

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE CHIHUAHUA
FACULTAD DE MEDICINA Y CIENCIAS BIOMÉDICAS
SECRETARÍA DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA**



**“Infecciones relacionadas a catéter venoso central colocados en quirófano
vs en situación de urgencia en el Hospital Infantil de Especialidades de
Chihuahua”**

**POR:
Jesús Montana Meléndez**

**TESIS PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO DE:
ESPECIALIDAD EN PEDIATRÍA MÉDICA**

Chihuahua, Chih., febrero de 2023

**Infecciones relacionadas a catéter venoso central colocados en quirófano
vs en situación de urgencia en el Hospital Infantil de Especialidades de
Chihuahua**



Dr. Said Alejandro de la Cruz Rey

Secretaría de investigación y posgrado. Facultad de medicina y ciencias biomédicas. UACH



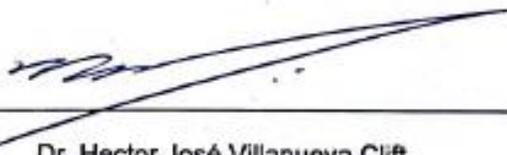
M. En C. Martin Cisneros Castolo

Profesor Academico Asociado A. Facultad de medicina y ciencias biomédicas. UACH



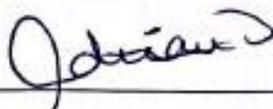
Dr. Victor Manuel Carrillo Rodríguez

Profesor Titular de Pediatría del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua



Dr. Hector José Villanueva Clift

Jefe del departamento de enseñanza del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua



Dra. María Adriana Monroy Vivas

Director de Tesis

Resumen

En el periodo comprendido entre 20221 y 2022 se llevó a cabo un análisis prospectivo observacional en el Hospital Infantil de especialidades de Chihuahua acerca de la colocación de accesos venosos centrales con la intención de comparar la tasa e incidencia de infecciones relacionadas cuando los accesos eran colocados en quirófano de manera programada y cuando eran colocados fuera del mismo, en un ámbito de urgencia por la situación clínica del paciente. El objetivo era demostrar el incremento en la incidencia de las infecciones relacionadas a catéter venoso central cuando éstos eran colocados fuera de quirófano.

Se realizó un análisis univariado de las variables continuas a fin de obtener frecuencias simples y relativas, y mediante el análisis bivariado se asoció la variable dependiente con la independiente con un intervalo de confianza de 95% con obtención de chi cuadrada del 0.05.

Como hallazgos se encontró una relación positiva entre la colocación de accesos venosos centrales fuera de quirófano y el desarrollo de infecciones, teniendo como principales variables relacionadas la manipulación de los dispositivos, el tiempo de estancia del acceso venoso central y la elección adecuada de cada sitio de inserción. Además, se obtuvo una relación positiva entre el número de infecciones para pacientes de menos o igual a 1 mes de vida.

Palabras clave: Accesos venosos, bacteriemia, pediatría, emergencia

Abstract

In the period between 20221 and 2022, a prospective observational analysis was carried out at the Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua regarding the placement of central venous accesses with the intention of comparing the rate and incidence of related infections when accesses were placed in operating room on a scheduled basis and when they were placed outside of it, in an emergency setting due to the patient's clinical situation. The objective was to demonstrate the increase in the incidence of infections related to central venous catheters when they were placed outside the operating room.

A univariate analysis of the continuous variables was carried out in order to obtain simple and relative frequencies, and through bivariate analysis the dependent variable was associated with the independent variable with a 95% confidence interval obtaining a chi square of 0.05.

As findings, a positive relationship was found between the placement of central venous access outside the operating room and the development of infections, with the main related variables being the manipulation of the devices, the length of stay of the central venous access and the appropriate choice of each site of treatment. insertion, a positive relationship was obtained between the number of infections for patients less than or equal to 1 month of age.

Keywords: *Venous Access, bacteremia, Pediatrics, Emergency*



SECRETARÍA
DE SALUD

ICHISAL
INSTITUTO CHIHUAHUENSE
DE SALUD

HOSPITAL INFANTIL DE ESPECIALIDADES DE CHIHUAHUA
APROBACIÓN DE RESULTADOS DE TESIS

CHIHUAHUA, CHIH., 06 MAYO 2024

Por medio de la presente se tiene a bien informar que se aprobaron los resultados de la Tesis:

**“Infecciones relacionadas a catéter venoso central colocados en
Quirófano vs en situación de Urgencia en el Hospital Infantil de
Especialidades de Chihuahua”**

Que presenta él C.

Jesús Montana Meléndez

Médico Residente de la Especialidad en Pediatría Médica

Atentamente

Dr. Víctor Manuel Carrillo Rodríguez
Prof. Titular de la Especialidad de Pediatría Médica

Índice

Marco Teórico	1
Marco conceptual	12
Identificación y planteamiento del problema	19
Justificación	20
Hipótesis	21
Objetivos	22
Material y Métodos	23
Criterios de Selección	24
Cálculo y tamaño de la muestra	25
Operacionalización de Variables de Estudio	26
Análisis estadístico	29
Recursos	30
Consideraciones éticas	32
Metodología Operacional	34
Cronograma de Actividades:	35
Resultados	36
Discusión	48
Limitaciones de la investigación	50
Conclusiones	51
Recomendaciones para investigaciones posteriores	52
Referencias bibliográficas	53
Anexos	57



Marco Teórico

Las infecciones relacionadas a accesos venosos representan una de las principales complicaciones asociadas a los catéteres que tienen permanencia prolongada, los cuales forman una parte fundamental de la atención a los padecimientos crónicos en los pacientes hospitalizados, sobre todo en la edad pediátrica, en donde los procedimientos quirúrgicos o los padecimientos críticos requieren de accesos venosos centrales para la administración de medicamentos y hasta monitorización invasiva del estado hemodinámico.

Históricamente se tiene antecedente de accesos vasculares propiamente dichos desde el Egipto antiguo, quienes usaban técnicas de flebotomía para preservar los restos de sus dirigentes y personajes importantes para la cultura, pero textos tan antiguos como la biblia, específicamente el antiguo testamento, tienen registros de transfusiones sanguíneas con fines terapéuticos.

Desde hace más de 50 años, el descubrimiento y popularización del uso de catéteres venosos centrales de permanencia prolongada ha marcado una diferencia importante en la atención médica a los pacientes con padecimientos tanto crónicos como críticos, y posterior a su refinamiento, el uso de dichos dispositivos se ha ampliado para monitorización invasiva, y, su aplicación alcanza la aplicación de quimioterapia y hemodiálisis.

De tal suerte, que la historia de los catéteres nos obliga a tener en consideración que el origen principal de éstos dispositivos viene de la fascinación inicial con la sangre, la cual puede haber tenido origen desde el primer humano, en cuanto a lo científico, los estudios del Dr. William Harvey acerca del volumen sanguíneo y las presiones relacionadas a este volumen cimentaron las bases para experimentar en éste campo. Las cánulas intravenosas utilizadas inicialmente eran rudimentarias, estaban fabricadas de metal y se utilizaban para transfusiones con resultados variables.

La mejora continua del procedimiento llevó a Robert Boyle y Sir Christopher Wren a fabricar una cánula a partir de la pluma de aves, esto revolucionaría de tal manera los procedimientos relacionados que para finales de los 1600s ya se tenían contempladas



transfusiones entre animales y humanos, y aplicación de narcóticos IV. Por supuesto, dichos experimentos y la práctica de la "xeno-transfusión" no tardaría en ser prohibidos por la oposición religiosa y secular de la época.

Posteriormente las diferentes pandemias tendrían su aportación particular al campo, siendo la del cólera una de las más importantes, ya que aquí, el Dr. Thomas Latta demostraría el beneficio del fluido terapia y la restitución hídrica en pacientes con depleción de volumen por cólera o enfermedades diarreicas, lo que en su tiempo significó un descenso importante en la mortalidad. Pero no todos eran avances benéficos, el pie que se tenía para la exploración determinó el uso de diversas infusiones intravenosas, como agua no estéril, leche de vaca, albumina, y diversas diluciones de sal, es así como surge el concepto de las complicaciones asociadas a los dispositivos endovenosos, de los cuales, cerca del año 1800 ya se tenía una noción inicial de las infecciones asociadas. Hasta el año de 1885 el fisiólogo Claude Bernard experimentaba con versiones más refinadas de la cateterización cardiaca, y sería el primero en describir a la perforación cardiaca como una complicación importante.

