC en adultos es de 5,3 por 1.000 días de catéter (dc) ⁽²⁴⁾. En Argentina, 30.6 x 1000 dc ⁽²⁶⁾, en México, 32.1 x 1000 dc ⁽²⁶⁾ y en Perú, 7.7 x 1000 dc ⁽⁴⁾.

En EEUU, las tasas de infecciones en los recién nacidos, dependen del peso al nacer; en los con pesos menores de 1000 g, la tasa es de 1.3 x 1000 dc; en los que tienen entre 1001- 1500 g, es de 6.9 x 1000 dc; en aquellos con pesos entre 1501- 2500 g es de 4.0 x 1000 dc, en los de 2500 g es de 3.8 x 1000 dc, y, en niños es de 7.6 x 1000 dc ⁽²⁰⁾. En Brasil la tasa de infecciones en recién nacidos es 45.9 x 1000 dc ⁽³⁾.

Los costos de atención de una infección van desde US\$ 34.508 hasta US\$ 56.000 dólares, en EEUU ⁽³⁾ y de US\$ 1.728 a 46.750 dólares en Nicaragua, Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, El Salvador y Guatemala ⁽²⁷⁾.

Como casi un dogma en medicina, vemos que nuestras intervenciones son potencialmente creadoras de daño. En este sentido la instalación de catéteres no es una excepción, siendo la infección un problema inherente a la utilización de estos útiles dispositivos. El mejor estudio de esta situación ha permitido desarrollos en los tres frentes de combate de este problema, es decir, nuevas estrategias de prevención, una mejor aproximación diagnóstica y estrategias de tratamiento destinadas a proteger al paciente y al catéter.

Las infecciones intrahospitalarias (HAI), incluida la infección asociada al torrente sanguíneo, es una causa importante de los costos de la hospitalización prolongada en cuidados intensivos neonatales (UCIN).

Para el peso muy bajo al nacer (MBPN), uno o más episodios de infecciones intrahospitalarias aumentan de forma considerable el riesgo de trastornos del neuro desarrollo a los 18-22 meses de edad. CLABSI se estima que causa hasta un 70% de todas las infecciones del torrente sanguíneo adquiridas en el hospital en recién nacidos prematuros. La preocupación por CLABSI ha estado presente desde la introducción de catéteres venosos centrales de silastic en 1983 para proporcionar la nutrición parenteral total a los recién nacidos.

Hoy en día, los catéteres venosos centrales son esenciales en la prestación de la atención moderna UCIN, con tasas de catéteres centrales de utilización superiores al 25% de días-paciente en muchas UCIN. Estudios recientes han identificado las distintas prácticas de cuidado del catéter y los bloques de prácticas que cuando se utilizan de forma fiable, puede reducir dramáticamente el riesgo de CLABSI. La infección del torrente sanguíneo asociada a líneas centrales (CLABSI) es una complicación prevenible.

II. – Antecedentes

La infección del torrente sanguíneo o bacteriemia, por el uso de catéter venoso central constituye un cuadro clínico grave, cuyas cifras subestima el problema, pues existe una subnotificación importante. El hemocultivo o cultivo microbiológico de la sangre y cultivo de punta de catéter son los únicos exámenes que permiten su confirmación. Estudios han demostrado que se han encontrado cifras altas de infecciones del torrente sanguíneo por el uso de catéter de vía central.

Londoño y colaboradores realizaron un estudio descriptivo longitudinal en 109 catéteres venosos centrales. Las definiciones se realizaron con los criterios de los Centros de Control de Enfermedades de Atlanta. Con el objetivo de identificar frecuencia de infecciones relacionadas con catéter venoso central en niños y determinar si la colonización del catéter predice la infección. La Incidencia de infección del torrente sanguíneo fue 11%, la densidad de incidencia 9/1000 días/catéter; se identificaron como factores de riesgo la cirugía (RR 4,2 IC95% 1,5-11,7), las ostomías (RR 4,0 IC95% 1,4-11,4) y la colonización en conexiones del catéter (RR 3,9 IC95% 1,2-12,3); fueron provocadas por *Staphylococcus* coagulasa (-) 83,4% y *Candida albicans* 16,6%. La incidencia de infección local fue de 5,5%. La sensibilidad, especificidad y valor predictivo (+) de los cultivos en inserción y conexiones fueron muy bajos. En esta experiencia se encontró una elevada incidencia de infección asociada a catéteres de inserción periférica; la colonización de inserción y conexiones no fueron predictores de la infección ⁽¹³⁾.

González y colaboradores revisaron los datos de pacientes ingresados a la UCIN en el 2007. ⁽⁶⁾ Se utilizaron las definiciones de sitio de la infección para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales en México. Se describieron número, tipo, tasas de incidencia de infecciones nosocomiales y características de los pacientes. El objetivo fue describir la epidemiología de las infecciones en la UCIN. Ingresaron 318 pacientes; 37 tuvieron infecciones con 42

eventos. La tasa de infecciones fue de 11.6 infecciones por 100 pacientes y la tasa de letalidad fue de 2.4 por cada 100. Las infecciones más frecuentes fueron las infecciones del torrente sanguíneo: 23 (54.8%); las neumonías 11 (26.2%) frecuentemente asociadas a ventilación mecánica. El 30% de las infecciones del torrente sanguíneo se relacionaron con el catéter endovenoso. Este informe muestra que la incidencia es mayor en los pacientes más vulnerables y en relación con el uso de procedimientos invasivos ⁽⁶⁾.

Tomazi y Chollopetz ⁽²⁹⁾ efectuaron un estudio cuantitativo, descriptivo, retrospectivo. En este estudio el objetivo fue identificar los eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales (CVC), en recién nacidos internados en una unidad neonatal. La población fue constituida por 167 neonatos internados en la unidad neonatal del Hospital de Clínicas de Porto Alegre que utilizaron catéter venoso central, punción percutánea (PICC) e inserción quirúrgica, totalizando 241 catéteres. En los PICCs hubo mayor incidencia de eventos adversos mecánicos, predominando la oclusión (19,44%) y la ruptura del catéter (8,8%). Los CVCs por inserción quirúrgica presentaron la mayor incidencia de los eventos adversos infecciosos relacionados al catéter, siendo el más frecuente la sepsis ⁽²⁹⁾.

Torres y colaboradores ⁽²⁾ realizaron un estudio de cohortes prospectivo en la Unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) del Instituto Nacional de Salud del Niño (INSN), Perú. Este estudio determina factores de riesgo para las Infecciones del Torrente Sanguíneo (ITS) asociados a Catéter Venoso Central (CVC). Sus Participantes fueron Pacientes admitidos en la UCIP-INSN entre el 1 de junio del 2007 hasta el 31 de mayo del 2008. Los Resultados fueron de 183 pacientes, 99 (54%) fueron masculinos y 84 (46%) femeninos. La tasa de ITS asociadas a CVC fue 14.03 infecciones por 1 000 días uso CVC. Encontraron 24 casos de ITS asociadas a CVC. El *Staphylococcus* coagulasa negativo fue el germen más frecuente, seguido de *Candida albicans*. Conclusiones: Se identificó

una alta tasa de ITS asociada a CVC. El sexo masculino y el CVC múltiple (>1) fueron factores de riesgo para ITS asociados a CVC ⁽²⁾.

Jaén y Saporiti ⁽¹⁰⁾ compararon el recambio sistemático de catéteres sobre guía de alambre contra la permanencia prolongada. Detectar diferencias de colonización y sepsis asociada a catéter. El Estudio es prospectivo, comparativo, con control histórico.

