



BUAP

FACULTAD DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DEL ESTADO DE PUEBLA “DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO”

TÍTULO:

“FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES POR EL USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL EN NEONATOS”

TESIS PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALIDAD EN:

PEDIATRIA

PRESENTA:

**DRA BRENDA MARIA GORDILLO MORENO
RESIDENTE DE PEDIATRIA**

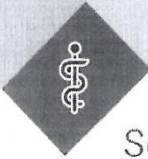
DIRECTOR DE TESIS:

**DR MANUEL GIL VARGAS
MÉDICO ADSCRITO DE CIRUGIA PEDIATRICA
DRA SANDRA MALDONADO CASTAÑEDA
COORDINADORA DE INVESTIGACIÓN**

HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA “DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO”



HEROICA PUEBLA DE ZARAGOZA. NOVIEMBRE 2019



Secretaría
de Salud
Gobierno de Puebla



Hospital General de Puebla "Dr. Eduardo Vázquez Navarro"
Departamento de Enseñanza e Investigación

Fecha: 29 octubre 2019

HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA
DR. EDUARDO VAZQUEZ NAVARRO
DEPARTAMENTO DE ENSEÑANZA E INVESTIGACION

FORMATO DE AUTORIZACIÓN DE TESIS.

INSTRUCTIVO: Este formato será elaborado en original y copia, permaneciendo el original en la Jefatura de Enseñanza y la copia en poder del autor. De faltar algunas firmas no podrá imprimirse la investigación.

Por medio de la presente me dirijo al comité de investigación del Hospital General "Dr. Eduardo Vázquez Navarro", para informar que autorizo la impresión de tesis del protocolo denominado **FACTORES ASOCIADOS A INFECCIONES POR EL USO DE CATÉTER VENOSO CENTRAL EN NEONATOS**

Con número de registro 11/ENS/INV/REV 2018
Del DR. DRA BRENDA MARIA GORDILLO MORENO

Para la obtención del título de la especialidad de PEDIATRÍA

Fecha: OCTUBRE 2019

Director de tesis.

DR MANUEL GIL VARGAS

Nombre

firma

Co-Director de tesis.

DRA SANDRA MALDONADO CASTAÑEDA

Nombre

firma

Se autoriza impresión de tesis.

OCTUBRE 2019

DRA. SANDRA MALDONADO CASTAÑEDA
JEFA DE ENSEÑANZA



DEDICATORIA

Gracias a dios por ponerme en este camino. A mis padres por todo el apoyo que he recibido de ellos, por enseñarme a ser tenaz, constante y luchar por mis sueños; sin ustedes nada de esto hubiera sido posible. A mi papá por compartir su vocación por la medicina, eres el médico con mayor vocación que conozco. A mi esposo por todo su apoyo, comprensión, amor y no dejarme caer. A ti que aún no te conozco pero has sido mi cómplice durante estos últimos meses, espero que te sientas orgulloso de mi.

Gracias a todos mis profesores, por todas sus enseñanzas y enseñarme el camino para lograr mis objetivos.

ÍNDICE

1.- RESUMEN.....	1
2.- ANTECEDENTES	3
2.1 ANTECEDENTES GENERALES.....	3
2.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:.....	9
3.- JUSTIFICACIÓN	17
4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	18
5.- OBJETIVOS	19
5.1.- Objetivo general:	19
5.2- Objetivos específicos:	19
6.- MATERIAL Y MÉTODOS.....	20
6.1 TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO	20
6.1.1 TIPO DE ESTUDIO	20
6.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO.....	20
6.2 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO	20
6.2.1 Población fuente.....	20
6.2.2 Población elegible.....	20
6.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL.....	20
6.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.....	20
6.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.....	20
6.3.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.....	21
6.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO	21
6.4.1 Tamaño de la Muestra (cálculo)	21
6.4.2 Tipo de Muestreo.....	21
6.5.- DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN:	21
6.6. RECOLECCIÓN DE DATOS.....	22
6.6.1 Fuente de información:.....	22
6.6.2 Instrumentos de medición:.....	22
6.6.3 Validez y constancia.....	22
6.7 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN	23
6.7.1 Propuesta de abordaje de análisis estadístico.	23
7. BIOÉTICA.....	23

7.1 Clasificación	23
8. RESULTADOS	24
9.- DISCUSIÓN.....	29
10. CONCLUSIONES	32
11. ANEXOS	33
11.1 HOJA DE RECOLECCION DE DATOS	33
11.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO	34
12. REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS	35

1.- RESUMEN

Introducción: Los catéteres venosos centrales (CVCs) son indispensables en la práctica médica ya que son esenciales para la utilización de gran variedad de técnicas de monitorización y tratamiento, facilitando el cuidado de los neonatos con enfermedades graves. **Objetivo:** Determinar los factores asociados a infecciones por el uso de catéter venoso central en neonatos, atendidos en el Hospital General “Dr. Eduardo Vázquez Navarro”, en el periodo 2017-2018. **Material y Métodos:** Estudio descriptivo, longitudinal, observacional y retrospectivo. Se estudiaron a 48 neonatos a los que se colocó CVC en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN) con datos de infección. Registro de variables: perfil profesional, sitio anatómico, técnica y lugar de colocación; complicaciones, número de lúmenes, tiempo de estancia, uso de nutrición parenteral (NPT) y agentes aislados. Utilizando medidas de asociación como chi cuadrada y prueba exacta de Fisher. **Resultados:** Se colocaron 103 CVCs, de los cuales se infectaron el 47%(N=48). Se identificó mayor número de infecciones los colocados por cirujano ($p=0.021$), en vena yugular ($p=0.043$), por venodisección ($p=0.005$), colocados en UCIN ($p=0.27$), presentando secreción ($p=0.00$), con dos lúmenes ($p=0.366$), ocupados para NPT ($P=0.048$), con media de 15.08 días de estancia ($p<0.05$, IC95%, 13-17.04 días). Resultando cultivos negativos el 34%, aislando *Pseudomonas aeruginosas* (14%) y *Staphylococcus epidermidis* (14%), *Staphylococcus haemolyticus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Candida parapsilosis* (9%), *Staphylococcus hominis* (3%) y *Klebsiella pneumoniae* (3%). **Conclusiones:** Los factores asociados a infecciones por CVC fueron colocados por cirujano, por técnica de venodisección en yugular, con estancia \Rightarrow 13 días, presentando secreción, utilizados para NPT. Aislando más frecuentemente *Pseudomonas aeruginosas* y *Staphylococcus haemolyticus*. **Palabras Clave:** Infección, Catéteres venosos centrales, neonatos.

Background: Central venous catheters (CVC) are indispensable in medical practice and are essential for the monitoring and treatment of serious diseases. Its use implies the presence of both mechanical and infectious complications.

Objective: Determine the factors associated with infections by the use of CVC in neonates, treated at the General Hospital of Puebla, during the 2017-2018 period.

Methods: A descriptive longitudinal observational and retrospective study was carried out.

Results: 103 CVCs were placed, of which 47% were infected. Presenting a greater number of infections, those placed by surgeon ($p=0.021$), in jugular vein ($p=0.043$), by venodissection ($p=0.005$) placed in NICU ($P=0.27$) presenting secretion ($p=0.00$) with two lumens ($p=0.366$) occupied for total parenteral nutrition (TPN) ($p=0.048$), with an average of 15.08 days of stay ($p<0.05$, 95% CI, 13-17.04 days). *Pseudomonas aeruginosa* and *S. epidermidis* mainly were isolated, followed by *S. haemolyticus*, *E. faecalis*, *C. parapsilosis*, *S. hominis* and *K. pneumoniae*.

Conclusions: The factors associated with CVC infections were those placed by the surgeon at jugular venodissection technique, presenting secretion and used by TPN for >13 days. The most frequently isolated microorganisms were *Ps. Aeruginosa* y *S. haemolyticus*

Keywords: Central venous catheter, infection, neonates

2.- ANTECEDENTES

2.1 ANTECEDENTES GENERALES

Los catéteres venosos centrales han sido utilizados desde principios del siglo XVIII, evolucionando desde sus primeros intentos, cuando el inglés Stephen Hales en 1733 colocó un tubo de vidrio a la yugular de un caballo a fin de medir la presión arterial.

Mientras que en 1844 Claude Bernard, realizó la primera cateterización cardiaca, fue en esta ocasión cuando se reportó por primera vez una complicación del catéter venoso central (CVC), al observar durante la autopsia que el tubo había perforado el ventrículo derecho¹.