El siguiente gran paso en el campo de la cateterización venosa sería a inicio de los 1900s por Karl Lansteiner, quien describió el sistema de compatibilidad sanguínea ABO, se popularizó el uso de citrato de sodio como anticoagulante y el uso de agujas y tuberías estériles, y posteriormente, se utilizó el "catéter a través de la aguja" como un dispositivo de mayor estancia, que sería cambiado a "cánula sobre la aguja" posteriormente, dejando a este último como una opción más segura confiable y cómoda para el paciente.³

Como tal, el concepto de una vía central surge a partir de la necesidad de administrar nutrición por la vía IV, el Dr. Stanley J. Dudrick de la universidad de Pennsylvania fue el encargado de dicha hazaña. Su trabajo no fue sencillo, ya que se tenía el inconveniente de encontrar el material adecuado, y tras múltiples experimentos se llegó al uso de un tubo de polivinilo, que causaba la mínima respuesta inflamatoria de todos los materiales previamente usados.

Por su parte, la relevancia del aspecto infeccioso como complicación de los dispositivos endovenosos de larga estancia recae que hasta en un 50% de los pacientes



hospitalizados en EU se utilizan catéteres venosos centrales y existe un número creciente de catéteres utilizados en el ámbito ambulatorio.

La variedad y diversidad de dispositivos es amplia, desde los catéteres de la arteria pulmonar utilizados con fines de monitorización en pacientes críticamente enfermos, catéteres endovenosos de uno o múltiples lúmenes usados en pacientes hospitalizado, así como dispositivos de estancia prolongada, como los llamados catéteres puerto, usados en pacientes oncológicos para el tratamiento de fármacos con riesgo de complicaciones en infusiones por vía periférica, así como en pacientes con cuadros como el intestino corto que tienen necesidad de infusión de nutrición parenteral por tiempos prolongados, y aunque en menor volumen, otro tipo de catéteres utilizados, los de hemodiálisis en pacientes con padecimientos renales mayormente crónicos, o en situaciones agudas con gran compromiso de la función renal.⁴

La bacteriemia o infecciones del torrente sanguíneo son causa muy importante de morbilidad y mortalidad en las diferentes instituciones de salud, que tienen impacto desde la calidad de vida de los pacientes hasta estancias prolongadas y costos elevados de hospitalizaciones, por lo que son un problema.

Solamente en el año 2019 se habló de un costo al sistema de salud estadounidense de 1.9 billones de dólares al año por las consecuencias de las infecciones asociadas a accesos venosos y una mortalidad asociada de un 14-16% aproximadamente, y el verdadero impacto epidemiológico es que se considera una gran parte de éstas como prevenibles, hasta 65-70%⁷ Esto solo señala la importancia de la inversión en un modelo de prevención y de cuidado en el manejo de los dispositivos por el personal de salud para evitar los gastos innecesarios.

Del lado administrativo resalta la necesidad de fijar parámetros claros y hacer reportes oportunos de la incidencia del cuadro, ya que esto afecta las metas establecidas por el servicio de cuidado de accesos venosos, así como disminuye o repercute en la calidad de servicio otorgada por la institución de salud, pero esto sólo puede ser posible si se cuenta con un equipo completo de vigilancia, y definiciones claras acerca del cuadro

7

Se estima un total de 250,000 infecciones anuales en Estados Unidos, y una incidencia de 0.8 por cada 1,000 infecciones en la UCI.



Hasta el 10% de los episodios de Infección en dispositivos endovenosos se asocian con sepsis severa, y pueden causar disfunción orgánica múltiple que cause ingreso a la UCI (Unidad de Cuidados Intensivos), otra de las complicaciones o procesos asociados, es que se tiene reporte de hasta un 50% de episodios de CLABSI asociados con infecciones persistentes o que requieren de recambio o retiro de catéter venoso central.

10

Dentro de los parámetros variables de predisposición a la infección de accesos venosos, el sitio de hospitalización de los pacientes tiene una fuerte influencia, así como su padecimiento, sobre la frecuencia en cuadros infecciosos, se habla de una incidencia de hasta 1 episodio por cada 1,000 días de uso de CVC en unidades quirúrgicas y hasta 4 episodios en unidades de quemados. Otro de los criterios que influyen sobre la incidencia de los episodios es el tipo de hospital, encontrándose una mayor tasa de infección en hospitales terciarios y universitarios ¹⁵

Hasta diciembre de 2015, el Consorcio internacional de Control de infecciones nosocomiales (INICC) reportaba un total de 4.1 por cada 1.000 en la UCI según un análisis de 50 países. ⁸

De acuerdo a las series reportadas, hasta el 60% de todos los tipos de bacteriemia relacionada a catéter, tienen origen relacionado a acceso central, de tal suerte que la estrategia actual debe de ser encaminada a mejorar los procedimientos de medidas preventivas, y de higiene durante la colocación de los mismos. ¹⁴

Los factores que contribuyen a la presencia o desarrollo de las infecciones asociadas a los dispositivos endovenosos son muy variados, y tienen un rango amplio desde factores del hospedero como el estado del sistema inmune, o factores que contribuyen a la inmunodepresión como tratamiento oncológico, terapia de mantenimiento por trasplante renal, o infecciones como VIH; el tipo de material del que está hecho el catéter venoso central, el tiempo de permanencia el sitio anatómico de inserción son los principales factores relacionados al dispositivo; y en cuanto al cuidado o atención de la salud, es de suma importancia las prácticas de higiene al manipular los accesos venosos, y los métodos de barrera utilizados al colocar el dispositivo. ⁹

Inicialmente se tenía la sospecha de que el sitio de inserción femoral era el que tenía una mayor predisposición a desarrollar infecciones, sin embargo, en diversos



estudios no se ha encontrado una diferencia significativa, siempre que existan los cuidados pertinentes para su manejo.

Existe terminología relacionada con los accesos venosos, de acuerdo a las características del dispositivo y el acceso venoso tomado.

- **Catéter venoso periférico corto:** Cuando el sitio de inserción es en venas de antebrazo o mano, y miden menos de 3 pulgadas, se asocia en muy pocas ocasiones a bacteriemia.
- **Catéter Arterial periférico:** Frecuentemente insertada en la arteria radial, pero tiene menos de 3 pulgadas de longitud, y tiene una incidencia un poco más alta de bacteriemia
- **Catéter Mediano:** Insertado en la región ante cubital en la basílica proximal o venas cefálicas y una longitud de entre 3 a 8 pulgadas, con menor riesgo de flebitis que un catéter corto.
- **Catéter venoso central no tunelizado:** Insertado por vía percutánea en venas centrales, de acuerdo al paciente puede ir desde más de 8 pulgadas, tiene una alta incidencia de infección relacionada a catéter
- **Catéter Venoso Tunelizado:** De implantación en la subclavia, yugular interna o femoral, cuenta con una cubierta que inhibe la migración de microorganismos dentro del catéter
- **Catéter venoso totalmente implantable:** Tunelizado a través de la piel, con un puerto accesible a través de una aguja, se implanta en la subclavia o yugular interna. Bajo riesgo para el desarrollo de infecciones. ¹⁴

Usualmente se utiliza en los dispositivos no tunelizados, materiales como poliuretano o silicona, ya que suelen ser el tipo de dispositivos colocados en la cabecera del paciente, su estancia generalmente no supera las 4 a 6 semanas, y tienen como ventaja la facilidad de colocación y recambio por medio de guías metálicas. ¹⁵



La definición actual de **infección relacionada a catéter** (CLABSI, por sus siglas en inglés) involucra una infección del torrente sanguíneo confirmada por laboratorio, y sin algún otro origen aparente, que ocurre concomitantemente con la presencia de un CVC o hasta 48 horas del retiro del mismo.

Infección del punto de inserción: Cultivo de la muestra tomada mediante el frotis de la piel en el sitio de inserción. Clínicamente se manifiesta como eritema, induración o dolor en los primeros 2 cm desde el punto de inserción del catéter. ¹²

Infección del trayecto subcutáneo de catéter tunelizado: Eritema dolor e induración localizada más de 2 cm del sitio de inserción y que coincide con el trayecto subcutáneo del catéter tunelizado.