Se incluyeron prospectivamente 43 pacientes ingresados en UCIP y un grupo retrospectivo para control histórico de los últimos 50 catéteres colocados. Se registraron edad, sexo, albúmina, sitio de inserción (femoral, yugular o subclavia derechas o izquierdas), colocación de urgencia o electiva, material del catéter y tipo de uso: exclusivo, mínimo o múltiple. Resultados. Se estudiaron 95 pacientes, 53 RA y 42 NRA. La mediana de edad fue 28 y 23 meses respectivamente (rango 1 mes a 18 años). No se hallaron otros datos significativos, salvo al comparar la colonización y los episodios de sepsis asociada a catéter. La permanencia indefinida del catéter sin recambio con alambre disminuyó la colonización en un 50% ($p=0,09$ no significativa) y redujo la sepsis asociada a catéter un 700% ($p=0,035$), con una prolongación en el tiempo de uso de 5,8 días y disminución de los costos además de la morbilidad ⁽¹⁰⁾.

El Hospital Fernando Vélez Páiz, no cuenta con estudios sobre infecciones del torrente sanguíneo.

III.- Justificación

Los centros hospitalarios reúnen a grupos de pacientes que ameritan internación y que por su estado de gravedad o condición clínica, necesitan de procedimientos invasivos, más evidente en los pacientes que son ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales que exigen accesos vasculares, por lo que su uso se ha incrementado en las últimas décadas, sin estar exento de complicaciones, por esta razón, la infección asociada a catéter se ha convertido en una de las infecciones intrahospitalarias más comunes.

La experiencia en países de Latinoamérica ha demostrado las diferentes implicaciones de la infección nosocomial, tal como la prolongación de los días de estancia hospitalaria con el consecuente incremento en los costos, y también el aumento en la morbilidad y mortalidad.

Dada la creciente resistencia a los agentes antimicrobianos de uso común y de amplio espectro, es necesario tomar medidas para contener el problema. El conocimiento de la resistencia microbiana a los fármacos, la prevalencia de las distintas infecciones en el hospital y en la comunidad, así como la preferencia de agentes etiológicos por sitios anatómicos, permite efectuar intervenciones oportunas y exitosas.

Sin embargo el Hospital Fernando Vélez Páiz, no cuenta con estudios sobre infecciones del torrente sanguíneo, por lo cual consideramos debe realizarse un control de las infecciones nosocomiales por catéter para disminuir las complicaciones y la morbimortalidad de los pacientes críticos.

IV.- Planteamiento del problema

¿Cuáles son las Infecciones del Torrente Sanguíneo en Pacientes con Catéter Venoso Central de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, Hospital Materno-Infantil Dr. Fernando Vélez Paiz. Mayo a Diciembre del 2012?

V. - Objetivos

General:

Describir las infecciones del torrente sanguíneo en pacientes con Catéter Venoso Central, en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales, del Hospital Materno-Infantil Dr. Fernando Vélez Paiz, de Mayo a Diciembre del 2012.

Específicos:

1. Describir las características biológicas de los pacientes del estudio.
2. Determinar factores de riesgo presentes en los pacientes que se utilizó catéter venoso central.
3. Identificar el medio diagnóstico utilizado y agentes causales más frecuentes en las infecciones por el uso de catéter venoso central.
4. Conocer la condición de egreso de los pacientes en estudio.
5. Determinar la tasa de infección por días de exposición a catéter central de los pacientes del estudio.

VI. - Marco teórico

El origen de las infecciones se remonta hacia el año 325 de nuestra era, cuando los hospitales fueron creados como expresión de caridad cristiana para los enfermos.

Las infecciones intrahospitalarias son aquellas que no están presentes o incubándose al momento del ingreso de los pacientes al hospital. Actualmente son consideradas un importante problema de salud pública, tanto desde el punto de vista económico como del humano.

Los efectos de las infecciones nosocomiales se caracterizan por:

- a) incremento de la morbilidad;
- b) incremento de la mortalidad;
- c) incremento de los costos;
- d) incremento de la estadía hospitalaria;
- e) incremento en pérdidas laborales;
- f) daño psicológico.

Con los avances en el cuidado de la salud de los pacientes, las infecciones nosocomiales afectan a más personas (muchas de ellas inmunocomprometidas) y son producidas por nuevos microorganismos u microorganismos comunes que han desarrollado multi/resistencia a los antimicrobianos.

Factores de riesgo

Estos factores aumentan la probabilidad de desarrollar una infección del torrente sanguíneo asociada con la vía central:

- Tener un catéter durante un período muy largo
- Tener un sistema inmunitario debilitado
- Estar en la unidad de cuidados intensivos
- Tener una infección en cualquier otra parte del cuerpo o la piel

Epidemiología

Las infecciones nosocomiales en los Estados Unidos de América (EUA) ocurren en el 5-10% de los pacientes hospitalizados. Se estima 40 millones de admisiones hospitalarias por año en los EUA, y 2-4 millones de infecciones nosocomiales, distribuidas de la siguiente manera: 35% infecciones del tracto urinario, 25% infecciones de sitio quirúrgico, 10% neumonías nosocomiales, 10% infecciones del torrente sanguíneo, y 10% otras infecciones ⁽²⁰⁾.

Adultos:

- EEUU en las UCI, la tasa de ITSa/CVC en adultos es de 5,3 por 1000 días de catéter (dc)⁽²⁴⁾.
- Argentina, 30.6 x 1000 dc⁽²⁶⁾
- México, 32.1 x 1000 dc⁽²⁶⁾
- Perú, 7.7 x 1000 dc⁽⁴⁾.

Niños:

- EEUU: 7.6 x 1000 dc⁽²⁰⁾

Neonatos:

- EEUU: <1000 g: 11.3 x 1000 dc, 1001-1500 g: 6.9 x 1000 dc, 1501- 2500 g: 4.0 x 1000 dc, 2500 g: 3.8 x 1000 dc.
- Brasil: 45.9 x 1000 dc⁽³⁾.

El impacto que ocasionan las infecciones nosocomiales en la comunidad es considerable. Por ejemplo, en los EUA producen 8 millones de exceso de días hospitalarios, aproximadamente 88 mil muertes anuales (un tercio de estas muertes prevenibles), \$ 4.5 billones de dólares americanos en costos adicionales. El 70% de las infecciones son producidas por microorganismos multiresistentes ⁽²⁰⁾.

Costos

- EEUU: US\$ 34.508 a US\$ 56.000 ⁽³⁾
- Nicaragua, Argentina, Bolivia, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala ⁽²⁷⁾.
US\$ 1.728 a 46.750

Las tasas más altas de infecciones ocurren en las Unidades de Cuidados Intensivos (UCI). La incidencia es el 10-15% de las admisiones. La neumonía asociada al ventilador es la infección más frecuente (10-15%), siguiéndoles la infección del torrente sanguíneo, la infección del tracto urinario asociada mayormente a catéter urinario y la infección de sitio quirúrgico. Los costos en UCI son 3 veces mayor que la infección adquirida en la comunidad (extrahospitalaria). La mortalidad atribuible varía de 0-35%. La prevalencia de uso de antimicrobianos es mayor que en las salas de Medicina u otras especialidades. Finalmente se reportan mayor número de súper-infecciones y de resistencia antimicrobiana ⁽⁴⁾.

Cadena de transmisión de las infecciones

Las infecciones tienen un origen multi-factorial que viene dado por los tres componentes que forman la cadena de transmisión de las infecciones: los agentes infecciosos, el huésped y el medio ambiente, interactuando entre ellos. Para el primer elemento de la cadena, los agentes infecciosos, hay que tener en cuenta su origen (bacterias, virus, hongos y/o parásitos), sus atributos para producir enfermedad (virulencia, toxigenicidad), la estabilidad de su estructura antigénica, así como su capacidad de resistencia múltiple a los agentes antimicrobianos.