En 1905 Bleichröder, realizó el procedimiento por primera vez en un ser humano; en 1912 presentó en Berlín su informe ante la Sociedad Médica de Hufeland junto con Unger y Loeb, donde describieron el paso de un catéter a través de las venas de las extremidades superiores hasta la axila¹.

Forssmann describió la técnica de introducir un catéter hasta alcanzar las cavidades cardiacas para administrar medicamentos en situaciones de emergencia. Sin embargo, las autoridades del hospital le negaron experimentar en sus pacientes, por lo que optó por anestesiarse su propio brazo y con un catéter French número 4 alcanzó su propio corazón.

En 1949 Duffy dio a conocer la primera serie de pacientes tratados con catéter venoso central. En 1951, Bonner y Ladd describieron las ventajas de la alimentación parenteral a través de catéter venoso central en pacientes crónicamente enfermos.

En 1952, Aubaniac dio a conocer una alternativa en la técnica al catéter venoso, introduciendo el catéter percutáneo infraclavicular para llegar hasta vena subclavia¹.

La técnica de colocación ha evolucionado, así como las características del catéter, ya que en 1966 Vanages y Dickey, describieron la técnica para cateterizar en vena yugular interna. Mientras que para 1958, Montcrief ya realizaba la colocación de catéteres en femoral en pacientes quemados.

El material del catéter también fue evolucionando desde sus inicios a principio del siglo XX hasta Fletcher que en 1956 utilizaba catéteres de hule siliconizado. En la actualidad encontramos catéteres de cloruro de polivinilo, teflón, poliuretano, vialon y silicona

Los métodos de colocación, así como los tipos de catéteres han mejorado hasta la actualidad que contamos con una gran variedad de tipos de catéteres, y con técnicas para su colocación mucho más precisas; son indispensables en la práctica médica como paso esencial para la utilización de diversas técnicas de monitorización y tratamiento, lo que facilita el cuidado de los neonatos, por lo que ha incrementado su uso sobre todo en pacientes críticos.

Las indicaciones para su colocación son variadas de acuerdo al tipo de CVC, la más comunes son: para administración de soluciones cristaloides y coloides, para nutrición parenteral (que se clasifica como una solución hiperosmolar e hipertónica), para la administración de quimioterapia.

Otras indicaciones menos frecuentes son para realizar estudios diagnósticos tipo cateterismo cardíaco, arteriografía, angioplastia, biopsias y manejo de procedimientos terapéuticos por radiología intervencional, como embolizaciones selectivas, biopsias y colocación de shunt porto-sistémico tipo TIPS, a nivel hepático².

Al mismo tiempo que ha aumentado su uso en pacientes críticamente enfermos, también ha aumentado el registro de complicaciones que conllevan a su uso en práctica médica. Estas complicaciones pueden ser mecánicas o infecciosas.

Entre las complicaciones mecánicas o de la técnica de inserción, se encuentran de acuerdo al sitio anatómico de colocación: punción arterial o linfáticos accidental, trombosis, embolia gaseosa, resultar en un hemotórax, quilotórax o extravasación del líquido hacia tejidos periféricos, neumotórax, taponamiento cardiaco, hematoma, daño a estructuras adyacentes (nervio o arteria)².

Una de las principales complicaciones son las infecciosas que pueden ser locales o sistémicas, entre las cuales la infección del torrente sanguíneo es la más frecuente con consecuencias como hospitalización prolongada e incremento en morbilidad, mortalidad y

costos. La mayoría de las infecciones asociadas con a atención sanitaria (IAAS) están asociadas a dispositivos médicos y la infección del torrente sanguíneo en una de las principales IAAS.

La patogénesis de las infecciones asociadas a CVCs es multifactorial y compleja, resulta de la migración de organismos superficiales relacionados con la piel del sitio de inserción que migran por el tracto cutáneo del catéter con colonización eventual de la punta, este mecanismo extraluminal lleva a bacteriemia en los primeros días de cateterización.

La ruta intraluminal donde la contaminación ocurre por una inadecuada limpieza de las conexiones durante la conexión y desconexión de los sistemas sobre todo en catéteres de varios lúmenes y múltiples vías, es la vía más frecuente de infección después de la primera semana de cateterización.

Aunque menos común, puede ocurrir siembra hematogena de un foco distante de infección o la contaminación intrínseca del líquido infundido. Intervienen también el material del cual está hecho el catéter siendo menor la frecuencia con CVCs de poliuretano que de silicona; la reacción de "cuerpo extraño" que induce alteraciones locales en los tejidos circundantes y las propiedades de adhesión de los microorganismos que forman biofilms bacterianos altamente resistentes a muchos agentes antimicrobianos.

La infección neonatal es una causa importante de mortalidad y morbilidad en los recién nacidos. Las estimaciones sugieren que más de 1.4 millones de muertes neonatales en todo el mundo anualmente se deben a infecciones invasivas. Un análisis sistémico de la mortalidad infantil para 2010 con tendencias temporales desde 2000 indicó que las infecciones en el torrente sanguíneo son responsables del 13% de toda la mortalidad neonatal y del 42% de muertes en la 1ª semana de vida. ³

La sepsis de inicio tardío es una de las principales causas de mortalidad en los lactantes extremadamente prematuros y se ha convertido en una causa más importante de muerte y discapacidad al aumentar la supervivencia de los neonatos prematuros.

La sepsis se asocia con resultados adversos del desarrollo neurológico a largo plazo en los sobrevivientes, y casi dos tercios de los casos de sepsis de inicio tardío se asocian con una infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central. Una gran proporción de estas infecciones puede prevenirse. ⁴

La población neonatal tiene un mayor riesgo de infección debido a un sistema inmunitario poco desarrollado y la inmadurez de la barrera cutánea. Las características del entorno de la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN), como la humedad y el calor de la incubadora, el hacinamiento, los procedimientos múltiples, los dispositivos permanentes, la ventilación y el uso de nutrición parenteral también aumentan considerablemente el riesgo de infección.

Los catéteres venosos centrales (CVCs) se usan comúnmente en la UCIN para la nutrición intravenosa, la administración de medicamentos y el monitoreo, lo que aumenta aún más la susceptibilidad de los neonatos a infección del flujo sanguíneo. ⁵

Los catéteres venosos centrales o las líneas centrales se han utilizado de forma rutinaria en las UCIN de los países desarrollados para proporcionar acceso venoso a largo plazo para administrar nutrición parenteral total y medicación durante más de 3 décadas. ⁶

Los catéteres venosos centrales proporcionan un medio de acceso intravenoso seguro en la unidad de cuidados intensivos neonatales (UCIN). Los catéteres venosos centrales más comúnmente utilizados son los catéteres venosos umbilicales, catéteres centrales de inserción periférica, y las líneas centrales se insertan con menos frecuencia quirúrgicamente. ⁷

Las infecciones del catéter venoso central prevenibles tienen un costo atribuible significativo; sin embargo, estos varían ampliamente debido a los diferentes diseños de estudio. Un reciente estudio alemán demostró que la mediana del costo atribuible por la infección del torrente sanguíneo por el catéter venoso central fue de € 29,909 ⁸.

De manera similar, un estudio de los EE. UU. mostró que la infección por catéter venoso central se asoció con una estadía hospitalaria de mayor duración (+7 días) y un costo adicional de \$ 129,000. Cada incidencia de infección adquirida en el hospital en neonatos

con peso extremadamente bajo al nacer aumenta el riesgo de alteración del desarrollo neurológico; el 41% de los neonatos con una infección desarrollará al menos un resultado adverso del desarrollo neurológico a los 18 a 22 meses de la edad corregida. ⁸

El informe anual de 2012 de la Red Nacional de Seguridad de la Salud (NHSN) indica que la tasa promedio combinada de infección asociada a catéter para neonatos con peso mayor a 2500 g de peso al nacer es de 0.6 infecciones por 1,000 días de catéter. Mientras que en recién nacidos que presentaron al nacer un peso menor de 2500 gramos pero mayor de 750 gramos las tasas de infección asociada a catéter son 1.4 y 10.1, respectivamente. Encontrando una marcada diferencia en los recién nacidos con peso al nacer igual o menor a 750 gramos, donde la tasa media combinada de infección asociada a catéter aumenta a 2.5 infecciones por 1,000 días de catéter. ⁹

La incidencia global de infecciones asociadas a línea central en la cohorte de neonatos (≥ 34 semanas de gestación) con CVC estudiada por Dubbink et al.¹⁰ fue de 9.0 por 1,000 días de catéter. No se encontró una diferencia en el riesgo de infecciones asociadas a línea central entre los catéteres venosos femorales, los catéteres centrales insertados periféricamente y los catéteres venosos umbilicales.