La colonización del catéter se define como la presencia de ≥ 15 UFC de un sólo microorganismo por catéter, y que no se encuentra acompañado de otros datos de infección del torrente sanguíneo

Días Catéter: se define como el número de días que el paciente cumple con el dispositivo y se cuantifica en una hora específica previamente fijada, p ej. 08:00 am

El número de infecciones o tasa de CLABSI se define mejor en las asociadas cada 1000 días de CVC. ¹²

Infección primaria del torrente sanguíneo:

1. Patógeno reconocido aislado de uno o más cultivos sanguíneos
2. Si el microorganismo es considerado como contaminación cutánea (Difteroides, Bacillus spp, Estafilococos coagulasa negativo o micrococos) y el paciente tiene al menos uno de los siguientes:

- Fiebre (mayor o igual a 38°C)
- Hipotensión
- Exámenes de laboratorio anormales no atribuibles a otro sitio de infección

Además se tiene la necesidad de contar con uno de los siguientes criterios

- Microorganismo aislado en 2 o más ocasiones separadas
- Microorganismo aislado de un dispositivo endovascular y ya bajo el tratamiento antibiótico apropiado



0. En caso de menores de 1 año, se considera criterio diagnóstico a un paciente que tiene signos y síntomas de infección y aislamiento de un comensal cutáneo en más de dos ocasiones en 2 cultivos tomados por separado ¹¹

Infección relacionada con catéter: Se puede dividir en complicada y no complicada, la primera a su vez se relaciona con:

Bacteriemia persistente

Endocarditis

Metástasis a distancia (osteomielitis)

Tromboflebitis séptica, que necesita de un hemocultivo positivo más el trombo relacionado con el catéter

Recidiva: Reparición de la bacteriemia por la misma cepa bacteriana después de haber finalizado el tratamiento. Se debe de distinguir de la reinfección (diferentes cepas de la misma especie), ocurre en menos del 10% de las bacteriemias, y se relaciona con pacientes con enfermedades más graves y bacteriemias complicadas.

La principal causa de la recidiva son catéteres centrales o cuerpos extraños endovasculares no retirados, la presencia de colecciones o de abscesos no drenados. ¹²

De acuerdo a la técnica definida por Maki et al. El resultado a interpretar de la punta de catéter en un cultivo para análisis, ya sea intencionado o de rutina luego del retiro del dispositivo endovenoso, es necesario colocar en un contenedor estéril los primeros 4-5 cm del catéter y transportarlo a temperatura ambiente, se tiene como resultado positivo el desarrollo de ≥ 15 Unidades Formadoras de Colonias (UFC) de cualquier microorganismo. ⁵

Se recomienda la toma de hemocultivos previo al inicio de antibióticos, la técnica sugerida es tomar uno periférico y uno central, teniendo como opción la toma del total de los cultivos por el acceso venoso central si no hay opción de tomarlo por la vía periférica.

El criterio definitorio es el crecimiento bacteriano del cultivo central al menos 2 horas antes del crecimiento del cultivo periférico ¹¹



En lo relativo al origen de la infección, es imperativo tener en consideración que la piel es el órgano causante más común de las infecciones relacionadas a catéteres. Y de los microorganismos causantes, el Estafilococo coagulasa negativa es la bacteria más comúnmente aislada, sin embargo, no todas las colonizaciones culminan en bacteriemia. A tomar en cuenta, existen ciertos microorganismos que van a constituir una parte de la flora cutánea normal pero que son una indicación absoluta de retiro del dispositivo endovenoso, como lo es el S. Aureus que tiene un riesgo elevado de progresión para bacteriemia.

Así mismo, los pacientes con catéteres tunelizados o de permanencia prolongada tienen una incidencia elevada de infección por *Corynebacterium* y *Enterococcus* spp. Pero esto tiene relación probablemente con el estado del sistema inmune en los pacientes que poseen estos dispositivos, además de la amplia exposición a antibióticos de amplio espectro y por tiempos prolongados ⁴

La epidemiología por supuesto varía en base a la región e incluso dentro de hospitales de la misma región, los reportes americanos refieren un predominio de microorganismos gram positivos (*Estafilococos* coagulasa negativos en 34.1% enterococo 16% y estafilococo aureus 9.9%) posteriormente los Gram negativos (*Klebsiella* 5.8% *Enterobacter* 3.9% *Pseudomonas* 3.1% *E. Coli* 2.7% *Acinetobacter* 2.2%) por último de especies de *Cándida* en 11.8% ⁸

La bibliografía española maneja como causa de la bacteriemia, a los microorganismos gram positivos en un 70%, destacando entre éstos *Staphylococcus* coagulasa negativo en un 38.7% y *Enterococcus* spp. En 11.2%, los bacilos gram negativos como *Enterobacter* sp. *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Escherichia coli* representan el 25% y las levaduras alrededor del 5%. ¹³

En accesos venosos de corta permanencia, sobre todo los CVC percutáneos puede haber colonización por cualquier microorganismo, mientras en los de estancia prolongada la colonización por estafilococos, sobre todo *Staphylococcus epidermidis* alcanza valores superiores al 90% ¹⁵

El sitio de inserción de los catéteres puede influir en la microbiología aislada, sobre todo los sitios de inserción femoral se asocian a colonización por la flora entérica además de la flora de la piel. ¹⁵



Se considera, de acuerdo a las series consultadas a *Cándida* spp. como el causante de CLABSI en pacientes que se encuentran críticamente enfermos, que tienen antecedente de antibioticoterapia de amplio espectro o que reciben nutrición parenteral, así como en padecimientos oncológicos, o antecedente de trasplante de órgano sólido y médula ósea. ¹¹

Se ha encontrado que el material de fabricación del acceso venoso también tiene repercusión sobre el aislamiento bacteriano y sobre la incidencia de complicaciones, llegando a afectar la capacidad trombogénica de los catéteres, de igual manera, ciertos microorganismos como los estafilococos y las especies de *Cándida* tienen una mayor capacidad de adherirse a los catéteres hechos de polivinilo. ¹⁵

Es en la unidad de cuidados intensivos pediátricos donde se tiene la mayor incidencia de infecciones relacionadas a catéter, meramente por la frecuencia de colocación de los accesos.¹⁴ A partir de la primera semana posterior a la inserción del catéter, puede existir migración a través de la superficie externa del catéter y colonización por las mismas. Usualmente se tiene conocimiento de la contaminación del sitio de inserción y migración de patógenos luego de 10 días de la inserción.

Se considera de igual manera, que es posible la contaminación del acceso venoso proveniente de productos infundidos que se encuentran contaminados, sin embargo, el riesgo calculado es extremadamente bajo.

Algunos de los factores de riesgo identificados más frecuentemente son:

- Prematurez
- Edad menor
- Inserción en situación de emergencia
- Barreras de inserción inadecuadas
- Sitio de inserción
- Múltiples lúmenes
- Manipulación excesiva
- Neutropenia
- Ser receptor de nutrición parenteral ¹¹

La colonización del catéter es considerado como el paso inicial o previo a la infección, y de ésta, la complicación más importante es la bacteriemia. Se considera que



la colonización inicia de manera precozmente en las primeras 24 horas de inserción del dispositivo y la colonización extraluminal es la más frecuente, dicha manera se produce por el paso de microorganismos provenientes de la piel desde el momento de inserción del catéter o posteriormente. Se facilita el proceso por la formación de un "manguito" de fibrina formado posterior a la inserción del dispositivo.

De igual manera, se considera que una colonización intraluminal es factible posterior a los 8 días de inserción, y se asocia a procesos de manipulación por la conexión de adaptadores o equipos de infusión contaminados. ¹⁴

De acuerdo a las guías para el manejo de los catéteres intravenosos en pacientes pediátricos de Michigan (miniMAGIC) hay un consenso acerca del manejo de esquemas más cortos de antibiótico IV y realizar la transición a vía oral siempre que sea conveniente, además, se reconoce la mayor conveniencia del uso de catéteres periféricos para cursos de antibiótico de hasta 14 días, esto dependiendo de la capacidad de mantener el acceso venoso. Además las guías hacen reconocimiento del menor número de infecciones en catéteres venosos centrales de acceso periférico y catéteres puerto así como los accesos centrales tunelizados. ¹⁰

Se tiene conocimiento de una incidencia en México, a través de la RHOVE de bacteriemia relacionada a catéter del 7.9 y 6.5%/1000 días catéter en 2007 y 2008. ¹⁴

A considerarse también es la infusión de productos intravenosos por los catéteres, hoy en día es poco factible que productos sanguíneos o medicamentos se encuentren contaminados ya que tienen que cumplir con ciertos estándares de calidad, a pesar de esto, se tiene conocimiento que de los productos infundidos, las preparaciones de lípidos en la nutrición parenteral es el componente que más frecuentemente se encuentra asociado a infección, y sobre todo a colonización por especies como *Cándida parapsilosis* o *Malassezia furfur* ¹⁵

Otro punto vulnerable a infección es el punto de conexión de los catéteres vasculares, y se ha considerado hasta la segunda causa más frecuente, luego del sitio de la inserción, y de acuerdo a las distintas series, puede ser la causa más común implicada en los accesos venosos con una duración mayor a 2 semanas



La infección relacionada a los accesos venosos típicamente se encuentra con signos locales como eritema, dolor y drenaje purulento por el sitio de inserción, siendo los síntomas locales los iniciales para la sospecha de infección en un paciente cuya único probable sitio de infección será el acceso venoso. Se encuentran más frecuentemente los signos locales en catéteres vasculares periféricos, mientras que los signos sistémicos de bacteriemia suelen asociarse con catéteres venosos centrales.