Adultos ⁽²⁰⁾:

1. *Staphylococcus coagulasa* negativos
2. *Staphylococcus aureus*
3. *Enterococcus* spp
4. *Candida* spp
5. Bacilos Gram negativos

Niños ⁽²⁰⁾:

1. *Staphylococcus coagulasa* negativos
2. Bacilos Gram negativos
3. *Enterococcus* spp
4. *Candida* spp

El segundo elemento de la cadena lo constituye el huésped, en quien desempeña una función importante los mecanismos de defensa (huésped inmunocompetente vs. inmunocomprometido) así como los procedimientos diagnósticos y/o terapéuticos a los cuales son sometidos.

Por último, el tercer elemento, el medio ambiente tanto animado como inanimado, que está constituido por el propio entorno hospitalario, los equipos e instrumental para el diagnóstico y tratamiento, los materiales de curación y los desinfectantes, etc. y sobre todo el personal asistencial ⁽⁴⁾ (Figura 1).

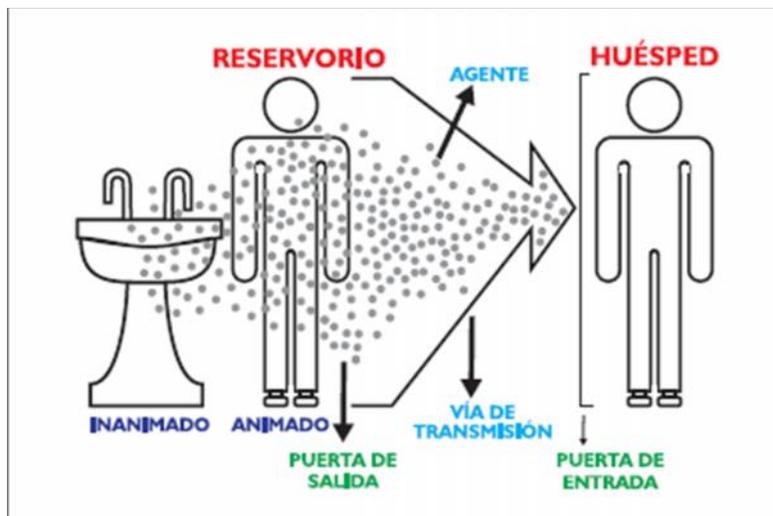


Figura 1. Cadena de Transmisión de Infecciones.

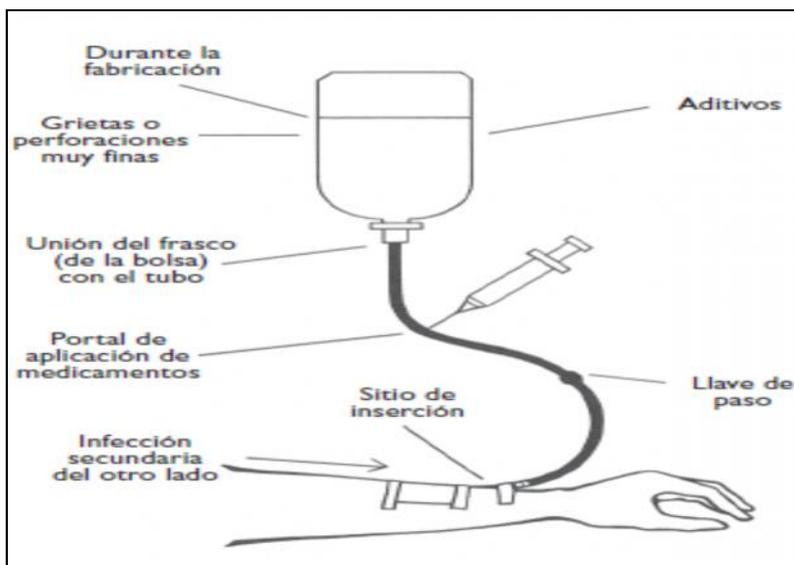
Cada vez es más frecuente que las ITSa/CV estén relacionadas con gérmenes intrahospitalarios y, por lo tanto, estén asociadas a multirresistencia a los antimicrobianos, tal es el caso del *Staphylococcus* oxacilino resistente,

Enterococcus vancomicina resistentes y bacilos gramnegativos con betalactamasas de espectro extendido (BLEEs), principalmente *Klebsiella pneumoniae*²⁰.

Vías de entrada de microorganismos a través de catéteres venosos periféricos o centrales

La migración de los organismos de la piel al sitio de inserción del catéter con colonización de la punta del catéter, es la vía más común de infección para los de inserción periférica⁽¹⁶⁾.

La contaminación de la punta del catéter contribuye sustancialmente a la colonización intraluminal de los catéteres de larga duración^{(12),(23)}. En ocasiones, los catéteres pueden ser sembrados por vía hematógena, a través de otro foco de infección. En ocasiones, la contaminación de infusiones lleva a ITSa/CV⁽¹²⁾, o a través de los sitios de punción para la administración de fármacos, según se nota en la siguiente gráfica:



Dentro de los determinantes patogénicos relacionados con la infección de catéteres están:

El material del que está hecho el dispositivo y los factores de virulencia intrínseca del organismo infectante. Estudios in vitro demuestran que los catéteres de cloruro de polivinilo o polietileno, probablemente son menos resistentes a la adhesión de microorganismos, que los catéteres de teflón, elastómero de silicona o de poliuretano ⁽²⁰⁾.

Algunos materiales del catéter también tienen irregularidades en la superficie, lo cual facilita la adherencia microbiana de algunas especies (por ejemplo, los estafilococos coagulasa-negativos, *Acinetobacter calcoaceticus* y *Pseudomonas aeruginosa*)^{(14),(15)}; catéteres de este tipo son especialmente vulnerables a la colonización microbiana y posterior infección. Además, ciertos materiales del catéter son más trombogénicos que otros, una característica que también podría predisponer a la colonización del catéter y posterior infección ⁽²⁰⁾.

Las propiedades de adhesión de un determinado microorganismo también son importantes en la patogénesis de la infección relacionada con el catéter. Por ejemplo, *S. aureus* puede adherirse a las proteínas del huésped (por ejemplo, la fibronectina), comúnmente presentes en catéteres ^{(7),(8)}.

Igualmente, en el interior de los catéteres, los estafilococos coagulasa negativos forman películas de proteínas (biofilm) que les permite evadir los mecanismos de defensa del huésped (por ejemplo, actuando como una barrera al contacto y destrucción de los leucocitos polimorfonucleares), o haciendo que sean menos susceptibles a los antibióticos (por ejemplo, formando una matriz que une a los antimicrobianos antes de su contacto con la pared celular del organismo) ⁽⁵⁾.

Definición de infección del torrente sanguíneo asociada a catéteres venosos:

En varios países de Suramérica y en Nicaragua, no se utiliza la definición de infección del torrente sanguíneo, confirmada por laboratorio de la red nacional de seguridad en unidades de salud (NHSN por sus siglas en inglés) ⁽⁹⁾, debido a las dificultades de obtener los volúmenes de sangre requeridos en algunos pacientes, principalmente neonatos.

En la definición mencionada, se requiere tomar dos muestras de sangre simultáneamente, o con pocas horas de diferencia, el mismo día y repetirla a los dos días (total de 4 frascos de hemocultivos), a partir de los cuales debe haber crecimiento en uno o más de los cultivos (en caso de patógenos reconocidos, es decir, que no son parte de la microbiota de la piel, excepto. *E. aureus*), o en dos o más cultivos, si se trata de la misma bacteria (que sea parte de la microbiota de la piel), en al menos uno de los dos frascos de cada uno de los dos días.