Las incidencias notificadas de infecciones asociadas a línea central en los recién nacidos admitidos en UCIN varían de 0.8 a 18.1 por 1,000 días de catéter. La variación en las incidencias informadas se debe probablemente a diferencias metodológicas entre los estudios que incluyen diferentes características de cohorte, pero también puede atribuirse a las diferencias en las acciones para prevenir el desarrollo de infecciones asociadas a línea central entre los departamentos, como el énfasis en la higiene de las manos, la evitación de ciertos medicamentos y el uso de paquetes de cuidados. ¹⁰

Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a catéter venoso central pueden disminuir hasta casi cero mediante la implementación de medidas sencillas de bajo costo, combinadas con las estrategias tradicionales de control de infecciones y las intervenciones para disminuir la complejidad del proceso. ¹¹

El riesgo de infección de la línea central en pacientes de UCI es alto. Las razones para esto incluyen la inserción frecuente de catéteres múltiples, el uso de tipos específicos de

catéteres que se insertan casi exclusivamente en pacientes de UCI y se asocian con un riesgo sustancial (por ejemplo, catéteres de arteria pulmonar con introductores de catéter) y el hecho de que los catéteres se colocan con frecuencia en circunstancias de emergencia, se accede de forma repetida cada día y, a menudo, se necesita durante períodos prolongados de tiempo.¹²

El Instituto para el Mejoramiento de la Atención Médica propuso por primera vez una guía del paquete de la línea central, que incluía cinco medidas clave: higiene de las manos, esterilidad máxima, desinfección cutánea con clorhexidina, elección del mejor sitio de punción y evaluación diaria de la eliminación de catéter. Se ha comprobado que estas medidas reducen eficazmente la aparición de infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con el catéter.¹³

2.2.- ANTECEDENTES ESPECÍFICOS:

Definición

“La infección relacionada a líneas vasculares es cualquier infección que se genere de la instalación y permanencia de una línea vascular, ya sea corta, larga, permanente o transitoria y que puede manifestarse desde una infección localizada a nivel del punto de inserción, hasta una sepsis” ¹⁴

“Bacteremia relacionada a catéter, es la presencia de hemocultivos positivos, analizados de manera automatizada, obtenidos en forma simultánea, a través del catéter y de punción periférica, con la identificación más temprana del hemocultivo central con un tiempo en la positividad de 2 horas ó 102 UFC en el hemocultivo central con respecto a la periférico, con al menos uno de los siguientes criterios: calorfrío, o fiebre posterior al uso del catéter en pacientes con catéter venoso central de permanencia prolongada, fiebre sin otro foco infeccioso identificado, datos de infección en el sitio de entrada del catéter , cultivo de la punta de catéter positivo con el mismo microorganismo identificado en hemocultivo o desaparición de signos y síntomas al retirar el catéter” ¹⁴.

Center for Disease (CDC) establece que las complicaciones infecciosas asociadas a catéter, son de tipo local o sistémicas, definiendo¹⁵:

- “Colonización: cultivos positivos (Método MAKI > 15 UFC o > 103 por cultivo cuantitativo) en la porción distal.
- “Infección orificio de salida: eritema e induración en los 2 cm de piel alrededor del catéter, sin bacteremia y sin purulencia”.
- Infección del túnel: Eritema e induración más allá de los 2 cm de igual modo sin bacteremia.
- Infección bolsillo reservorio: eritema y necrosis de la superficie del reservorio o exudado purulento” ¹⁵.

Patogénesis

Los dispositivos de acceso venoso central ponen a los pacientes en riesgo de complicaciones infecciosas locales y sistémicas, incluida la infección local y la infección del torrente sanguíneo. La vía multifocal de la transmisión microbiana de bacterias u hongos

puede deberse a organismos de la piel en el sitio de inserción, la contaminación del centro del dispositivo interno, la siembra hematógena o la contaminación por infusión. La colonización microbiana del sitio de entrada o salida de los dispositivos de acceso venoso central puede provocar una infección local. Esta infección es comúnmente causada por la flora cutánea residente y provoca inflamación de la piel (dermatitis), tejido subcutáneo (celulitis) o vena (flebitis). El fallo del dispositivo de acceso venoso central relacionado con la infección local normalmente se debe a una respuesta deficiente a la terapia tópica, a la infección del túnel y al drenaje purulento. ¹⁶

Para los catéteres no tunelados a corto plazo, la vía primaria de inoculación e infección es a través de la superficie dérmica: los microbios que residen en la piel colonizan el catéter en la interfaz entre la piel y el catéter. Para los catéteres tunelizados, y mientras más tiempo permanezca en su lugar un catéter no tunelizado temporal, el centro y la superficie luminal se implican cada vez más como la principal vía de colonización e infección. Rara vez los catéteres se infectan a través de la siembra hematógena y, con los controles de calidad de fabricación adecuados, rara vez se infectan los catéteres por la infusión de fluidos contaminados. Una vez que los microbios acceden al catéter, se adhieren rápidamente a la superficie, proliferan, se agregan y forman un biofilm.

Las biopelículas del catéter vascular se someten a una variedad de condiciones ambientales locales (p. Ej., Oxígeno y nutrientes ricos en la interfase del torrente sanguíneo, ácidos y anaeróbicos en la superficie del catéter) y contienen células con una variedad de características metabólicas y de crecimiento (p. Ej., Células en crecimiento activo vs metabólicamente inactivas células persistentes o variantes de colonias pequeñas). Los catéteres vasculares involucrados con una infección asociada con biopelículas maduras son muy difíciles de tratar con éxito con el catéter in situ, y la mayoría de los catéteres infectados se extraen para asegurar una mejor curación. Por lo tanto, es más ventajoso prevenir la infección en primer lugar en lugar de intentar salvar un catéter infectado más tarde. ¹⁷

Diagnóstico

El diagnóstico de infecciones asociadas a catéter es desafiante en los neonatos y a menudo se retrasa, ya que esto requiere hemocultivos positivos tanto del CVC como de la

vena periférica cuando los síntomas sugieren una posible infección. Es probable la infección cuando el tiempo diferencial de positividad es > 2 horas entre los 2 hemocultivos. Los cultivos periféricos no se realizan con frecuencia en neonatos con líneas arteriales y centrales en su lugar, por lo que la positividad diferencial entre los hemocultivos tomados de los diferentes lúmenes del CVC también es útil para diagnosticar infección.

El menor volumen de sangre extraída para el cultivo en niños reduce la posibilidad de aislar organismos. Aunque se trata de realizar hemocultivos antes de comenzar con los antibióticos, esto no siempre es posible, ya que los niños con enfermedades críticas suelen tomar antibióticos antes de remitirlos a la UCIN, lo que reduce aún más la sensibilidad de la prueba.

Por lo tanto, se sugiere como opciones las nuevas pruebas que se han introducido para mejorar la sensibilidad para diagnosticar infección de la línea central. Estos incluyen la amplificación y la identificación del ácido nucleico bacteriano, por lo que los diagnósticos basados en PCR se utilizan para detectar la infección después del inicio de la terapia con antibióticos.¹⁸

Factores de riesgo

La inmadurez neonatal de la respuesta inmune, junto con la frecuente necesidad de procedimientos invasivos y la persistencia de la línea central durante largos periodos aumentan significativamente el riesgo de morbilidad, especialmente en lactantes de peso extremadamente bajo al nacer. Cuanto más inmaduro es el neonato, mayor es la incidencia de complicaciones infecciosas, que van desde una media de 11.3 por 1,000 días de catéter en lactantes < 1,000 g, hasta 6.9, 4.0 y 3.8 por 1,000 días de catéter en neonatos de 1001–1500 g, 1501–2500 gramos y > 2500 gramos, respectivamente. El tiempo de permanencia es un factor importante para las complicaciones; de hecho, el riesgo de infecciones relacionadas con el catéter aumenta durante las 2 semanas posteriores a la inserción de la línea central y permanece elevado durante la duración del catéter, con una tasa de infección predicha sobre el tiempo de permanencia de la línea central de aproximadamente 4 por 1,000 días de catéter.¹⁹ Murai et al. mostró una correlación significativa entre el peso infantil y las tasas de infección.²⁰

Los catéteres femorales tienen la tasa más alta de infección, y los catéteres sin manguito tienen un mayor riesgo que los catéteres con manguito. Los catéteres con mayor número de lúmenes se han asociado con un mayor riesgo de infección.²¹

Un estudio reciente relaciona la posición de la punta del catéter de la línea central con la frecuencia de las complicaciones, siendo las posiciones más seguras la vena cava superior e inferior. En el estudio de Panagiotounakou et al., la explicación de menos complicaciones de las líneas centrales que se insertaron a través de la vena axilar podría ser que el catéter se inserta en un vaso más grande y está relativamente más cerca del punto final de inserción.²²