Con más frecuencia los datos de sepsis se encuentran en pacientes con bacteriemia, y presentan fiebre, leucocitosis, escalofríos, taquipnea y taquicardia. Siempre que el acceso venoso causante de la bacteriemia se retire, suelen ceder los datos clínicos.

Y si llega a existir persistencia de los datos sépticos posterior a su retirada se asocia a complicaciones a nivel local como tromboflebitis séptica, metástasis y endocarditis infecciosa.

El inicio del manejo antibiótico ante la sospecha de una infección se prefiere que tenga un inicio inmediato posterior a la toma de hemocultivos, se deben de tomar en cuenta varios factores como la severidad de la enfermedad, los factores de riesgo de infección, el grado de inmunosupresión y los patógenos más comunes.¹¹

El tratamiento empírico se recomienda en base a la epidemiología local, sin embargo, se considera que la Vancomicina es una opción adecuada, sobre todo en el contexto actual de prevalencia de microorganismos meticilino resistente.

De igual manera, la terapia doble para los bacilos gram negativos se debe considerar la epidemiología local, el historial previo de infecciones propias del paciente. En el contexto de un paciente hospitalizado crónicamente y que no se tiene intención de iniciar un manejo con cefalosporina de tercera generación, se puede considerar a los amino glucósidos como una opción factible, y en caso de un paciente con inmunocompromiso importante se recomienda que reciban una cefalosporina de 3a o 4a generación.

El particular caso de los pacientes oncológicos y su cuadro específico de *fiebre y neutropenia*, se debe de tener en cuenta que el cuadro con duración mayor a 5 días se debe de considerar el inicio de manejo empírico para candidemia.¹¹



Marco conceptual

De acuerdo al estudio de Corso Lucia, et al. De 2022 donde se relaciona el tiempo de estancia de catéteres umbilicales y los factores de riesgo asociados para la infección, en el hospital universitario de Modena, Italia. Se analizó el tiempo de estancia del catéter umbilical, el cual se recomendaba por norma general mantener máximo a los 14 días de su colocación, hasta la llegada de las nuevas guías de estándar clínico de terapia de infusión, se recomienda el tiempo de estancia de 7 a 10 días para la reducción de fenómenos infecciosos y trombótico, así como la colocación de un catéter central de inserción periférica (PICC) a los 4 días de estancia del catéter umbilical y retiro del mismo como estrategia de prevención de infecciones. En éste estudio se hizo una revisión de 177 artículos relacionados con el tiempo de estancia y de infección de catéteres centrales.²⁴

En otro estudio de control randomizado, realizado por O'Hara et al, en el periodo comprendido de 1998 -2004 en una unidad neonatal de referencia terciario se evaluó la efectividad de la remoción de catéteres umbilicales entre los días 7 – 10 para reemplazarlos con catéteres PICC vs un Grupo donde el catéter se mantenía durante tiempos prolongados de hasta 28 días y se comparó la asociación entre el riesgo de CLABSI y el tiempo de estancia del dispositivo endovenoso, para éste estudio los criterios de exclusión eran necesidad de exanguinotransfusión, anomalías gastrointestinales y cardiopatía congénita. Los pacientes del grupo control mantenían el catéter umbilical hasta que no fuera necesario, tiempo comprendido entre los 10 hasta máximo 28 días. Al término del estudio se encontró un incremento en el riesgo de sepsis (20%) del grupo control frente a 13%, así como una prevalencia de infección de 11.5 episodios de infección por cada 1000 días catéter vs el 7.4 encontrado en el primer grupo.²³

Por su parte Sanderson, E. et al, en 2017 hicieron un análisis del tiempo de estancia de dispositivos venosos centrales en neonatos y su asociación de tiempo con la aparición de infección, mediante un análisis retrospectivo de Unidades de cuidados intensivos en Australia, en éste análisis se encontró un total de 3985 pacientes con colocación de CVC y sumando un total de 43,302 días catéter, se analizaron a los pacientes por grupo, teniendo en el primero a pacientes con cateterismo umbilical, el



segundo con catéter PICC y el tercer grupo con ambos dispositivos endovenosos. Sus resultados demostraron 20 episodios de CLABSI en el grupo 1, frente a 68 en el grupo 2 y 308 en el grupo 3, todas tomadas al mismo día de estancia, verificadas con hemocultivos, y teniendo aislamientos similares tanto en catéteres umbilicales como PICCs. Los resultados fueron analizados mediante una curva de Kaplan Meier, en donde se encontró que la tasa de riesgo de los dos tipos de catéteres diverge en poco, alrededor de 3 a 4 días.²²

Por otra parte, existen comparaciones interesantes entre otras variables como el número de lúmenes y la frecuencia de infecciones, como el análisis publicado por Dezfulian et al. Quien comparó en 2003 las tasas de infección de un catéter mono lumen vs uno de múltiples lúmenes. En éste estudio retrospectivo se analizaron 141 estudios, de los cuales 16 analizaban distintos tipos de catéteres, se encontraron resultados variables, a pesar de que su conclusión era que los catéteres con múltiples lúmenes tenían mayor riesgo de infección que los mono lumen, dicha diferencia fue sólo significativa en estudios de alta calidad, se encontró como resultado que el ligero riesgo incrementado suele ser sopesado por los clínicos debido a la mayor utilidad de un catéter multilumen. En sí, una conclusión viable es que no es costo efectivo un análisis directo del riesgo de infección en base al número de lúmenes, y que la información disponible actualmente no es suficiente para recomendar el uso de uno sobre otro.²¹

De suma importancia es el estudio de “usos y complicaciones de catéteres venosos centrales colocados en el departamento de urgencias pediátricas” por Vincent W. Chiang, en el año 2000 en el cual fue un análisis retrospectivo realizado a pacientes desde enero de 1992 a julio de 1997 en donde se valoró a un total de 121 pacientes, de los cuales el 17% representaban pacientes con paro cardiaco o respiratorio y 64% con falta de accesos vasculares periféricos, del total de los pacientes incluidos hubo 101 catéteres colocados en la región femoral (83%) 12 en la región subclavia (10%) y 1 en la región yugular (1%). Su población consistía de pacientes desde 8 días a 20 años, teniendo como media 2.2 años, y un 60% de los pacientes eran menores de 3 años, con una permanencia de catéter por paciente media de 60 horas (0.5 a 1260 horas) Se analizó tanto la frecuencia de complicaciones relacionadas a la colocación como secuelas



y desenlace de los pacientes. En este caso se encontró que no había diferencias significativas en cuanto a complicaciones asociadas a la localización femoral versus la subclavia, se encontraron 4 defunciones asociadas a sepsis severa, sin embargo, todos tenían cultivos tomados previamente a la colocación del dispositivo endovenoso, y ninguno de los fallecimientos pudo ser atribuido a la colocación del catéter.²⁰

Quizá los análisis prospectivos sean los documentos que mejor información puedan brindar acerca de las complicaciones asociadas a la colocación de catéteres venosos centrales, como el de Pinon, et al. En su estudio publicado en 2009 que analizó los casos en su hospital Regina Margherita Childrens Hospital, de Italia. En ésta revisión de 7 años de manera prospectiva se analizaron un total de 748 pacientes a quienes se colocaron 915 catéteres venosos centrales, todos con afección hematológica, inmunológica u oncológica para un total de 307,846 días catéter. En total hubo constancia de 298 complicaciones asociadas, con una tasa de 0.97/1000 días catéter, dentro de esto destacan 174 infecciones, representadas con una tasa de incidencia de 0.46/1000 días catéter. Destaca del análisis la presencia de infecciones de túnel en pacientes menores de 3 años de edad con un OR 2.30, y siendo los cocos gram positivos el microorganismo más frecuentemente aislado, seguidos de bacterias gram negativas y hongos. De tal manera que en éste estudio, las infecciones relacionadas a colocación de catéter fueron la complicación más frecuente, pero con una tasa menor a la reportada en otros estudios, el cual de acuerdo al sistema nacional de infecciones nosocomiales (NNIS) va del 3-6% con una tasa de 1.7-2.4/1000 días catéter.¹⁹