En Nicaragua se utiliza la definición de un solo hemocultivo tomado de un sitio distinto al catéter y el cultivo de la punta del catéter, definición utilizada también en los sistemas de vigilancia de Perú ⁽¹⁹⁾ y Chile. Sin embargo, se utilizan las manifestaciones clínicas descritas por el NHSN ⁽⁹⁾.

Las definiciones para niños/as mayores y para menores de 1 año son las siguientes ^{(9),(19)}:

Criterios	Manifestaciones Al menos 1 de las Siguietes	Más la siguiente
Mayores de 1 año	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiebre (>38°C) 2. Escalofríos 3. Hipotensión 	<p><i>Aislamiento microbiano de hemocultivo tomado de un sitio distinto (no tomarse del catéter considerado contaminado) y punta de catéter, cuya bacteria sea del mismo género, especie y fenotipo de resistencia a los antimicrobianos.</i></p> <p>Ejemplo de confirmación: <i>Hemocultivo: Staphylococcus aureus resistente a penicilina y sensible a los demás antimicrobianos.</i> <i>Punta de catéter: Staphylococcus aureus resistente a penicilina y sensible a los demás antimicrobianos.</i></p> <p>Ejemplo de no confirmación: <i>Hemocultivo: Staphylococcus aureus resistente a penicilina y sensible a los demás antimicrobianos.</i> <i>Punta de catéter: Staphylococcus aureus resistente a penicilina, oxacilina y eritromicina y sensible a los demás antimicrobianos.</i></p>
Menores de 1 Año	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fiebre (>38°C) 2. Hipotermia (<37°C) 3. Apnea 4. Bradicardia 	<p><i>Aislamiento microbiano de hemocultivo y punta de catéter, que sean del mismo género, especie y fenotipo de resistencia a los antimicrobianos.</i></p> <p>Nota: Ver arriba ejemplos de confirmación y no Confirmación.</p>

Determinantes patogénicos relacionados con las ITSa/CV:

Material del que está hecho el catéter ⁽²⁰⁾:

Las bacterias se adhieren menos a:

Teflón

Elastómero de silicona

Poliuretano

Las bacterias se adhieren más a:

Cloruro de polivinilo

Polietileno

1. Virulencia de los microorganismos

- *Staphylococcus aureus* se une fácilmente a fibronectina (proteína humana) presente en la luz del catéter

Otras bacterias:

- *Staphylococcus coagulasa negativos* (SC-)
- *Pseudomonas aeruginosa*
- *Acinetobacter calcoaceticus*

Ejemplo: *Staphylococcus epidermidis* (una especie de SC-): La cápsula de polisacáridos se adhiere bien al polímero de los catéteres.

- Algunas proteínas intensifican la adherencia a la superficie de los catéteres.
- La adherencia crea una cápsula entre el SC- y el catéter, previniendo su exposición a los leucocitos.
- Forman biofilms (bacteria adherida + material extracelular viscoso): barrera que protege contra respuesta inflamatoria del huésped y antimicrobianos.

Prevención de infecciones asociadas a catéter venoso central

Las intervenciones de prevención de la infección asociada a catéter venoso central, van orientadas principalmente a tres puntos. La inserción del catéter, las características del catéter en sí y finalmente el cuidado posterior del catéter.

Medidas preventivas para impedir la transmisión por contacto indirecto: Higiene de manos y técnica aséptica

Para catéteres periféricos, la buena higiene de manos (lavado y antisepsia), antes de la inserción del catéter o su mantenimiento, en combinación con la técnica adecuada de asepsia durante su manipulación, proporciona protección contra la infección. La antisepsia adecuada no necesariamente requiere guantes estériles, pero sí se deben utilizar para la inserción del catéter; además, asegurar la técnica correcta que no permita contaminar el catéter al momento de hacerlo.

Durante la inserción de catéteres venosos centrales se requiere el máximo de precauciones de barrera estéril (por ejemplo: gorro, mascarilla, bata estéril, guantes estériles y campo estéril grande), lo cual reduce sustancialmente la incidencia de ITSa/CV en comparación con las precauciones estándar (por ejemplo, guantes estériles) ⁽¹⁾. Cuando se aplica un “paquete” de acciones preventivas tal como, higiene de manos, precauciones de barrera, antisepsia de la zona de inserción con clorhexidina, puede hacer que la tasa de ITSa/CV se reduzca tanto como 1,4 casos por 1000 días catéter ^{(11),(22)}

Medidas racionales relacionadas con los pacientes

Sitio de inserción de los catéteres

El sitio en el cual se coloca un catéter influye en el riesgo posterior de infección y flebitis.

La flebitis ha sido reconocida como un riesgo para la infección. Para los adultos, los sitios de las extremidades inferiores han sido asociados a un alto riesgo de infección, más que las ocurridas en las extremidades superiores ⁽²⁰⁾. La densidad de la microbiota de la piel en el sitio de inserción del catéter, es un factor de riesgo importante para ITSa/CV. La subclavia en lugar de la yugular o femoral es mejor alternativa para reducir el riesgo de infección.

Antisepsia de la piel

La preparación del centro de los sitios venoso y arterial con gluconato de clorhexidina acuosa al 2% tiene nivel comparable con el empleo de yodo povidona al 10% o alcohol al 70% ^{(1),(17)}

Medidas relacionadas con los catéteres

Cubrir el sitio de la entrada del catéter

Cubrir el sitio de la entrada del catéter con gasa. Los apósitos transparentes y las gasas evitan la colonización en porcentajes similares (5,7% y 4,6% respectivamente), pero las gasas son de mejor elección si hay sangrado ⁽²⁰⁾.

Tipo de material

Utilizar catéteres de teflón o poliuretano, ya que se han asociado a menos infecciones ⁽²⁰⁾.

Antimicrobianos/catéteres antisépticos

Si es posible utilizar catéteres recubiertos con antisépticos o antimicrobianos (clorhexidina, sulfadiacina de plata o minociclina-rifampicina), ya que el riesgo de ITSa/CV entre 44% a 61%. ^{(25),(28)}

Anticoagulantes

Asegúrese de utilizar catéteres con recubrimiento de heparina, lo cual proporciona un efecto antitrombótico ⁽²¹⁾.

Reemplazo de catéteres periféricos

Estudios de catéteres venosos periféricos de corto empleo indican que la incidencia de tromboflebitis y colonización bacteriana se incrementa cuando los catéteres se dejan en el lugar más de 72 horas ⁽¹⁸⁾. Debido a que la flebitis y la colonización del catéter se han asociado con un mayor riesgo de infección, los catéteres periféricos comúnmente se rotan en intervalos de 72 a 96 horas.

Reemplazo de catéteres centrales

No es necesario el reemplazo rutinario de CVC que están funcionando adecuadamente o no se tienen evidencia que están causando complicaciones locales o sistémicas ⁽²⁰⁾.