Se desconoce el tiempo de permanencia óptimo (el número de días entre la inserción y la extracción del catéter) para las líneas centrales en neonatos. El tiempo de permanencia más prolongado proporciona un número acumulativamente mayor de oportunidades para la exposición a bacterias (acceso a la línea), pero no está claro si el riesgo diario de infección aumenta con el tiempo. Varios estudios han sugerido una relación entre el tiempo de permanencia del catéter y el riesgo de infección sanguínea asociada a línea central, aunque otros no han reportado un mayor riesgo de infección sanguínea asociada a línea central con un mayor tiempo de permanencia. Los médicos generalmente intentan limitar el tiempo de permanencia siempre que sea posible; sin embargo, los riesgos de infección deben sopesarse frente a los riesgos de reemplazo frecuente de catéteres.²³

El tiempo de uso del catéter fue el principal factor de riesgo para la infección asociada al catéter identificada en cinco de los estudios analizados en una revisión realizada por Rosado et al. En las instituciones estadounidenses, europeas y asiáticas, los estudios de cohortes retrospectivos enfatizan el tiempo de uso de catéter en neonatos como un factor de riesgo para infección asociada a la línea central. En Japón, se verificó que el tiempo más largo de uso del catéter contribuyó de forma independiente a las complicaciones generales.

²⁴

Lesser et al reclutaron a 9 bebés de menos de 34 semanas de gestación y más de 5 días de edad si se esperaba que necesitaran terapia de infusión durante al menos 10 días. El tiempo promedio de permanencia de 9 catéteres de línea media fue de 9.0 ± 1.4 días. En 1999, Wyckoff informó sobre los tiempos de permanencia de 135 catéteres de línea

media colocados en bebés menores de 30 días de edad, con un rango de 25 a 46 semanas de gestación y con un peso de 540 a 4010 g. El tiempo medio de permanencia de los catéteres fue de 10 días, con un rango de 1 a 80 días. ²⁵

Rangel et al. reporta que el promedio de tiempo de permanencia del catéter en el grupo con hemocultivo positivo fue de 10.69 días. El final del tratamiento fue el principal motivo para la retirada del catéter, en cerca de 63% de los casos. De estos, 100% no presentaron hemocultivo positivo. ²⁶

El tipo de catéter venoso central, el número de lúmenes, el tipo de apósito y la vena de inserción se asociaron estadísticamente con la infección asociada al catéter venoso central, y los lactantes en la UCIN tuvieron el mayor riesgo. Los dispositivos totalmente implantables fueron protectores contra infección asociada al catéter venoso central en el análisis de Carter et al., los catéteres de doble volumen se asociaron con un mayor riesgo en comparación con los catéteres de un solo lumen. Las almohadillas absorbentes o los apósitos de gasa se asociaron con infección de la línea central en la población; además, Carter et al. observó una asociación significativa de la colocación de la vena subclavia con infección de la línea central. Los estudios pediátricos han encontrado que la inserción femoral del catéter está asociada con un mayor riesgo de infección asociada al catéter venoso central en comparación con las inserciones de torso o extremidades superiores, y con un menor riesgo, en la UCIN. ²⁷

Arnts et al. realizó un estudio que informa una reducción sustancial de infecciones del catéter central cuando se usan paquetes preventivos en recién nacidos con catéteres insertados utilizando la técnica Seldinger modificada. No se puede decir si el tiempo de inserción más largo y los múltiples pasos utilizados en la técnica de inserción de Seldinger modificada afectaron la disminución de infecciones del catéter central y no se puede realizar una comparación clara entre una técnica de inserción tradicional y la técnica de Seldinger modificada. Sin embargo, la magnitud de la reducción de infecciones del catéter en el estudio de Arnts et al. parece comparable con los catéteres insertados utilizando la técnica tradicional. ²⁸

Manejo de infección

En un paciente con sospecha de infección asociada al catéter central, al profesional de la salud generalmente se le presenta una persona febril sin signos o síntomas focales que sugieran una infección sistémica o asociada a un dispositivo. En el caso de la infección por *Staphylococcus aureus* (sensible a meticilina o resistente), la infección metastásica secundaria se puede encontrar en cualquier órgano. La fiebre sin un foco es una pista que debe impulsar la investigación para infección asociada al catéter central. Los hemocultivos deben obtenerse en paralelo desde la línea central y desde un sitio periférico. Un tiempo más corto para la positividad (o una mayor carga bacteriana en cultivos de sangre cuantitativos) de la fuente central puede ser un indicio de que la línea es la fuente principal pero no es particularmente sensible.

Los organismos más comunes que causan infección asociada al catéter central son los cocos Gram positivos que producen biopelículas, como *S. aureus* y los estafilococos coagulasa negativos (SCN). La mayoría de los eventos de infección asociada al catéter central asociados con SCN se presentan con un curso más leve o más indolente, sin embargo, las infecciones por *S. lugdunensis* se manifiestan con una sintomatología más prominente, con un comportamiento clínico similar a infección asociada al catéter central asociada a *S. aureus*. Mientras que los cultivos están pendientes, la vancomicina es un antimicrobiano apropiado para usar empíricamente hasta que la identificación y las sensibilidades antimicrobianas estén disponibles. En países sin tasas altas de *Staphylococcus aureus* resistente a la meticilina, la primera opción podría ser un antimicrobiano betalactámico anti-estafilocócico. Sin embargo, en pacientes graves, neutropénicos o inmunocomprometidos y con catéter femoral, la cobertura empírica adicional para bacilos gramnegativos es razonable. Los agentes como una penicilina de espectro extendido (como piperacilina / tazobactam), una cefalosporina (como cefepima) o un carbapenem (como meropenem) pueden ser apropiados, en función de los patrones institucionales de resistencia antimicrobiana predominantes. Otros organismos asociados con infección asociada al catéter central incluyen hongos (levaduras), especialmente las especies de *Candida*, incluidas las más resistentes *C. auris*, y algunos de los organismos Gram positivos más indolentes, como los "difteroides", principalmente las especies de *Corynebacterium* y *Cutibacterium* (anteriormente *Propionibacterium*).²⁹

Prevención

La prevención de infección asociada al catéter central es un objetivo clave para mejorar la seguridad del paciente y reducir la mortalidad, la estancia hospitalaria y los costos. Prevenir y controlar las infecciones asociadas a la atención médica es uno de los 10 estándares del Servicio Nacional de Seguridad y Calidad de la Salud de Australia, y destaca el compromiso nacional con estas infecciones prevenibles. Afortunadamente, se ha demostrado que la infección asociada al catéter central es altamente modificable con los "paquetes" de intervenciones de atención médica.³⁰

La higiene de las manos es el factor más simple y singularmente importante para prevenir la transmisión de organismos a los pacientes. La limpieza de las manos se logra con agua y jabón durante un mínimo de 15 segundos o frotando con una mano a base de alcohol, frote sobre todas las superficies de la mano hasta que esté seco. Los estudios en unidades neonatales han demostrado que el cumplimiento estricto de las pautas estandarizadas de higiene de las manos reduce la aparición de infecciones adquiridas en el hospital. En un estudio de "antes y después" que evalúa el impacto de un programa estandarizado de higiene de las manos en neonatos con muy bajo peso al nacer (peso al nacer <1500 g), la incidencia de infección relacionada con el catéter disminuyó de 11 por 1,000 días de catéter a 3.1 por 1,000 días de catéter. La higiene de las manos debe realizarse antes y después de la palpación de los sitios de inserción, la inserción del catéter, cualquier manipulación del catéter, el acceso o el vendaje del catéter.³¹

Un paquete o "bundle" es un pequeño grupo de intervenciones basadas en la evidencia que, cuando se implementan juntas, dan como resultado un mejor resultado que cuando se ejecutan individualmente. Los componentes del paquete de inserción y mantenimiento de líneas centrales a menudo se derivan de recomendaciones de organizaciones nacionales como los Centros para el Control de Enfermedades y Prevención (CDC) y el Comité Asesor de Prácticas de Control de Infecciones de la Salud (HICPAC) y se clasifican según la calidad de la evidencia de respaldo. Las listas de verificación se utilizan normalmente para ayudar en la implementación del paquete al reforzar los principios y prácticas clave, verificar el cumplimiento y establecer una cultura de responsabilidad entre el personal. Los componentes básicos de los paquetes de inserción de la línea central generalmente incluyen la higiene adecuada de las manos, las precauciones de barrera y la

antisepsia cutánea, mientras que los paquetes de mantenimiento incorporan principalmente procesos para la evaluación y el cambio del apósito de la línea central, el reemplazo de los conjuntos de administración y la desinfección de las conexiones innecesarias. La rápida eliminación de la línea central también ha sido reconocida y recomendada como un factor importante que contribuye a reducir las tasas de infección. La Colaborativa de Calidad Perinatal de Carolina del Norte (PQCNC) citó la eliminación rápida de la línea central como un componente clave para el éxito de su iniciativa.³²