Otro aspecto quizá no muy abordado es la participación del personal en formación para la colocación de los accesos venosos, tal como es abordado por Mariscalco M, del departamento de pediatría de la Universidad de Illinois, donde se realizó un estudio nacional transversal para evaluar el grado de estandarización, entrenamiento y competencia a través de los programas de fellow de medicina crítica pediátrica. Del personal incluido 63% tenía 4 o más años en su posición, la media de tamaño de las unidades es de 27, el número promedio de fellows de medicina crítica pediátrica es de 8 y la supervisión por un superior fue de un 100% en todos los casos y de los accesos colocados se tenían femorales, yugulares internos y subclavios para los cuales el 65%



de los programas tienen un programa formal de entrenamiento con inserción guiada por ultrasonido. Para evaluar la capacidad y habilidad de colocación del acceso venoso se utilizan métodos como checklist o herramientas de evaluación global. Todo esto con el objetivo de recordar que la implementación de la educación médica basada en competencias expuso la carencia de herramientas de valoración para el personal en formación médica. Por su parte, Kogan et al, reconocen como necesaria mantener la educación médica con las bases sentadas en el cuidado del paciente, proponiendo el concepto de “Valoración cuantificable para el cuidado de calidad y supervisión” definido por el desempeño del estudiante x el grado de supervisión apropiado por un superior.¹⁸

En su trabajo “Factores de riesgo para infecciones asociadas a líneas centrales en la unidad de cuidados intensivos pediátricos” Wylie et al. En 2010 realizaron un estudio de casos y controles en el Children’s Hospital de Boston, incluyendo pacientes que ingresaron a la Unidad de cuidados intensivos pediátricos (UCIP) desde enero 1 de 2014 hasta diciembre 31 de 2007 que tenían accesos venosos centrales y habían desarrollado CLABSI, para cada paciente de caso se seleccionaron 2 controles que ingresaron dentro de los próximos 7 días del ingreso del primero y que tenían CVC pero no tenían infección relacionada. Se obtuvieron 203 pacientes con desarrollo de CLABSI y 406 sujetos control, los pacientes con CLABSI tuvieron incremento en la estancia intrahospitalaria y en la tasa de mortalidad. En la comparativa, los pacientes que ingresaron a la unidad medico quirúrgica de cuidados intensivos fueron más que los admitidos a la unidad de cuidados cardiacos, teniendo 105 frente a 98 pacientes, se encontró que los pacientes que desarrollaban CLABSI eran pacientes más jóvenes, más severamente enfermos y más probables a haber ingresado de manera urgente que electiva, además de otros factores como ser más propensos a recibir nutrición parenteral, derivados sanguíneos, medicamentos vasoactivos, etc. Los pacientes que desarrollaron las infecciones eran a quienes se había colocado el acceso venoso en la unidad de cuidados intensivos, en el área de urgencias o afuera del hospital, otros factores como el sitio de inserción femoral y el umbilical se asociaron a mayor riesgo de infección. Los pacientes control del estudio incluían en mayor número a pacientes oncológicos a quienes se había colocado el acceso venoso de manera programada.¹⁷



Jeffries et al, en su estudio observacional llevado a cabo en 2009, donde analizaron 26 hospitales infantiles con unidad de cuidados intensivos pediátricos y cuidados cardiacos, valoraron el uso de protocolos colaborativos para prevenir infecciones de torrente sanguíneo asociadas a vías centrales, dentro de sus protocolos incluían cuidados de la inserción y paquetes de mantenimiento, fijaron metas diarias de revisión de catéteres con la meta de lograr una reducción del 50% de CLABSI o mantener tasas de 1.5 infecciones por cada 1.000 días catéter durante un periodo de observación de 9 meses, definiendo la presencia o no de infección de acuerdo a las guías de vigilancia intrahospitalaria de infecciones de la CDC. Además tenían el objetivo secundario de utilizar el equipo de inserción en al menos 95% de las colocaciones de los accesos venosos, usar el 95% de las ocasiones el equipo de mantenimiento de los catéteres y doblar el número de días catéter entre la ocurrencia de CLABSI y la inserción. El estudio incluía a todos los pacientes con acceso venoso central, incluidos catéteres PICC. Dentro del equipo o paquete de mantenimiento de los catéteres se consideraban elementos como la higiene de manos, el uso de vendajes transparentes semipermeables, colocación de una barrera estéril con equipo personal (Bata larga estéril, gorro guantes y mascarilla facial estériles) así como una técnica estéril y adecuada preparación de la piel (gluconato de clorhexidina al 2%) Los resultados del estudio de 26 hospitales en los cuales el 80% tenía centros de trasplante, cirugía cardíaca, uso de membrana extracorpórea y trauma, el 15% correspondían a UCIP en hospitales de enseñanza. Al inicio del estudio la media colectiva de episodios de CLABSI era de 6.3/1000 día catéter, logrando un descenso cerca del cuarto final del tiempo a 4.3 CLABSI/1000 día catéter, el 35% de los hospitales en el estudio logró la meta colaborativa de la reducción del 50% respecto a la tasa inicial. Se realizó el cálculo de los eventos prevenidos al adoptar estas estrategias en base a la diferencia mensual de tasa de CLABSI respecto a la basal, teniendo como resultado un total de 69 episodios de infección evitados desde el inicio de estrategias de prevención. Se incrementó el porcentaje de centros que cumplían con las guías de la inserción mediante el uso del paquete de higiene desde el 82% al 94%, además se logró el mantenimiento del uso del equipo de higiene durante las curaciones de los catéteres del 86 al 100%. Esta estrategia fue fructífera ya que logró atacar a los 2 principales métodos de patogénesis, la colonización de las superficies externas por bacterias y la



contaminación del sitio de inserción, lo que demostró la importancia del enfoque a la prevención de la contaminación tanto al momento de la inserción como del mantenimiento o limpieza de los dispositivos instalados. ¹⁶

En 2012, se realizó un estudio multicéntrico en 5 países en vías de desarrollo que incluían a Colombia, México, India, Filipinas y Turquía, en los cuales se valoró la implementación de las estrategias provistas por la INICC (Consortio internacional de control de infecciones nosocomiales) para la mejora de las tasas de CLABSI. Se determinaron las tasas de infección a través de un estudio prospectivo observacional que incluyó un total de 1986 pacientes, y se dividió en 2 fases, la primera fue de observación pura sin implementar el uso de las guías o el acercamiento multicentrico y se comparó la frecuencia de las infecciones con la fase 2 que ya incorporaba el algoritmo de la INICC. Para el diseño del estudio los hospitales involucrados tenían una participación previa de 3 meses bajo el programa de vigilancia epidemiológica y contaban con un equipo encargado de la vigilancia (compuesto por un médico capacitado y profesionales capacitados en el control de enfermedades infecciosas). Las intervenciones realizadas como parte del equipo de cuidado frente a CLABSI incluían higiene de manos, preparación de la piel con clorhexidina, el uso de un carro o kit exclusivo para el cuidado de catéteres, el uso de barreras estériles extremado para la colocación del catéter, desinfección de las líneas de conexión, conectores sin aguja y puertos varios antes del acceso al CVC así como el retiro de los catéteres no esenciales. En general se observó un incremento en los elementos de prevención, como el lavado de manos, que incrementó hasta 79% e incrementó la presencia de accesos venosos con barreras estériles de 84 a 97.2% , se mostró un incremento de 83.9 a 93.9% de las gasas utilizadas en buenas condiciones, al término del estudio se compararon las basales de la fase 1, donde había en promedio 11 episodios de CLABSI/1000 días catéter y luego de la fase 2 se encontró una reducción al 5.2/1000 días catéter. Se llegó a la conclusión de que las medidas simples como la educación, la adherencia a las guías, así como el uso del “paquete de cuidado” de los catéteres venosos son altamente efectivas como prevención, sobre todo en situaciones de recursos limitados.²