VII.- Diseño Metodológico

a. Tipo de estudio:

1. Según el análisis y alcance de los resultados: Descriptivo
2. Número de mediciones (período y secuencia del estudio): Transversal
3. Control de las variables de interés: Observacional
4. Según el tiempo de ocurrencia de los hechos y registro de la información: Retrospectivo.

b. Universo

Está constituido por todos los recién nacidos que ingresan al Hospital Materno-infantil Dr. Fernando Vélez Paiz en la ciudad de Managua, en el servicio de cuidados intensivos neonatales (18 neonatos mensuales) durante los meses de mayo a diciembre del 2012.

c. Muestra

Está constituida por 96 pacientes que tuvieron catéter venoso central durante el periodo en estudio.

e. Tipo de muestreo:

Muestreo probabilístico sistemático, en donde cada unidad del universo tiene igual probabilidad de ser seleccionado.

f. Los criterios de inclusión son:

- Nacidos vivos en el Hospital Materno-infantil Dr. Fernando Vélez Paiz.
- Neonatos ingresados en cuidados intensivos.
- Que utilice catéter venoso central.

g. Criterios de exclusión:

- Pacientes ingresados en otras áreas de neonatología.

h. El procedimiento de recolección de la muestra:

La información se obtuvo a través de un instrumento diseñado para obtener los datos necesarios para cumplir con los objetivos de la investigación el cual fue previamente validado.

Una vez que el paciente fue seleccionado para el estudio por cumplir con los criterios de inclusión se procede a aplicar instrumento de recolección de la información, a través de la revisión de los expedientes clínicos.

Plan de análisis

Procesamiento de la información:

La información obtenida es introducida en una base de datos utilizando el programa estadístico SPSS 20.0 versión para Windows.

Análisis estadístico

Estadística descriptiva:

Se elaboraron tablas de frecuencia (Absolutas y porcentajes) de cada una de las variables cualitativas. Los datos se presentaron en formas de tablas de contingencia y gráficos de barras.

h. Técnicas y procedimientos

Para realizar la vigilancia mensual, se debe utilizar las herramientas siguientes:

- Hoja de vigilancia diaria de ITSa/CV
- Hoja de caso sospechoso de ITSa/CV
- Hoja de indicadores mensuales de ITSa/CV

i. Variables

- Edad
- Sexo
- Días del mes para anotar a partir de cuándo se insertó el catéter, cuántos días de exposición al mismo hubo y, si es el caso, cuándo se comprobó la ITSa/CV
- Total de los días de exposición al catéter (DE)
- Factores de riesgo para desarrollar ITS asociadas a catéter central.
- Número de ITSa asociadas al catéter que ocurrieron para cada paciente durante un mes
- Agente causal (AC)
- Cantidad de catéteres utilizados por paciente.
- Condición de egreso del paciente.
- Tasa de infección por días de exposición:

$$\text{Formula: } \frac{\text{Total de infecciones}}{\text{Total de días de exposición}} \times 1000$$

OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION	ESCALA	FUENTE
Edad	Tiempo transcurrido a partir del nacimiento hasta la fecha	Días	Secundaria a través del expediente clínico.
Sexo	División del género humano en dos grupos	Masculino Femenino	Secundaria a través del expediente clínico.
Días de estancia	Magnitud con la que medimos la duración o separación de	Días	Secundaria a través del expediente clínico.
Exposición	Riesgo o peligro que existe en una acción	Días	Secundaria a través del expediente clínico.
Factores de riesgo	Factores aumentan la probabilidad de desarrollar una infección del torrente sanguíneo asociada con la vía central.	Catéter por período prolongado. Sistema inmunitario debilitado. Estar en la unidad de cuidados intensivos. Infección en cualquier otra parte del cuerpo o la piel.	Secundaria a través del expediente clínico.
Número de infecciones	Concepto que expresa una cantidad en relación a su unidad que indica la acción o efecto de infectarse	Días	Secundaria a través del expediente clínico.

<p>Agente causal</p>	<p>Conjunto de factores que se denominan factores etiológicos o agentes causales que pueden provocar enfermedad al huésped</p>	<p>Bacterias Virus Hongos</p>	<p>Secundaria a través del expediente clínico.</p>
<p>Número de cateterizaciones</p>	<p>Concepto que expresa una cantidad en relación a su unidad que indica cuantos catéteres centrales se han utilizado por cada paciente.</p>	<p>1^{er} cateter 2° cateter 3 o mas</p>	<p>Secundaria a través del expediente clínico.</p>
<p>Condición de egreso</p>	<p>Estado o circunstancia en que se encuentra una persona al salir de un lugar.</p>	<p>Alta Fallecido</p>	<p>Secundaria a través del expediente clínico.</p>
<p>Tasa de infección</p>	<p>Porcentaje de pacientes que presentan contaminación del torrente sanguíneo, por los días de exposición con catéter venoso central</p>	<p>Porcentaje</p>	<p>Secundaria a través del expediente clínico.</p>

VIII.- Resultados

En la realización del presente trabajo se revisaron un total de 96 expediente, del total de pacientes, el 56 % ingresaron a cuidados intensivos desde el nacimiento, seguido con 6 % en el de 2 y 6 días de vida.

El 63.5 % son del sexo masculino, seguido de 36.5 % son femeninas.

El 57.3 % de los pacientes presentaron de 1 a 4 días de exposición para contraer infección del torrente sanguíneo, con un 55.3 % que tuvieron un catéter central; sin embargo el 3 % de los niños presentaron de 3 o más cateterizaciones, con infección positiva el 4.2 %.

El 100 % de los pacientes presentaban factores de riesgo para infección del torrente sanguíneo como son el uso de catéter prolongado, ingresados a cuidados intensivos, con infecciones en otro sistema asociadas.

Al 4 % de los pacientes se les realizó hemocultivos, y solamente el 1 % se le realizó el medio diagnóstico completo para descartar infección como son la realización de hemocultivo y cultivo de punta de catéter, esto debido a que no contamos con hemocultivos en la unidad hospitalaria, a pesar de las gestiones realizadas para su compra, lo cual es una debilidad encontrada en el estudio.

Del total de pacientes el 3 % presentaron cultivo positivo para *Klebsiella* y el 1 % para *staphylococcus aureus*.

El 100 % de los pacientes fueron egresados.

La tasa de infección por días de exposición encontrada fue de 4.9 %.

IX.- Discusión

La tasa de infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéteres venosos (ITSa/CV) varía considerablemente según el tipo de catéter, la frecuencia de la manipulación del catéter, y los factores relacionados con el paciente (por ejemplo, una enfermedad de base y la agudeza de ésta).

Los centros hospitalarios reúnen a grupos de pacientes que ameritan internación y que por su estado de gravedad o condición clínica, necesitan de procedimientos invasivos, más evidente en los pacientes que son ingresados en una unidad de cuidados intensivos neonatales que exigen accesos vasculares, por lo que su uso se ha incrementado en las últimas décadas, sin estar exento de complicaciones, por esta razón, la infección asociada a catéter se ha convertido en una de las infecciones intrahospitalarias más comunes.

La experiencia en países de Latinoamérica ha demostrado las diferentes implicaciones de la infección nosocomial, debido a que presentaban factores de riesgo para infección del torrente sanguíneo como son el uso de catéter prolongado, ingresados a cuidados intensivos, y con infecciones en otro sistema asociadas, y las múltiples canalizaciones de los pacientes lo que se corresponde con el estudio realizado por Torres y colaboradores.

En varios países de Suramérica y en Nicaragua, no se utiliza la definición de infección del torrente sanguíneo, confirmada por laboratorio de la red nacional de seguridad en unidades de salud (NHSN por sus siglas en inglés)⁽⁹⁾, debido a las dificultades de obtener los volúmenes de sangre requeridos en algunos pacientes, principalmente neonatos.

En Nicaragua se utiliza la definición de un solo hemocultivo tomado de un sitio distinto al catéter y el cultivo de la punta del catéter, sin embargo, durante nuestro estudio constituyó una dificultad debido a que no se cuenta con dichos medios diagnósticos permanentes en el hospital.