El paquete de la línea central originalmente desarrollado por el Institute for Healthcare Improvement para atender a pacientes con líneas centrales comprende 5 componentes: (1) higiene de las manos, (2) precauciones máximas de barrera durante la inserción del catéter, (3) antisepsis cutánea con clorhexidina, (4) selección óptima del sitio del catéter con evitación de la vena femoral, y (5) revisión diaria de la necesidad de la línea con remoción inmediata de líneas innecesarias.³³

3.- JUSTIFICACIÓN

El uso de catéteres venosos centrales es esencial para la sobrevivencia de la mayoría de los recién nacidos internados en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales (UCIN); sin embargo, la colocación de los catéteres venosos centrales no es un procedimiento libre de complicaciones

Debido a la colocación y estancia del catéter venoso central pueden desarrollarse complicaciones en la atención integral del recién nacido hospitalizado, ocasionando aumento en la morbilidad, mortalidad, tiempo hospitalario y costos en la atención. Por lo que todos los esfuerzos deberán de ser dirigidos a prevenirlas.

4.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los catéteres venosos centrales (CVC) son dispositivos de gran importancia en pacientes críticos, ya que permiten el acceso rápido y seguro al torrente sanguíneo, administración de líquidos endovenosos, medicamentos, productos sanguíneos, nutrición parenteral total (NPT), monitoreo del estado hemodinámico en los recién nacidos.

Los pacientes en terapia intensiva son en los que se instalan un mayor número de catéteres. Los recién nacidos tienen mayor riesgo de complicaciones debido a la inmadurez de su estado inmunológico. Otros factores que predisponen y pueden ser prevenibles son: la contaminación del catéter en el momento de la inserción por técnica de asepsia inadecuada, contaminación de la luz del catéter por fuentes exógenas que se aplican a través del lumen del catéter, infusiones contaminadas, migración de microorganismo de la piel a la superficie externa del catéter y diseminación hematológica desde otros sitios de infección.

Es por ello la necesidad de plantearse: ¿Cuáles son los factores asociados a infecciones por el uso de catéter venoso central en neonatos, atendidos en el Hospital General Dr Eduardo Vázquez Navarro, en el periodo 2017-2018?

5.- OBJETIVOS

5.1.- Objetivo general:

Determinar los factores asociados a infecciones por el uso de catéter venoso central en neonatos, atendidos en el Hospital General Dr Eduardo Vázquez Navarro, en el periodo 2017-2018.

5.2- Objetivos específicos:

- Conocer el tipo de personal médico que coloca el catéter venoso central.
- Determinar la técnica de colocación del CVC
- Determinar el sitio anatómico de inserción de catéter venoso central
- Identificar si el catéter se coloca en área de UCIN o quirófano
- Conocer el tiempo de estancia del CVC
- Identificar el uso de nutrición parenteral total (NPT).
- Conocer las principales complicaciones relacionadas a la estancia del catéter
- Identificar los principales agentes causales de infecciones relacionadas con catéter venoso central.
- Conocer el número de lúmenes del CVC

6.- MATERIAL Y MÉTODOS

6.1 TIPO Y DISEÑO DEL PROYECTO

6.1.1 TIPO DE ESTUDIO

Se trata de un estudio descriptivo, longitudinal, observacional y retrospectivo

6.1.2 CARACTERÍSTICAS DEL ESTUDIO

EJES	CONCEPTO
FINALIDAD DEL ESTUDIO	DESCRIPTIVO
SECUENCIA TEMPORAL	LONGITUDINAL
INTERVENCIÓN	OBSERVACIONAL
INICIO DEL ESTUDIO EN RELACIÓN A LA CRONOLOGIA DE LOS HECHOS	RETROSPECTIVO

6.2 DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE TRABAJO

6.2.1 Población fuente

Todos los expedientes de los pacientes que ingresan a unidad de cuidados intensivos neonatales en el Hospital “Dr Eduardo Vázquez Navarro”.

6.2.2 Población elegible

Todos los expedientes de los pacientes que ingresan a unidad de cuidados intensivos neonatales que se coloca catéter venoso central y que se infectan durante su estancia.

6.3 DEFINICIÓN DE UNIDADES DE OBSERVACIÓN Y DEL GRUPO CONTROL

6.3.1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN.

Pacientes menores de 28 días que se encuentran en servicio de hospitalización de Unidad de cuidados intensivos neonatales

Pacientes que se hayan colocado durante su hospitalización catéter venoso central.

Pacientes con datos de bacteremia relacionada con línea central.

Pacientes que presenten datos de infección local.

6.3.2. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN.

Pacientes con expediente incompleto

Pacientes que ingresan directo a terapia intermedia

Pacientes que se hayan colocado CVC en otra unidad hospitalaria

6.3.3. CRITERIOS DE ELIMINACIÓN.

Pacientes que se coloca catéter venoso central y se refiere a otra unidad.

6.4 ESTRATEGIA DE MUESTREO

6.4.1 Tamaño de la Muestra (cálculo)

El muestreo será no probabilístico, la muestra estará determinada por todos los pacientes neonatos que reúnan los criterios de selección.

El tamaño de la muestra será conveniente

6.4.2 Tipo de Muestreo

No amerita técnica de muestreo

6.5.- DEFINICIÓN DE VARIABLES Y ESCALAS DE MEDICIÓN:

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	ESCALA DE MEDICION	TIPO DE VARIABLE	INDICADORES
Catéter venoso central infectado	Cualitativo	Complicaciones infecciosas asociada a catéter venoso central, sea local o sistémico.	Nominal	Independiente	1.Si 2.No
Perfil profesional de quien lo instala	Cualitativo.	Persona de acuerdo a grado académico	Ordinal	Dependiente	1.Cirujano 2.Pediatra 3.Residente
Sitio anatómico de inserción	Cualitativo.	Pertenece en relación a la estructura o disposición de los órganos y las partes del cuerpo.	Nominal	Independiente	1.Basilica 2.Braquial 3.Umbilical 4.Yugular 5. Femoral
Lugar en el que se realiza el procedimiento	Cualitativo.	Sala en que se realiza colocación	Ordinal	Dependiente	1.UCIN 2.Quirófano
Técnica de colocación	Cualitativa	Procedimiento por el que se logra acceso vascular	Nominal	Dependiente	1.Venopunción/ 2. venodisección
Complicaciones durante su estancia	Cuantitativa	Problema médico que se presenta durante su utilización	Nominal	Dependiente	1.Edema 2.Secretión 3. Eritema 4.Fiebre 5. Hematoma 6.Ninguno
Agente aislado	Cualitativa	Crecimiento de microorganismo	nominal	Independiente	1.Candida parapsilosis 2. Enterococcus fecalis

					3. Pseudomonas aeruginosa 4 Staphylococcus epidemidis 5. Staphylococcus haemolyticus 6. Staphylococcus hominis 7. Klebsiella Pneumonie 8. Negativo
Tiempo de estancia	Cuantitativa	Período determinado durante el que se utilizó	intervalo	Dependiente	1. 1-3 2. 4-7 3. 8-11 4. >12 días
Número de lúmenes	Cuantitativa	Concepto matemático que expresa la cantidad de lúmenes	Nominal	Independiente	1. Uno 2. Dos 3. Tres
Uso NPT	Cualitativa	Ejercicio o práctica de administración de nutrición parenteral total	Nominal	Independiente	1. Si 2. no

6.6. RECOLECCIÓN DE DATOS

6.6.1 Fuente de información:

Revistas científicas y guía práctica clínica.

6.6.2 Instrumentos de medición:

Hoja de recolección de datos y para la captura de la base de datos y su análisis se utilizará el programa IBM SPSS versión 25.

6.6.3 Validez y constancia: No aplica

6.7 PROCESAMIENTO Y PRESENTACIÓN DE LA INFORMACIÓN

6.7.1 Propuesta de abordaje de análisis estadístico.

Medidas de tendencia central, variabilidad o dispersión, medidas de asociación como chi cuadrada y prueba exacta de Fisher.