En el año 2015 Kelly et al, del Childrens Hospital de Chicago realizaron un estudio retrospectivo de caso control en pacientes oncológicos y receptores de células madre, en donde participaron 54 pacientes. Bajo la premisa de que los pacientes oncológicos tienen las mismas tasas de infección que otras poblaciones en alto riesgo, pero teniendo en cuenta que las tasa de pacientes hospitalizados de hematología/oncología tienen incidencia de 2.3 episodios de CLABSI /1000 días catéter para los poseedores de catéteres permanentes versus 4.6/1000 episodios en accesos temporales, Los pacientes incluidos en el protocolo incluían a aquellos hospitalizados desde mayo 1 del 2007 y los que desarrollaron CLABSI antes del 31 de julio de 2009, los controles incluían pacientes con diagnóstico de malignidad y hospitalizados, pero que tenían más de 48 horas con el acceso venoso y no presentaron signos de infección asociada. Su objetivo era identificar factores de riesgo para estos pacientes en el contexto externo a la unidad de cuidados intensivos pediátricos, para lograr identificar los predictores de CLABSI se utilizó un análisis en 2 etapas basado en modelos de regresión bivariantes y multivariantes, se analizó cada factor predicho de manera individual y cualquier predictor no significativo ($P < 0.05$) fue descartado. En cuanto a sus resultados, hubo una tasa de 3.4/1000 días catéter de infección en pacientes que fueron ingresados a la sala de oncología y de 2.8/1000 días catéter de pacientes receptores de células madre hematopoyéticas. Se presentaron 54 infecciones asociadas a línea central durante el periodo de estudio y se aislaron 108 casos controles de pacientes previamente mencionados, se tuvo una media de 8.6 años de edad y predominio del género masculino de 60%, el 62% de los pacientes presentaba malignidad de origen hematopoyético, el análisis de microbiológico mostró predominio de gram positivos en 58% gram negativos en 32% y 10% de levaduras, además en 9% de los casos hubo dos microorganismos aislados al mismo tiempo. De los factores encontrados, la transfusión de plaquetas en la semana previa, y la colocación reciente de CVC representaban factores de riesgo independientes en los pacientes hospitalizados. ¹



Identificación y planteamiento del problema

El amplio historial de colocación de accesos venosos centrales en diversas condiciones, tanto programadas como de urgencia, en sala de procedimientos y en quirófano, y las personas involucradas en su manipulación en nuestra institución han llevado a la pregunta de cuestionar el número de infecciones relacionadas con éstos dispositivos, de tal manera que se plantea una mayor incidencia de infecciones y otras complicaciones en los accesos venosos, así como una discrepancia entre los días catéter con los reportes a niveles internacionales acerca de la frecuencia de la infección.

Surge entonces la interrogativa acerca de sí la condición inicial de colocación del acceso venoso se encuentra relacionada con la incidencia de las infecciones, y si existe diferencia significativa entre los microorganismos aislados. Y la teoría que explica esto es que la manipulación de los dispositivos y las condiciones iniciales de colocación tienen una influencia importante sobre el desarrollo de complicaciones durante los días de estancia del dispositivo endovenoso.

A través de la bibliografía consultada y de los datos recolectados en la investigación se encuentra una discrepancia entre el número de catéteres venosos infectados y los días de estancia así como de una mayor incidencia de infecciones por microorganismos Gram negativos

Por lo cual surge la siguiente pregunta de investigación

¿Existe un mayor riesgo de infecciones relacionadas a catéter en los accesos colocados fuera de quirófano en relación a los colocados dentro del quirófano?



Justificación

En el ámbito médico actual y con la importante carga económica que suponen los gastos del área de salud sobre el presupuesto federal, es de esperarse que se desarrollen estrategias de corrección o mejora sobre las áreas que imponen un gasto mayor y que tienen posibilidad de prevención, es por esto que el análisis retrospectivo de las mayores consecuencias sobre la salud permite tener un panorama amplio sobre las situaciones que podrían mejorarse y tener un impacto significativo tanto en la disminución de la morbimortalidad, así como de los gastos nacionales.

La trascendencia de situaciones cotidianas como las infecciones intrahospitalarias asociadas a accesos venosos centrales es tal, que afecta de manera directa tanto a la población pediátrica, como a la población en general al aumentar los costos de los servicios de salud para solventar situaciones de cierta manera prevenibles

Por otro lado, el no resolver de manera oportuna el problema condiciona que se perpetúan prácticas o no se cambien conductas que puedan ayudar a mejorar éste aspecto, en específico, este problema afecta a la población pediátrica del hospital infantil e incrementa significativamente los gastos tanto locales como estatales, se vuelve entonces una situación pertinente tanto a nivel administrativo local como de dirigentes para los servicios de salud.

Se espera que los resultados de ésta investigación sean de beneficio para la realización de nuevas estrategias de prevención y a su vez, el análisis de los resultados provea información útil a nivel epidemiológico y estadístico.



Hipótesis

Hipótesis alterna: Siempre que se realice la colocación de catéteres venosos centrales en lugares no estériles (fuera de quirófano), existirá mayor riesgo de infecciones relacionadas en comparación con los catéteres sean colocados en quirófano

Hipótesis nula: Tanto los accesos venosos centrales colocados en ámbito estéril como los colocados en situación de urgencia tienen la misma incidencia de infecciones



Objetivos

Objetivo General

Demostrar el incremento en Incidencia de infecciones relacionadas a catéter venoso central colocados en situación de urgencia vs en quirófano en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en el periodo de 2021-2022

Objetivo Secundario

Demostrar el incremento en la incidencia de las infecciones por microorganismos gram - en catéteres venosos centrales en el Hospital Infantil de Especialidades en el periodo de 2021-2022 respecto a los reportes de otras instituciones de salud



Material y Métodos

Tipo de estudio: Observacional

Diseño de estudio: Cohorte prospectivo

Población de estudio: Pacientes pediátricos hospitalizados en el hospital infantil de especialidades en el periodo de 2021-2022 que cuenten con accesos venosos colocados en la unidad hospitalaria

Lugar de Realización: Hospital infantil de especialidades de Chihuahua



Criterios de Selección

Criterios de Inclusión:

Pacientes pediátricos hospitalizados en el hospital infantil de especialidades en el periodo 2021-2022, con accesos venosos centrales colocados en la unidad

Pacientes con consentimiento informado completo y firmado por el tutor

Pacientes con catéteres venosos centrales

Criterios de No inclusión:

Pacientes con accesos venosos centrales colocados fuera de la unidad del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua

Pacientes con infecciones previamente identificadas

Pacientes con aislamientos en hemocultivos previos

Pacientes oncológicos o con inmunodeficiencias

Pacientes portadores de catéter venoso central permanente o de diálisis peritoneal/hemodiálisis

Criterios de Eliminación:

Días catéter efectivos menores a 3 días

Aislamientos o cultivos positivos previos a la colocación de los catéteres

Pacientes con infecciones concomitantes durante la instalación del dispositivo intravenoso

Pacientes con múltiples colocaciones de accesos venosos centrales por hospitalización

Pacientes en quienes se pierde el seguimiento durante el tiempo de estudio



Cálculo y tamaño de la muestra

Tamaño de la población: 219 pacientes

Nivel de Confianza: 95 %

Poder de prueba: 80%

Tamaño de la muestra: 108 pacientes

Se obtiene la relación de pacientes con exposición en quirófano del 10%

Frecuencia esperada de infecciones en el grupo fuera de quirófano: 34%

Por lo que el tamaño mínimo de la muestra se calcula en 108 pacientes, pero con el objetivo de mejorar la precisión de cálculos, se incluirán 219 pacientes

Selección de la Muestra:

Para la selección se utilizarán hospitalizados en el Hospital Infantil del Estado de Chihuahua a quienes se les haya colocado un acceso venoso central en el periodo comprendido entre 2021 – 2022, de forma consecutiva hasta completar el tamaño de muestra calculado.



Operacionalización de Variables de Estudio

Variable Dependiente

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala de Medición	Indicador
Infección relacionada a catéter venoso central	Presencia de bacteriemia originada por un catéter intravenoso presencia de bacteriemia originada por un catéter intravenoso	Cualitativa	Nominal	1. Hemocultivo central con crecimiento positivo 2. Sin crecimiento en hemocultivo

Variable Independiente

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala de Medición	Indicador
Espacio Físico de colocación del acceso venoso	Acceso venoso colocado en ambiente no estéril evento consecuencia de situación clínica del paciente grave, por personal capacitado	cualitativa	Nominal	1.- Catéter colocado en quirófano 2.- Catéter colocado fuera de quirófano



Terceras Variables

Variable	Definición Operacional	Tipo	Escala de Medición	Indicador
Microorganismo identificado en base a tinción de Gram	Diferencia en la coloración que adquieren los grupos de bacterias se debe a la distinta composición química de la pared celular	Cualitativa	Nominal	1) Gram + 2) Gram -
Género	Conjunto de características diferenciadas que cada sociedad asigna a hombres y mujeres	Cualitativa	Nominal	1) Masculino 2) Femenino
Edad	Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento	Cuantitativa	Ordinal	1) Menor de 1 mes 2) Menor de 12 meses 3) Menor de 72 meses 4) Menor de 120 meses 5) Mayor de 120 meses
Sitio anatómico de inserción de CVC	Región corporal del paciente en donde se coloca el acceso venoso	Cualitativa	Nominal	1) Yugular derecho 2) Yugular izquierdo



				<ul style="list-style-type: none"> 3) Subclavio derecho 4) Subclavio izquierdo 5) Femoral derecho 6) Femoral izquierdo
Días Catéter	Número de días que el paciente cumple con el dispositivo	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> 1) 3-7 días 2) 8-21 días 3) 22 -60 días 4) 61-90 días 5) Más de 90 días
Días de estancia intrahospitalaria	Número de días que, en promedio, permanecen los pacientes internados en el hospital.	Cuantitativa	Ordinal	<ul style="list-style-type: none"> 1. 3-7 días 2. 8-21 días 3. 22-60 días 4. 61-90 días 5. Más de 91 días
Estancia en UTIP/ UCIN	Número de días que, en promedio, permanecen los pacientes internados en áreas de cuidados intensivos	Cualitativo	Nominal	<ul style="list-style-type: none"> 1) Sí 2) No



Análisis estadístico

1. Análisis univariado: Medida de tendencia central y dispersión de las variables continuas. Se va a obtener frecuencias simples y relativas de las variables nominales y categóricas
2. Análisis bivariado: Se medirá la asociación de la variable dependiente y la independiente a través de riesgo relativo e intervalos de confianza al 95% con obtención de chi cuadrada a una significancia del 0.05.