Cada vez es más frecuente que las ITSa/CV estén relacionadas con gérmenes intrahospitalarios y por lo tanto, estén asociadas a multirresistencia a los antimicrobianos, tal es el caso de nuestro estudio en donde encontramos la presencia de Klebsiella y Staphylococcus, lo que concuerda con el estudio realizado por Torres y Colaboradores; Londoño y colaboradores, en donde el germen más frecuente encontrado fue el Staphylococcus.

X.- Conclusiones

1. La mayoría ingresaron desde el nacimiento, del sexo masculino, con menos de 4 días de exposición, con la colocación de solamente un catéter central.
2. Los factores de riesgo para infección del torrente sanguíneo como son el uso de catéter prolongado e infecciones en otro sistema asociadas.
3. La mayoría de los pacientes no se les realizó hemocultivo.
4. El 3% de los hemocultivos realizados se encontraron como principal agente causal la Klebsiella, seguida de Staphylococcus aureus.
5. En relación a la condición de egreso, la totalidad de dichos pacientes fue dada de alta hospitalaria.
6. La tasa de infección por días de exposición es 4.9 %.

XI.- Recomendaciones

1. Incorporar la investigación, de modo que se lleven a cabo intervenciones en el grupo estudiado, sustentado en los resultados obtenidos, para lograr un cambio de conducta que nos lleven a una menor infección de los pacientes.
2. Mejorar los registros sobre infecciones para lograr estadísticas más completas.
3. Reforzar estrategias que permitan fortalecer la calidad de los servicios ofertados tanto en lo tecnológico, como el recurso idóneo y la disponibilidad de medicamento e insumos que hagan efectiva la conducta tomada.
4. Insistir al equipo básico de atención en salud, en el reconocimiento de los factores de riesgo de manera precoz y oportuna para la prevención de infecciones intrahospitalarias.
5. Asegurar por parte de la institución la disponibilidad de los medios diagnósticos en el 100% de los pacientes de la unidad de cuidados intensivos.

XII.- Bibliografía:

1. Boyce JM, Pittet D. Guideline for Hand Hygiene in Health-Care Settings. Recommendations of the Health care Infection Control Practices Advisory Committee and the HIPAC/SHEA/APIC/IDSA/ and Hygiene Task Force. MMWR, October 25, 2002, vol 55, No. 16:1-56
2. Christian Aburto Torres; José Tantaleán Da Fieno; Graciela Nakachi; Jaime Tasayco; Rosario Becerra; Rosa León; Alejandro Santos; María Acosta Factores de riesgo para infecciones del torrente sanguíneo asociados al uso de catéter venoso central en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Instituto Nacional de Salud del Niño Rev. Perú. pediatr. v.62 n.2 Lima 2009
3. Couto RC, Carvalho EA, Pedrosa TM, Pedroso ER, Neto MC, Biscione FM. A 10-year prospective surveillance of nosocomial infections in neonatal intensive care units. Am J Infect Control. 2007;35(3):183-189.
4. Cuellar LE, Fernández-Maldonado E, Rosenthal VD, Castañeda-Sabogal A, Rosales R, Mayorga- Espichan MJ, Camacho-Cosavalente and Castillo-Bravo LI. Device-associated infection rates and mortality in intensive care units of Peruvian hospitals: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium PAHO Journal 2008;24(1):14-24.
5. Farber BF, Kaplan MH, Clogston AG. *Staphylococcus epidermidis* extracted lime inhibits the antimicrobial action of glycopeptide antibiotics. J Infect Dis 1990; 161:37-40.
6. González Napoleón Dr., Castañeda José Dr., Saltigeral Patricia Dra., Rodríguez Miguel Dr., López Carlos Dr., Ruíz Aurora Dra., García Elvira Lic., Hernández Hilda Dra. Infecciones nosocomiales en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Pediatría. Acta Pediatr Mex 2011;32(1):28-32.
7. Herrmann M, Lai QJ, Albrecht RM, Mosher DF, Proctor RA. Adhesion of *Staphylococcus aureus* to surface-bound platelets: role of fibrinogen/fibrin and platelet integrins. J Infect Dis 1993; 167:312- 22.

8. Herrmann M, Suchard SJ, Boxer LA, Waldvogel FA, Lew PD. Thrombospindinbindsto *Staphylococcus aureus* and promotes staphylococcal adherence to surfaces. *Infect Immun* 1991; 59:279-288.
9. Horan TC, Andrus M, Dudeck MA. CDC/NHSN surveillance definition of healthcare-associated infection and criteria for specific types of infections in the acute care setting. *AJIC* 2008;36(5):309- 332
10. Jaén Roxana Dr., Saporiti Adrián. Estudio comparativo entre recambio periódico o permanencia prolongada. *Arch. argent. pediatr.* v.102 n.2 Buenos Aires mar. / abr. 2004.
11. Lee DH, Young K, Choi YH, Use of Maximal Sterile Barrier Precautions and/or Antimicrobial-Coated Catheters to Reduce the Risk of Central Venous Catheter-Related Bloodstream Infection. *Infection Control and Hospital Epidemiology*, 2008; 29 (10):947-950
12. Linares J, Sitges-Serra A, Garau J, Perez JL, Martin R. Pathogenesis of catheter sepsis: a prospective study with quantitative and semiquantitative cultures of catheter hub and segments. *J Clin Microbiol* 1985; 21:357-360.
13. Londoño F. Ángela Liliana, Ardila F. Margarita, Ossa P. David. Epidemiología de la infección asociada a catéter venoso central. *Rev Chil Pediatr* 2011; 82 (6): 493-501.
14. Locci R, Peters G, Pulverer G. Microbial colonization of prosthetic devices. IV. Scanning electron microscopy of intravenous catheters invaded by yeasts. *Zentralbl Bakteriologie Mikrobiologie Hygiene [B]* 1981; 173:419-424.
15. Locci R, Peters G, Pulverer G. Microbial colonization of prosthetic devices. I. Microtopographical characteristics of intravenous catheters as detected by scanning electron microscopy. *Zentralbl Bakteriologie Mikrobiologie Hygiene [B]* 1981; 173:285-292.
16. Maki DG, Weise CE, Sarafin HW. A semiquantitative culture method for identifying intravenous catheter-related infection. *N Engl J Med* 1977; 296:1305-1309.
17. Maki DG, Ringer M, Alvarado CJ. Prospective randomised trial of povidone-iodine, alcohol, catheters. *Lancet* 1991; 338:339-343.

18. Maki DG, Ringer M. Risk factors for infusion-related phlebitis with small peripheral venous catheters: a randomized controlled trial. *Ann Intern Med* 1991;114:845-854.
19. Manual de Vigilancia Epidemiológica de las Infecciones Intrahospitalarias. Oficina General de Epidemiología/Red Nacional de Epidemiología. Ministerio de Salud del Perú. OGERENACE/ Vig.Hosp.DT002-99V.1 <http://www.minsa.gob.pe/oge> and chlorhexidine for prevention of infection associated with central venous and arterial.
20. O'Grady NP, Alexander M, Patchen E, Geberding JL, Heard SO, Maki DG, Masur H, McCormick RD, Mermel LA, Pearson ML, Raad II, Randolph A, Weinstein RA. Guidelines for the Prevention of Intravascular Catheter-Related Infections. *MMWR* 2002; 51(RR10):1-26
21. Pierce CM, Wade A, Mok Q. Heparin-bonded central venous lines reduce thrombotic and infective complications in critically ill children. *Intensive Care Med* 2000; 26:967-972.
22. Pronovost P, Needham D, Berenholtz S, et al. An intervention to decrease catheter-related bloodstream infections in the ICU (published correction appears in *N Engl J Med* 2007; 356:2660). *Engl J Med* 2006; 355:2725–2732.
23. Raad II, Costerton W, Sabharwal U, Sacilowski M, Anaissie E, Bodey GP. Ultra structural analysis of indwelling vascular catheters: a quantitative relationship between luminal colonization and duration of placement. *J Infect Dis* 1993;168:400-407.
24. Ramirez Barba EJ, Rosenthal VD, Higuera F, Oropeza MS, Hernández HT, López MS, Lona EL, Duarte P, Ruiz J, Hernández RR, Chávez A, Cerrato IP, Ramirez GE, Safdar N. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units in four Mexican public hospitals. *Am J Infect Control*. 2006;34(4):244-247.
25. Ramritu P, Halton K, Collignon P, et al. A systematic review comparing the relative effectiveness of antimicrobial-coated catheters in intensive care units. *Am J Infect Control* 2008; 36:104–117.