7. BIOÉTICA

7.1 Clasificación

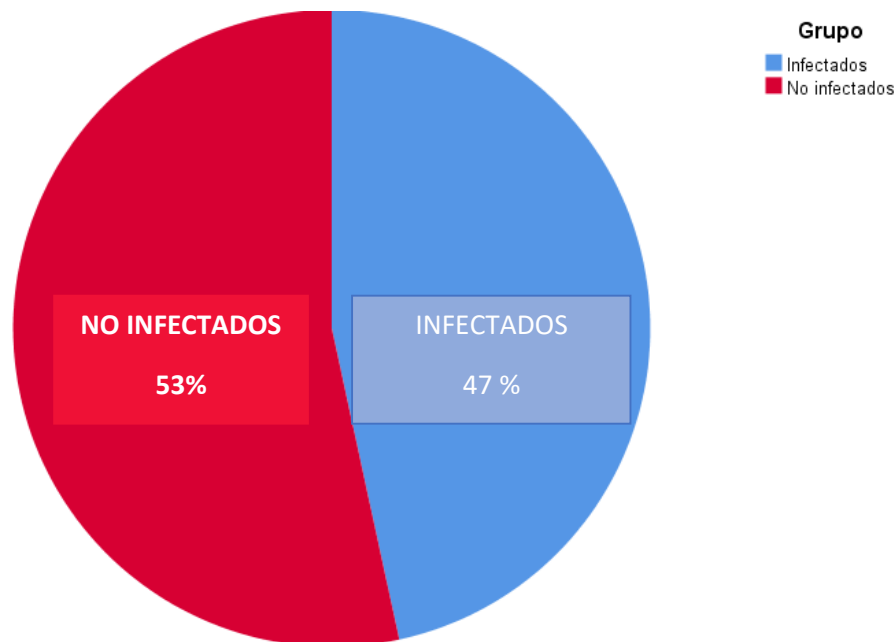
Declaro que los procedimientos seguidos se conformaron a las normas éticas del comité de experimentación humana responsable y de acuerdo con la Asociación Médica Mundial, la Declaración de Helsinki y con base en los principios de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-ssa-2012, que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Además que para esta investigación no he realizado experimentos en seres humanos ni en animales. Declaro que he seguido los protocolos de nuestro centro de trabajo sobre la publicación de datos de pacientes y que todos los pacientes incluidos en el estudio he recibido información suficiente y han dado su consentimiento informado por escrito para participar en dicho estudio. En este protocolo de investigación no aparecen datos de pacientes respetando siempre el derecho a la privacidad, el anonimato y consentimiento informado

8. RESULTADOS

Durante el período 2017 a 2018 ingresaron 282 pacientes a la unidad de cuidados intensivos neonatales, de los cuales en 103 pacientes se colocaron catéteres venosos centrales. El 47% de catéteres centrales se infectaron (48 pacientes) y 53% no se infectaron (55 pacientes). (**Figura 1**).

Figura 1. Comparativo de grupos



Se observó que 49 de los 103 catéteres centrales venosos fueron colocados por residentes. Siendo 40% de los catéteres infectados colocados por cirujanos con valor p menor a 0.05. (**Tabla 1**).

Tabla 1. Comparativo de acuerdo a perfil académico de quien instaló catéter venoso central

N= 48				
Persona quien lo instala	Cirujano	Pediatra	Residente	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	19 (40%)	13 (27%)	16 (33%)	0.021*

*Chi cuadrada

El sitio anatómico con mayor frecuencia instalado fue en vena yugular con 64 catéteres centrales de los cuales se infectaron 37 (77%) con p valor menor a 0.05 (**Tabla 2**).

Tabla 2. Comparativo de acuerdo a sitio anatómico de inserción de catéteres venosos centrales infectados.

N= 48						
Sitio anatómico de inserción	Basílica	Braquial	Dorsal	Yugular	Umbilical	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	1 (2%)	6 (13%)	4 (8%)	37 (77%)	0 (0%)	0.043*

*Chi cuadrada

Fueron colocados 61 catéteres venosos centrales por medio de venodisección, de los cuales 36 fueron infectados representado un 36% de estos, con una p menor a 0.005 (**Tabla 3**).

Tabla 3. Comparativo de acuerdo a técnica de colocación de catéteres venosos centrales infectados

N= 48			
Técnica de colocación	Venopunción	Venodisección	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	12 (25%)	36 (75%)	0.002**

** Prueba exacta Fisher

Se realizaron 82 procedimientos de colocación de los catéteres venosos centrales en la cama del paciente y solamente 21 en sala de quirófano. El 75% de los catéteres infectados fueron colocados en la cama del paciente con $p < 0.05$ (**Tabla 4**).

Tabla 4. Comparativo de acuerdo a lugar en que se realiza el procedimiento de la colocación de catéteres venosos centrales que se infectaron.

N=48			
Lugar donde se realizó el procedimiento	UCIN	Quirófano	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	36 (75%)	12 (25%)	0.27*

*Chi cuadrada

Se observó que 37 del total de catéteres colocados no presentaron complicaciones durante su estancia. En 18 pacientes con catéteres venosos centrales infectados presentaron secreción en el sitio de inserción ($p < 0.005$) (**Tabla 5**).

Tabla 5. Complicaciones durante la estancia de los catéteres venosos centrales infectados.

N=48							
Complicaciones durante su estancia	Edema y eritema	Eritema y fiebre	Fiebre y edema	Hematoma y fiebre	Secreción	Ninguno	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	10 (21%)	14 (29%)	1 (2%)	2 (4%)	18 (38%)	3 (6%)	0.00**

** Prueba exacta Fisher

Se mostró el uso de catéteres venosos centrales con dos lúmenes en el 79% de los CVC infectados, con p valor > 0.05 (**Tabla 6**) .

Tabla 6. Número de lúmenes en catéteres venosos centrales infectados

N=48				
Número de lúmenes	Uno	Dos	Tres	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	8 (17%)	38 (79%)	2 (4%)	0.366*

*Chi cuadrada

Del total de pacientes que se colocaron CVC el 58% ocuparon nutrición parenteral total por medio de los catéteres venosos centrales. El 69% de catéteres infectados fueron ocupados para nutrición parenteral total con p menor a 0.005 (**Tabla 7**).

Tabla 7. Uso de NPT en catéteres venosos centrales infectados

N=48			
Uso de NPT	Si	No	p Valor
Catéteres venosos centrales infectados	33 (69%)	15 (31%)	0.048**

** Prueba exacta Fisher

Se encontró diferencia de medias de estancia intrahospitalaria de los catéteres venosos centrales infectados de 15.08 días, con desviación estándar de 7.1 días, con intervalo de confianza de 95% dentro del intervalo de 13 a 17.14 días (p=<0.05) (**Tabla 9**).

Tabla 9. Tiempo de estancia de catéteres venosos centrales infectados.

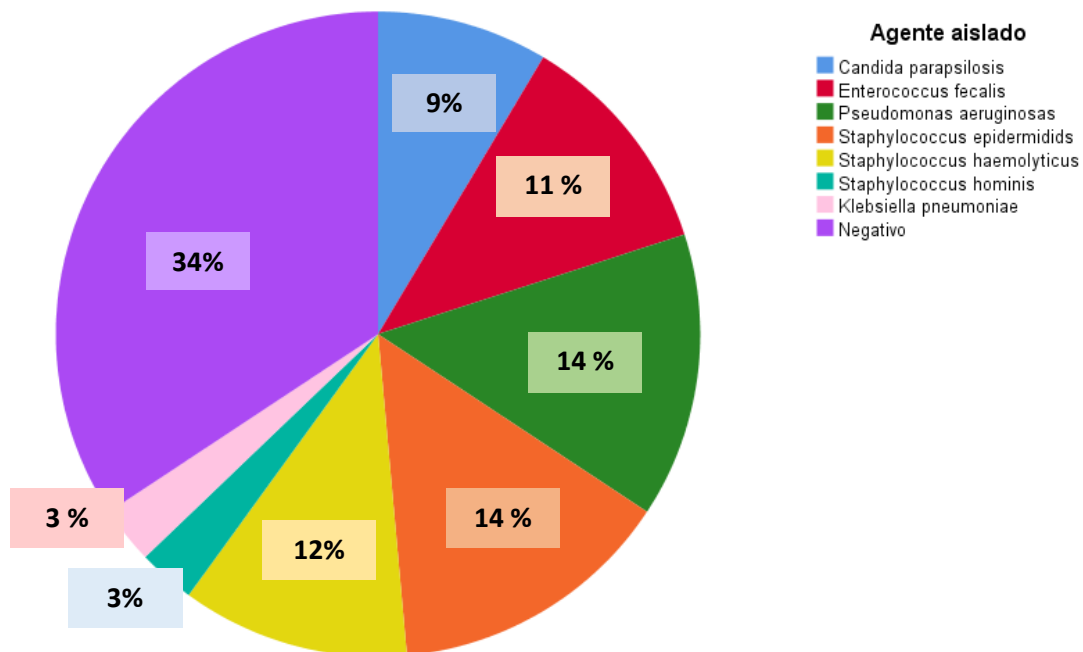
N=48

	Media	DE	p Valor	IC 95% (Li;Ls)
Tiempo de estancia (días)	15.08	7.10	P < 0.05 *	(13;17.14)

*Prueba de Z

Los agentes aislados en cultivos de pacientes con CVC infectados fueron el 34% negativos, seguidos por el crecimiento para *Pseudomonas aeruginosas* (14%) y *Staphylococcus epidermidis* (14%), *Staphylococcus haemolyticus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Candida parapsilosis* (9%), *Staphylococcus hominis* (3%) y *Klebsiella pneumoniae* (3%) (Figura 2).