Recursos

Humanos:

Asesor: M en C. Dr. Martín Cisneros Castolo. Profesor Académico Asociado "A".
Presidente Academia de Investigación en Salud. Unidad de Investigación Epidemiológica.
Planta baja, Edificio de Posgrado, Facultad de Medicina. Universidad Autónoma de
Chihuahua Circuito Universitario Campus II. Cel. (614) 140-21-40. mcisneros@uach.mx.
Chihuahua, Chih., México

Dra. Adriana Monroy Vivas, médico adscrito de cirugía pediátrica. Hospital infantil
de Especialidades de Chihuahua. Av. Carlos Pacheco Villa s/n, Cerro Cnel. II, Ávalos,
31090. Cel. (614) 458 7792.
Chihuahua, Chih., México

Dr. Jesús Montana Meléndez, Médico Cirujano y Partero. Residente de Pediatría.
Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua. Av. Carlos Pacheco Villa s/n, Cerro
Cnel. II, Ávalos, 31090. Cel. (614) 184 2028. Jesus.montana07@gmail.com Chihuahua,
Chih., México.

Físicos:

Hospital infantil de especialidades del Estado de Chihuahua

- 2 y 3er piso de hospitalización
- Unidad de cuidados intensivos pediátricos
- Unidad de cuidados intensivos neonatales
- Quirófano
- Área de urgencias

Computadora

Memoria USB

Rayos x



Laboratorio

- Hemocultivos
- Biometría hemática
- Marcadores de inflamación

Financieros:

Plumas.....	100.00\$
Hojas de maquina tamaño carta.....	500.00\$
Impresora.....	2'500.00\$
Computador.....	10'000.00\$
Hemocultivo.....	30'140.00\$
Exámenes pre operatorios.....	91'63.007\$
Biometría:	22'837.00.00\$
Día de estancia en hospital:	2889720.00\$

Todos estos recursos son los utilizados para la atención rutinaria de los pacientes, sin ocasionar gasto adicional a los mismos o a la institución hospitalaria.



Consideraciones éticas

Durante la investigación observacional planteada se tomará en consideración la situación clínica del paciente en lo relacionado a la complicación particular de infecciones relacionadas a dispositivos intravenosos del tipo catéter venoso central, al contar con una población pediátrica con minoría de edad se deberá informar al padre y/o tutor legal que el carácter observacional no influirá en el tratamiento de la complicación previamente mencionada y su única intención es determinar la incidencia de la misma, de manera que no se seleccionará población para colocar el dispositivo con el fin de medir la complicación, si no que se tomarán en cuenta pacientes que tienen una indicación absoluta para la aplicación del mismo.

De acuerdo a la declaración de Helsinki el estudio busca el máximo beneficio para los sujetos de estudio y pacientes que en un futuro pudieran estar en riesgo para desarrollar una infección asociada a dispositivo intravenoso central, así mismo se busca minimizar los riesgos de la complicación y dar un tratamiento o profilaxis adecuada en tiempo y forma para los pacientes que pudieran desarrollarla o la presenten. De igual manera, el comité de bioética institucional revisará con antelación la presentación del anteproyecto y sin su aprobación no podría progresar dicha intervención, es así que se busca que el estudio cumpla con los criterios básicos de bioética tanto institucionales como internacionales, según apliquen, con el objetivo previamente mencionado de mantener un máximo beneficio a los sujetos del estudio. Posterior a la autorización del comité se redacta un consentimiento informado en donde se comunica al padre o tutor los objetivos de la investigación y se informe de manera adecuada y en un lenguaje fácilmente comprensible las implicaciones de ser participante en dicho estudio.

De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2012, se utilizarán datos personales del paciente como sus información de identificación personal y datos básicos como edad y fecha de nacimiento, antecedentes personales patológicos como comorbilidades presentes o condiciones que pudieran interferir con el objetivo del estudio, de igual manera, mediante el consentimiento informado se dictamina el compromiso de mantener los datos personales del participante y que éstos serán usados con finalidad estadística y no serán divulgados ni tendrá objeto de juicio personal.



Los riesgos del presente estudio en realidad son mínimos, ya que se pretende un carácter observacional sin interferencia con el diagnóstico o tratamiento oportuno de la complicación estudiada, de manera que se garantiza, que el participante no se encuentra en una situación que comprometa su salud o su tratamiento adecuado.

Por todo lo anterior, el protocolo será sometido al Comité Local de Ética y Local Investigación del Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua para su valoración previa y aprobación.



Metodología Operacional

- 1 Todo paciente que ingrese al área de hospitalización en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua y se le realice la colocación de un catéter venoso central dentro del hospital
- 2 Se tomarán los datos generales de los pacientes, nombre, edad, diagnóstico, y sitio anatómico de colocación del acceso venoso central
- 3: Se documentará el sitio físico de colocación del catéter, dentro del hospital
- 4: Mediante protocolo pre quirúrgico con adecuada asepsia y medidas de higiene pertinentes se procederá a la colocación del acceso venoso central mediante la técnica apropiada para el caso, sea Seldinger modificada o venodisección, de acuerdo al mejor criterio del médico tratante
- 5: se tomarán cultivos sanguíneos luego de pasadas 72 horas de su colocación al tener sospecha clínica de infección relacionada al acceso venoso central
- 6: en caso positivo se documentará el tipo de microorganismo aislado
- 7: Se llevará registro y seguimiento de los días catéter de cada paciente independientemente del aislamiento o no de microorganismo mediante el hemocultivo



Cronograma de Actividades:

	Enero 2021	Febrero 2021	Marzo 2021	Abril 2021	Mayo 2022	Julio 2022	Noviembre 2022	Diciembre 2022	Enero 2023	Febrero 2023
Inicio de Anteproyecto	X	X	X	X						
1ª revisión						X				
Corrección final									X	X
Entrega al comité local de investigación										X
Inicio real del estudio						X				
Recolección de datos	X						X	X	X	
Captura de datos		X	X	X	X	X				
Análisis de datos								X	X	X
Resultados preliminares									X	X
Conclusiones y recomendaciones										X
Informe final										X
Presentación en evento académico										X



Resultados

Al término de la investigación, se analizaron 219 casos de los captados durante el periodo 2021-2022 de pacientes hospitalizados en el hospital infantil de especialidades de Chihuahua.

Se realizó análisis univariado de las variables continuas, como edad días de estancia intrahospitalaria y días catéter, se obtuvo media, mediana, moda, mínimos y máximos para cada variable.