26. Rosenthal VD, Guzmán S, Crnich C. Device-associated nosocomial infection rates in intensive care units of Argentina. *Infect Control Hosp Epidemiol.* 2004;25(3):251-255
27. Salvatierra-González, Roxane, ed. Costo de la infección nosocomial en nueve países de América Latina. Washington, DC: Organización Panamericana de la Salud; 2003. (OPS/DPC/CD/271/03). Disponible en: <http://www.paho.org/Spanish/AD/DPC/CD/ee-amr-csto-infecc-hospital.pdf>.
28. Shorr AF, Humphreys CW, Helman DL. New choices for central venous catheters. Potential financial implications. *Chest* 2003; 124:275–284.
29. Tomazi Franceschi Alessandra, Chollopetz da Cunha Maria Luzia. Eventos adversos relacionados con el uso de catéteres venosos centrales en recién nacidos hospitalizados *Rev. Latino-Am. Enfermagem* Artículo Original 18(2): mar.-abr. 2010.

Anexos

HOJA DE CASO SOSPECHOSO DE DATOS DE NEUMONÍA ASOCIADA A VENTILADOR MECÁNICO (NVM) E INFECCIONES DEL TORRENTE SANGUÍNEO ASOCIADAS A CATÉTER VENOSO (ITSa/CV):

Nombre del paciente: _____ No.Exp. _____

Sexo: M ___ F ___ Edad: _____

Diagnóstico: de ingreso: _____ Fecha de ingreso: / /

Sala donde inició manifestaciones clínicas de IIH: _____ Fecha : / /

Sala que notifica: _____ Fecha: / /

Tipo de IIH: Neumonía por VM _____ ITS por CVC _____ ITS por CVP _____

2. ITSa por CV CENTRAL (CVC) o PERIFÉRICO (CVP):

Mayores de 1 año:

Fiebre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$) _____ Escalofríos _____ Hipotensión _____

Menor de 1 año:

Fiebre ($\geq 38^{\circ}\text{C}$) _____ Hipotermia ($\leq 37^{\circ}\text{C}$) _____ Apnea _____ Bradicardia _____

MAS:

Aislamiento microbiano de hemocultivo tomado de un sitio distinto (no tomarse del catéter considerado contaminado) y punta de catéter, cuya bacteria sea del mismo género, especie y fenotipo de resistencia a los antimicrobianos.

Bacteria en hemocultivo: _____

Sensible a: _____

Resistente a: _____

Bacteria en la punta del catéter: _____

Sensible a: _____

Resistente a: _____

Informado por: _____ Fecha: / /

Vigilancia de las ITSa/CV

Hoja de vigilancia de IIH																																								
Sala:			Mes:		Factor de Riesgo: ITSa/CV																																			
No	Paciente	Expediente	Edad	Sexo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	DdeE	No de Infe	Bacteria		
1																																								
2																																								
3																																								
4																																								
5																																								
6																																								
Totales																																								

Total de infecciones en un mes:

Total de Días de Exposición:

Fórmula: $\frac{\text{No. de infecciones}}{\text{No. de D de E}} \times 1000 \text{ días (ventilador, catéter)}$

No. de D de E

Tabla N° 1: Edad de los neonatos en estudio ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales, HIFVP, 2012.

Edad en días	Frecuencia	Porcentaje
0-4 d	70	73%
5-9 d	14	15%
10 – 14 d	4	4%
15-19 d	3	3%
20-24d	2	2%
25 -29 d	2	2%
30-34d	1	1%
Total	96	100%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 2: Sexo de los neonatos en estudio ingresados a la unidad de cuidaos intensivos neonatales, HIFVP, 2012.

Sexo	Frecuencia	Porcentaje
Masculino	61	63.5
Femenino	35	36.5
Total	96	100.0

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 3: Días de exposición vrs Número de cateterizaciones de los neonatos en estudio ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales, HIFVP, 2012.

Días de exposición	Número de cateterizaciones			Total
	primer catéter	segundo catéter	3 o más	
1	16.7%	0.0%	0.0%	16.7%
2	14.6%	0.0%	0.0%	14.6%
3	9.4%	1.0%	0.0%	10.4%
4	14.6%	1.0%	0.0%	15.6%
5	6.2%	0.0%	0.0%	6.2%
6	5.2%	1.0%	0.0%	6.2%
7	6.2%	1.0%	0.0%	7.3%
8	0.0%	1.0%	0.0%	1.0%
9	4.2%	0.0%	0.0%	4.2%
10	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
11	3.1%	0.0%	0.0%	3.1%
12	2.1%	1.0%	0.0%	3.1%
14	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
15	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
16	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
21	2.1%	0.0%	0.0%	2.1%
24	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
28	1.0%	0.0%	0.0%	1.0%
35	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%
40	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%
41	0.0%	0.0%	1.0%	1.0%
Total	90.6%	6.2%	3.1%	100.0%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 4: Número de cateterizaciones vrs infección de los neonatos en estudio ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales HIFVP, 2012.

Número de cateterizaciones	Infección		Total
	Si	No	
primer catéter	3 3.1%	84 87.5%	87 90.6%
segundo catéter	1 1.0%	5 5.2%	6 6.2%
3 o más	0 0.0%	3 3.1%	3 3.1%
Total	4 4.2%	92 95.8%	96 100.0%

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 5: Factores de riesgo en los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.

Factores de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Si	96	100.0

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 6: Métodos diagnósticos utilizados en los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.

Métodos diagnósticos	Frecuencia	Porcentaje
Hemocultivo	3	4.00
Hemocultivo + cultivo de punta de catéter	1	1.00
Ninguno	91	95.00
Total	96	100.0

Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 7: Agente Causal de las infecciones del torrente sanguíneo de los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.

Agente Causal	Frecuencia	Porcentaje
Klebsiella	3	3.1
Ninguna	92	95.8
Staphylococcus aureus	1	1.0
Total	96	100.0

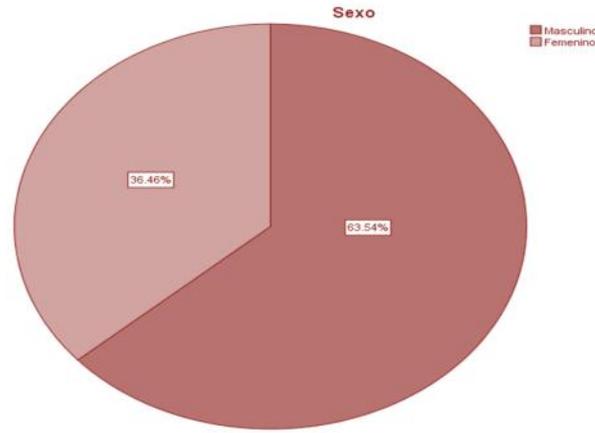
Fuente: Ficha de recolección.