Figura 2. Agentes aislados en catéteres venosos centrales infectados



9.- DISCUSIÓN

Los catéteres venosos centrales son parte esencial de la atención neonatal y se utilizan para la administración de fluidos, nutrición parenteral y administración de medicamentos. Sin embargo, estos catéteres no están exentos de complicaciones, entre los cuales se encuentran las infecciones relacionadas a estos³¹. El diagnóstico de infección relacionado a línea central es todo un reto, debido a pequeñas cantidades que se extraen para su cultivo y cumplir con ciertos criterios para su diagnóstico, por lo que en el presente estudio se incluyen en las complicaciones infecciosas asociadas a catéter, datos de infección sistémicas como locales, como se define en la guía de CDC¹⁵. Existen recomendaciones para la prevención de las infecciones relacionadas a línea central en pacientes adultos, sin embargo, se dispone de datos limitados de los factores que se asocian a estas infecciones en población pediátrica²⁷.

De acuerdo al perfil académico que colocó el catéter venoso central, el mayor número de CVC infectados fueron los colocados por cirujanos ($p < 0.05$). Por el contrario, García HJ et al³⁶ no encontró significancia estadística para la presencia de complicaciones de acuerdo al médico que instaló el CVC ($p=0.29$); sin embargo, en dicho estudio se compara solamente residentes de cirugía y residentes de neonatología. Mientras que en el presente estudio se comparan residentes de pediatría, pediatras, neonatólogos y cirujanos pediatras.

La mayoría de los CVC infectados fueron colocados por venodisección siendo esta estadísticamente importante para la presencia de un mayor número de infecciones ($p=0.003$); a diferencia de lo descrito por otros autores donde la técnica más utilizada para la inserción del CVC fue por medio de punción en 56.6% ($n=86$), de los cuales el 48.7% presentaron alguna complicación, la más frecuente fue colonización y bacteremia relacionada con CVC³⁶.

Se identificó que el sitio utilizado con mayor frecuencia para CVC es en yugular (36%), dicha localización representa un factor asociado a infecciones en CVC infectándose el 77% de estos ($p < 0.05$), seguido de los colocados en vena braquial (13%), dorsal (8%), basilíca (1%) y por último umbilical (0%). A diferencia de diversos estudios donde refieren mayor número de infecciones en catéteres colocados en vena femoral y safena ($p < 0.001$)^{34,35}, sitios anatómicos que no se registraron en nuestra unidad para colocación de CVC en neonatos.

No se encontró significancia estadística ($p=0.27$) de acuerdo al lugar donde se realizó el procedimiento de colocación de CVC, siendo el 75% de CVC infectados colocados en la cama del paciente dentro de UCIN y 25% en quirófano. Sin embargo, otros autores encontraron una disminución en las infecciones en líneas centrales colocadas en quirófano ($p=0.038$)³⁵.

La estancia del CVC entre 15 +/- 7.1 días se asocia con mayor número de infecciones ($p < 0.05$, IC 95%, 13-17.14). Lo que concuerda con múltiples literaturas, que a pesar de no existir un consenso actual sobre la duración del CVC como factor de riesgo para infecciones relacionada a línea central, se recomienda limitar el tiempo de permanencia a un máximo de 14 días, ya que se relaciona con mayor número de complicaciones infecciosas^{7,24, 26, 36, 37}.

No se mostró como factor de riesgo el uso número lúmenes del CVC ($p=0.336$). Mientras que, Chesshyre et al.³⁸ recomienda que se debe utilizar un catéter venoso central con el número mínimo de lúmenes necesarios, con un solo lumen para soluciones que contengan lípidos, respaldado por un metaanálisis en catéteres venosos centrales no tunelizados en adultos con nutrición parenteral total, que demuestra que, al usar catéteres de lumen simples en lugar de múltiples, se previene una infección de línea central por cada 20 catéteres.

Se identificó que el uso de nutrición parenteral total por medio de los CVC es un factor asociado a su infección ($p= 0.048$); 33 CVC infectados (69%) fueron ocupados para nutrición parenteral. Lo que concuerda con otros estudios realizados, en los cuales se encontró que la tasa de incidencia de infecciones en relacionadas con línea central fue de 6.3 en el grupo con NPT y 1.2 en aquello sin esta terapia (RR 5.4;IC 95%, 3.6-8-2)³⁹.

Se observó que el 38% de los catéteres infectados presentaron secreción en el sitio de inserción durante su uso, lo cual es un factor importante asociado a infecciones al CVC ($p < 0.05$). Se reportan que las complicaciones infecciosas se presentaron en el 64.8%; mientras que las complicaciones no infecciosas se presentaron en el 35.2%.³⁶

El 25 % de los cultivos de CVC infectados fueron negativos. Los agentes aislados más frecuentemente identificados en CVC infectados en nuestra población fue *Pseudomonas aeruginosa* (14%) y *Staphylococcus epidermidis* (14%), seguido de *Staphylococcus haemolyticus* (12%), *Enterococcus faecalis* (11%), *Candida parapsilosis* (9%),

Staphylococcus hominis (3%) y Klebsiella pneumoniae (3%). Esto varia de acuerdo al hospital en el que se realiza el estudio; sin embargo, de acuerdo a diversas literaturas coinciden que entre los agentes aislados más frecuentemente se encuentran los Staphylococcus coagulasa negativa, Staphylococcus aureus y Klebsiella pneumoniae ^{10,21,29,36}.

Encontramos ciertas limitaciones en el presente estudio como el desconocer si todas las tomas de cultivo cumplen con las características adecuadas para su toma, conservación y procesamiento; el no proporcionar en esta unidad más de un frasco para hemocultivo en un mismo día para el mismo paciente, lo que se imposibilita realizar el diagnóstico de acuerdo a lo referido en guía de práctica clínica y se realiza la identificación de CVCs infectados de acuerdo a lo definido por CDC de las complicaciones de tipo infecciosas.

10. CONCLUSIONES

Las conclusiones relacionadas a infecciones por el uso de catéter venoso central en neonatos son:

- 1.- Encontramos como factores asociados a un mayor número de infecciones en CVC los procedimientos realizados por cirujano, la técnica de venodisección en la yugular
2. Se mostró que a partir de los 13 días de estancia de un CVC aumenta la presencia de infecciones, así como los utilizados para nutrición parenteral total.
3. La presencia de secreción por el sitio de inserción de CVC es la complicación más frecuentemente observada en CVC infectados.
4. Los agentes aislados más frecuente fueron *Pseudomonas aeruginosa* y *Staphylococcus epidermidis*, seguidos de *Staphylococcus haemolyticus*, *Enterococcus faecalis*, *Candida parapsilosis*, *Staphylococcus hominis* y *Klebsiella pneumoniae*.

11.2 CONSENTIMIENTO INFORMADO

	SECRETARÍA SALUD SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA	SERVICIOS DE SALUD DEL ESTADO DE PUEBLA HOSPITAL GENERAL DE PUEBLA "DR. EDUARDO VÁZQUEZ NAVARRO" No. de Licencia Sanitaria 3061140266	
CLUES PLSSA002490			

HOJA DE CONSENTIMIENTO BAJO INFORMACIÓN AUTORIZACIÓN DEL PACIENTE

Puebla, Pue. a _____

Quien Suscribe: _____

Con Domicilio en: _____

Manifiesto ser legalmente responsable del paciente _____
Cuya edad a la fecha es de _____ quien tiene como limitación para la toma de decisiones personales la característica de _____ grado de parentesco _____

Por este medio, libremente y sin presión alguna, autorizo plenamente ser sometido al procedimiento de atención medico quirúrgica, así como de hospitalización si el caso lo amerita para ser atendido de _____

Ya que he sido informado por el medico _____
En forma amplia, clara y precisa sobre mi enfermedad, por lo que estoy conforme para que el personal de esta unidad hospitalaria efectué las intervenciones tanto de carácter diagnostico como de tratamiento que sean necesarias, incluyendo procedimientos medico quirúrgicos aplicables al caso.

Riesgo de acto médico autorizado: _____

Beneficio de acto médico autorizado: _____

He sido informado y acepto los riesgos que entrañan estos procedimientos, tanto directos e indirectos así como las posibles complicaciones que se generan por la utilización de cualquier método o medicamento al que haya la necesidad de recurrir, en razón de ser mayor el beneficio esperado. Me comprometo a observar el reglamento interno de la institución y apegarme a las normas y disposiciones establecidas.

ATENTAMENTE	Médico tratante que obtiene el consentimiento
_____ Nombre y firma Del Paciente o Responsable Legal	_____ Nombre Ced. Prof. y firma
_____ Nombre y firma del Testigo	_____ Nombre y firma del Testigo

12. REFERENCIAS BIBLIO-HEMEROGRÁFICAS

- 1.- Gerson R y cols. Catéteres venosos centrales. An Med Asoc Med Hosp ABC 1994; 39(1):22-26
- 2.- Castro-Salinas JE. Colocación de catéter central subclavio mediante abordaje infraclavicular modificado. Revista Mexicana de Anestesiología Vol. 37. Supl. 1 Abril-Junio 2014 pp S352-S358
- 3.- Chen I, Chiu N, et al. Changing of bloodstream infections in a medical center neonatal intensive care unit. Journal of Microbiology, Immunology and Infection 2017; 50:514-520
- 4.- Sinha A, Murthy V, et al. Prevention of Late Onset Sepsis and Central-line Associated Blood Stream Infection in Preterm Infants. Pediatr Infect Dis J 2016; 35:401–406
- 5.- Taylor J, McDonald S, et al. A survey of central venous catheter practices in Australian and New Zealand tertiary neonatal units. Aust Crit Care 2014; 27(1):36-42
- 6.- Zhou Q, Lee S, et al. Successful reduction in central line-associated bloodstream infections in a Chinese neonatal intensive care unit. American Journal of Infection Control 2015; 43:275-279
- 7.- Sanderson E, Yeo K, et al. Dwell Time and Risk of Central Line-Associated Bloodstream Infection in Neonates. J Hosp Infect. 2017; 97(3):267-274
- 8.- Taylor J, McDonald S, et al. A quality improvement initiative to reduce central line infection in neonates using checklists. Eur J Pediatr. 2017; 176(5):639-646
- 9.- Shepherd E, Kelly T, et al. Significant Reduction of Central-Line Associated Bloodstream Infections in a Network of Diverse Neonatal Nurseries. J Pediatr 2015; 167:41-46
- 10.- Dubbink G, Bekker V, et al. Bloodstream infection incidence of Different central Venous catheters in neonates: a Descriptive cohort study. Front. Pediatr. 2017; 5:142
- 11.- Nakachi G, Alvarado M, et al. Disminución de las infecciones asociadas al catéter venoso central mediante intervenciones sencillas y de bajo costo, en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. An Fac med. 2017; 78(3):303-308
- 12.- Marschall J, Mermel L, et al. Strategies to Prevent Central Line-Associated Bloodstream Infections in Acute Care Hospitals: 2014 Update. Infect Control Hosp Epidemiol 2014; 35(7):753-777

- 13.- Wang W, Zhao C, et al. Prevention of peripherally inserted central line-associated blood stream infections in very low-birth-weight infants by using a central line bundle guideline with a standard checklist: a case control study. *BMC Pediatrics* 2015; 15:69
- 14.- Guía de Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. México: Instituto Secretaria de Salud, 2012.
- 15.- Seisdodos E, Conce M.C, et al. Infecciones relacionadas con el catéter venoso central en pacientes con nutrición parenteral total. *Nutr Hosp.* 2012; 27:775-780
- 16.- Ullman A, Marsh N, et al. Complications of Central Venous Access Devices: A Systematic Review. *Pediatrics* 2015; 136(5):e1331-e1344
- 17.- Rupp M, Majorant D. Prevention of Vascular Catheter-Related Bloodstream Infections. *Infect Dis Clin N Am* 2016; 30:853–868
- 18.- Mok Q. Catheter-associated bloodstream infections. *Paediatrics and Child Health* 2019; 29(5):240-242
- 19.- Dioni E, Franceschini R, et al. Central vascular catheters and infections. *Early Human Development* 2014; 90S1:S51–S53
- 20.- Torkaman M, Shahverdi E, et al. Complications Involving Central Venous Catheter Insertion in Newborns Admitted to the Neonatal Intensive Care Unit (NICU). *Jundishapur J Chronic Dis Care.* 2016; 5(3):e34043
- 21.- Kornbau C, Lee K, et al. Central line complications. *Int J Crit Illn Inj Sci* 2015; 5:170-178
- 22.- Panagiotounakou P, Antonogeorgos G, et al. Peripherally inserted central venous catheters: frequency of complications in premature newborn depends on the insertion site. *Journal of Perinatology* 2014; 34:461–463
- 23.- Greenberg R, Cochran K, et al. Effect of Catheter Dwell Time on Risk of Central Line–Associated Bloodstream Infection in Infants. *Pediatrics* 2015; 136(6):1080-1086
- 24.- Rosado V, Camargos P, et al. Risk factors for central venous catheter-related infections in a neonatal population --- systematic review. *J Pediatr (Rio J).* 2018; 94(1):3-14
- 25.- Romesberg T. Evaluating the Evidence for Midline Catheter Use in the Newborn Intensive Care Unit. *J Infus Nurs.* 2015; 38(6):420-429
- 26.- Rangel U, Gomes S, et al. Variables asociadas a la infección por catéteres centrales de inserción periférica en recién nacidos de alto riesgo. *Rev. Latino-Am. Enfermagem* 2014; 22(5):842-847

- 27.- Carter J, Langley J, et al. Risk Factors for Central Venous Catheter–Associated Bloodstream Infection in Pediatric Patients: A Cohort Study. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 1–7
- 28.- Arnts I, Schrijvers N, et al. Central line bloodstream infections can be reduced in newborn infants using the modified Seldinger technique and care bundles of preventative measures. *Acta Paediatrica* 2015; 104(4):e152-e157
- 29.- Lutwick L, Al-Maani A, et al. Managing and preventing vascular catheter infections: A position paper of the international society for infectious diseases. *International Journal of Infectious Diseases* 2019; 84:22–29
- 30.- McMullan R, Gordon A. Impact of a Central Line Infection Prevention Bundle in Newborn Infants. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2016; 37:1029–1036
- 31.- Taylor J, McDonald S, et al. Prevention of central venous catheter-related infection in the neonatal unit: a literature review. *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2015; 28(10):1224-1230
- 32.- Mobley R, Bizzarro M. Central line-associated bloodstream infections in the NICU: Successes and controversies in the quest for zero. *Seminars in Perinatology* 2017; 41:166-174
- 33.- Pogorzelska M. The Use and Effectiveness of Bundles for Prevention of Central Line–Associated Bloodstream Infections in Neonates. *J Perinat Neonat Nurs* 2016; 30(2):148–159
- 34.- Martínez H, Sánchez J, et al. Catheter-related bloodstream infection: burden of disease in a tertiary hospital. *Journal of Hospital Infection* 2014; 87(3):165–170
- 35.- Freeman J, Gadepalli S, et al. Improving central line infection rates in the neonatal intensive care unit: Effect of hospital location, site of insertion, and implementation of catheter-associated bloodstream infection protocols. *Journal of Pediatric Surgery* 2015; 50:860–863
- 36.- García H, Torres H. Duración y frecuencia de complicaciones de los catéteres venosos centrales en recién nacidos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc.* 2015; 53(Supl 3):S300-S309
- 37.- Casner M, Hoesli S, et al. Incidence of Catheter-Related Bloodstream Infections in Neonates Following Removal of Peripherally Inserted Central Venous Catheters. *Pediatr Crit Care Med* 2014; 15:42–48
- 38.- Chesshyre E, Goff Z, et al. The prevention, diagnosis and management of central venous line infections in children. *Journal of Infection* 2015; 71:S59–S75
- 39.- Vergara T, et al. Los días de exposición a nutrición parenteral aumentan el riesgo de bacteriemia asociada a catéter venoso central . *Rev Chilena Infectol* 2016;33 (6):603-608.