Tabla N° 8: Condición de egreso de los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012

Condición de egreso	Frecuencia	Porcentaje
Alta	96	100.0

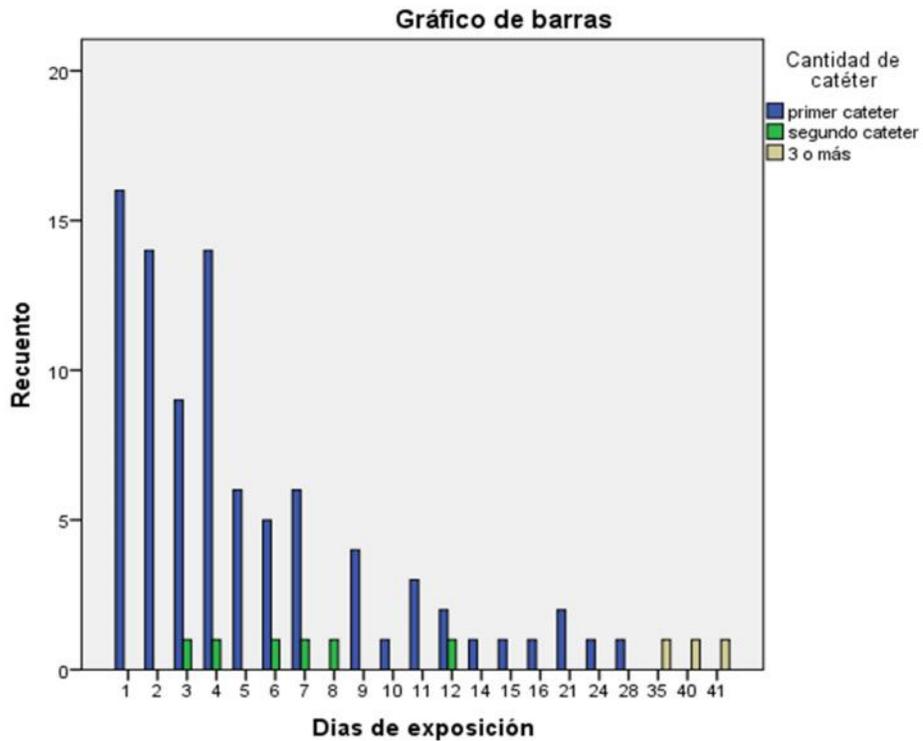
Fuente: Ficha de recolección.

Gráfico N° 1: Sexo de los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.



Fuente: Tabla N° 2

Gráfico N°2: Días de exposición vrs numero de cateterizaciones de los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HFVP, 2012.



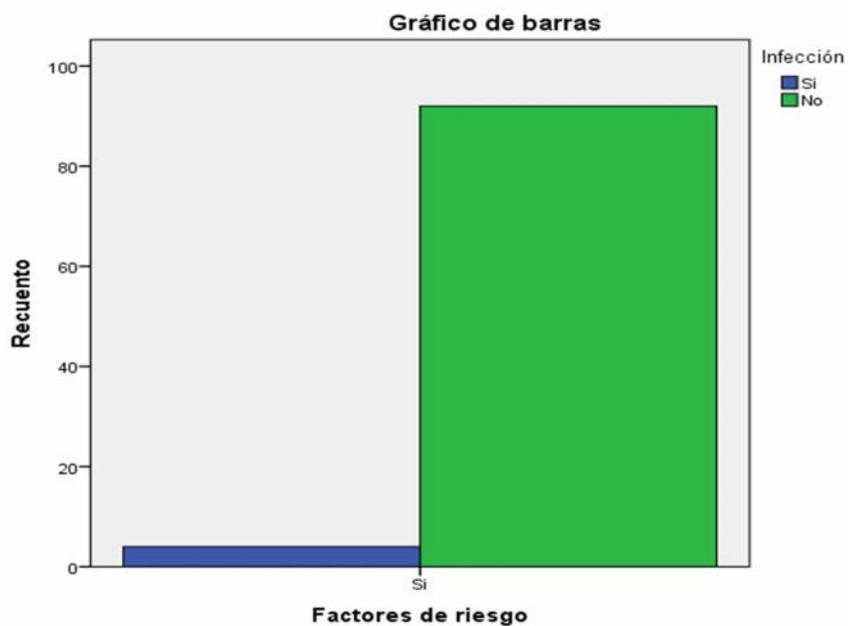
Fuente: Tabla N° 3

Grafico N° 3: Número de cateterizaciones vrs infección de los neonatos en estudio ingresados a la unidad de cuidados intensivos neonatales HIFVP, 2012.



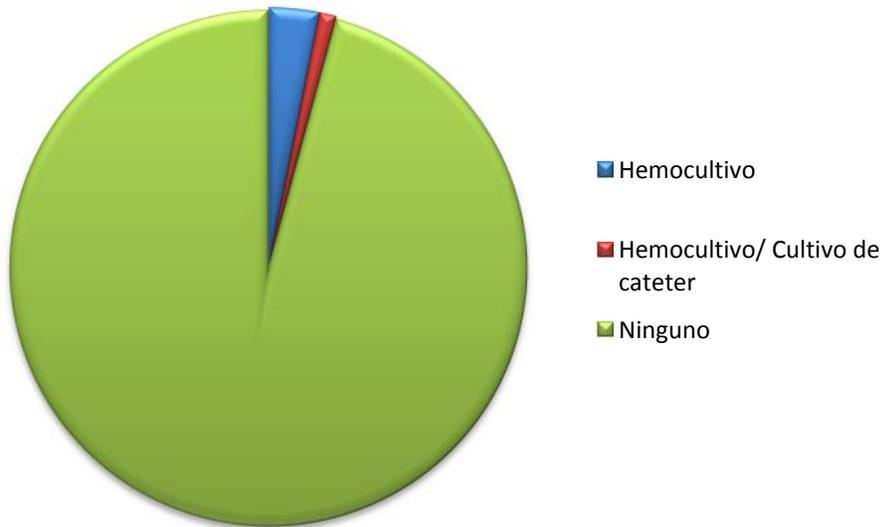
Fuente: Tabla N°4

Grafico N° 4: Factores de riesgo en los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.



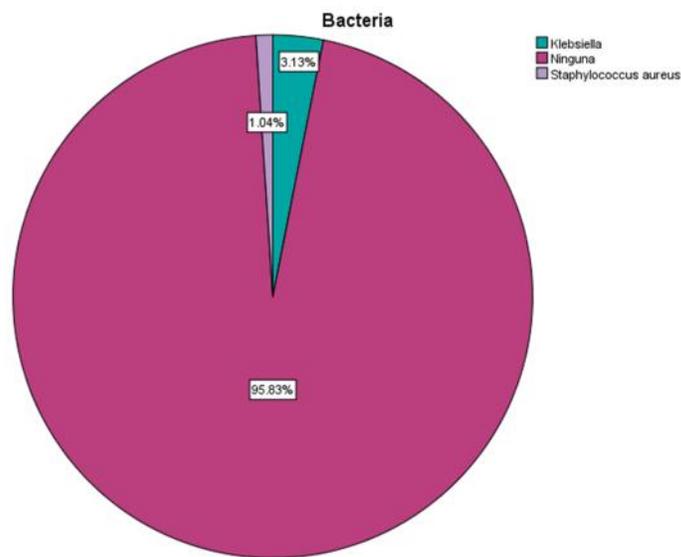
Fuente: Tabla N° 5

Grafico N° 5: Métodos diagnósticos utilizados en los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.



Fuente: Tabla N° 6

Grafico N° 6: Agente Causal del las infecciones del torrente sanguíneo de los neonatos en estudio ingresados a UCIN, HIFVP, 2012.



Fuente: Tabla N° 7