La población estudiada comprendía pacientes de entre 1 mes hasta los 15 años, todos hospitalizados en el área de piso o de terapia intensiva (neonatal y pediátrica), la edad media de los pacientes analizados es de 38.5 meses (3.2 años) con una moda de 1 mes. (**Tabla 1**)

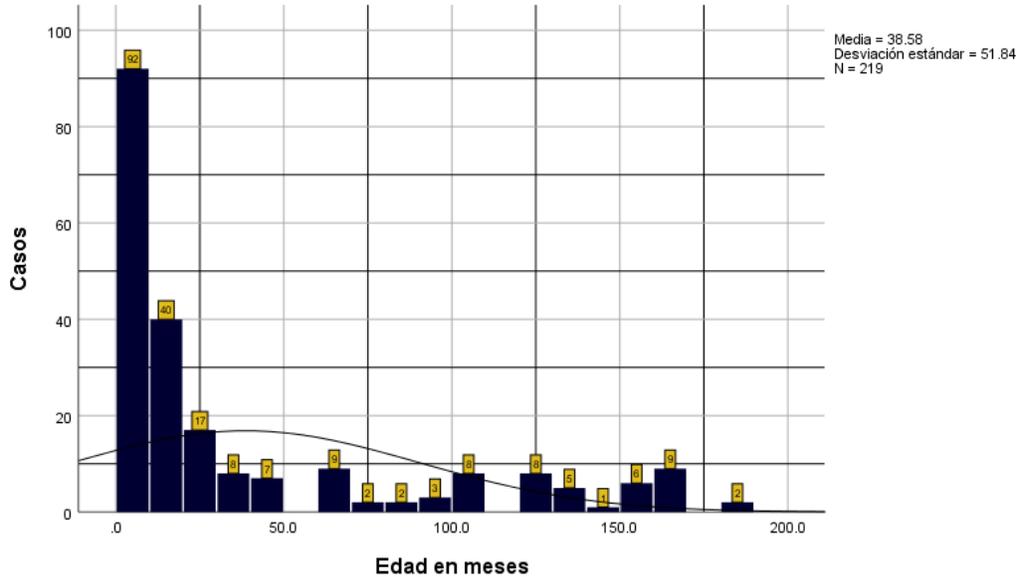
Tabla 1. Edad, días de estancia hospitalaria y Días catéter de pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Edad en meses	Días Catéter	Días de Estancia
Media	38.5 meses (3.1 a)	16.12	36.78
Mediana	12.000	13.00	22.00
Moda	1	8	14
Desviación Estándar	51.8400	11.775	50.435
Mínimo	1 mes	2 Días	3 Días
Máximo	180 meses (15 a)	69 Días	508 Días

En la distribución por edad, se aprecia un predominio de pacientes de menos o igual a 1 mes de vida, con 39 casos, que representan el 17.8 %, en segundo lugar se encuentran los pacientes de 1 año de edad, con 16 casos y 7.3% del total de la población, los pacientes de 3 meses de edad se encuentran en el tercer lugar de frecuencia con 12 casos y 5.8 % del total. (**Figura 1**)

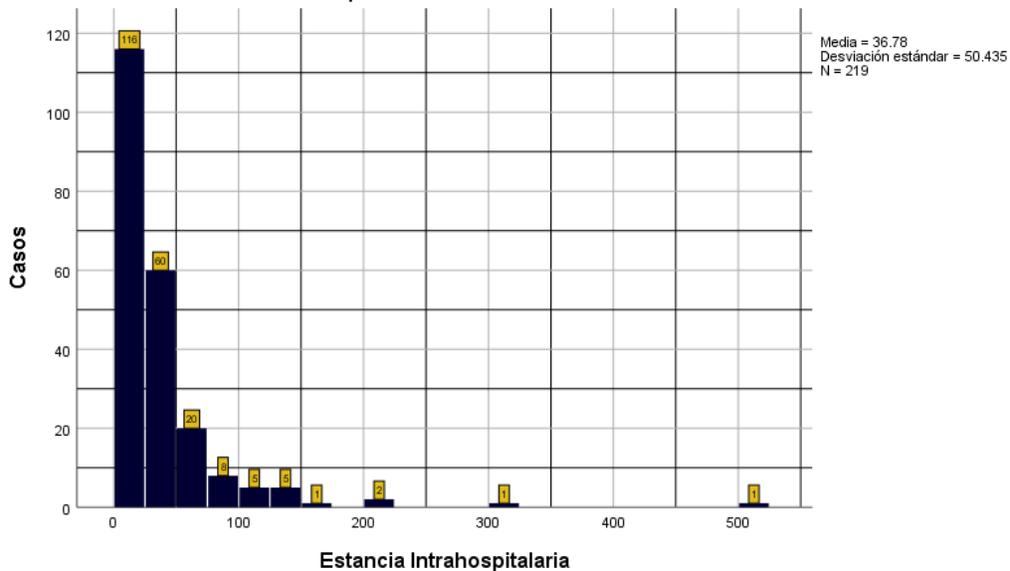


Figura 1. Distribución de edad de pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



Los pacientes tenían una estancia mínima hospitalaria de 3 días y máxima de 508, se obtuvo una media de estancia intrahospitalaria de 36.78 días. El periodo promedio de estancia prepondera en los 14 días, con 10 casos reportados que forman el 4.6% de la población, seguido de la estancia de 5 y 9 días con 9 casos que representa el 4.1% y la estancia de 7,8, 18 y 26 días con 8 casos, que abarcan 3.7% del total cada uno (**Figura 3**)

Figura 3. Días de estancia intrahospitalaria en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

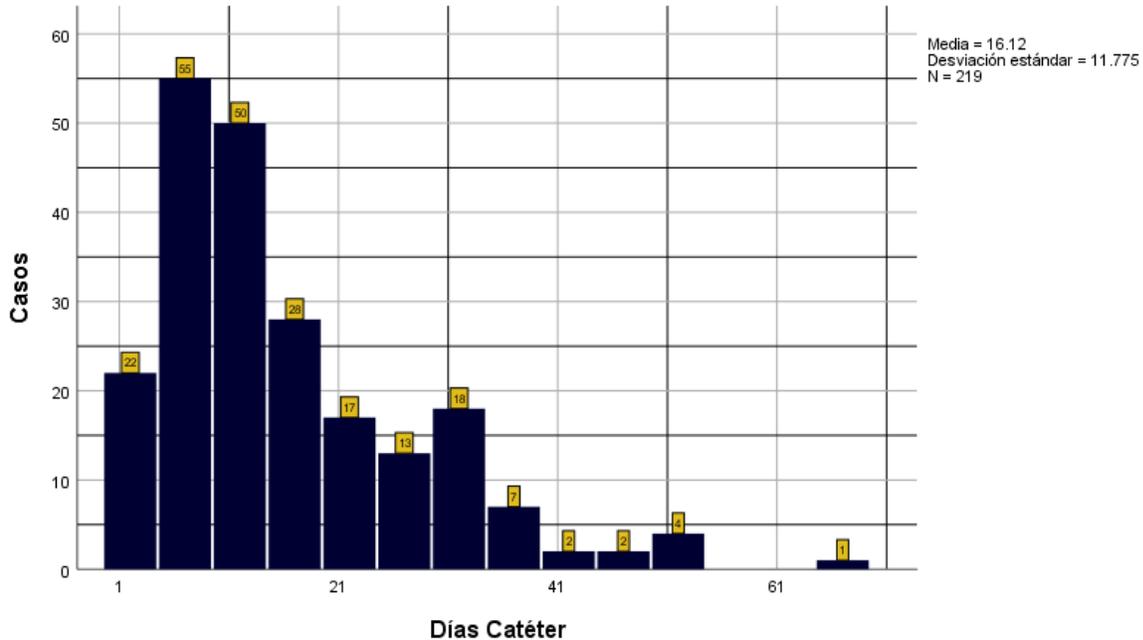


En cuanto a días catéter, el mínimo fue 2 días y el máximo 69 días, en ésta población, la media de días catéter de 16.12 días (**Tabla 1**). La estancia reportada con



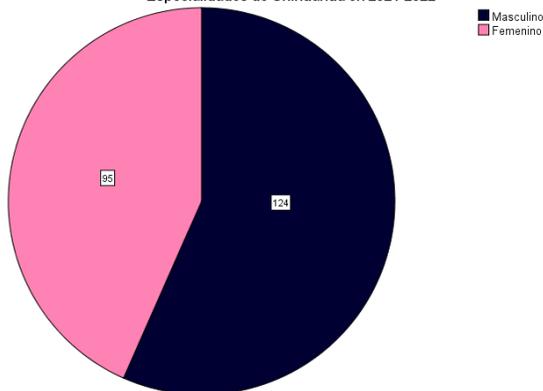
más frecuencia fueron 8 días, con un total de 14 casos que representan el 6.4%, seguido de 11 días con 13 casos y 5.9%, posteriormente 4, 9,10 días con 12 casos y 5.5% del total cada uno. (Figura 2)

Figura 2. Distribución de días catéter en pacientes con acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



La distribución de género se observa en la figura 4 con un total de 124 pacientes masculinos (56%) y 95 pacientes femeninos (44%).

Figura 4. Distribución por género de pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



Se encontró un total de 91 pacientes con el acceso venoso central colocado en quirófano (41.5%) y 128 pacientes fuera de éste (58.44%).



El sitio anatómico de colocación del acceso venoso más frecuente fue subclavio derecho, con un total de 76 casos que representan el 34.7% del total, posteriormente el sitio yugular derecho con 58 casos y 26.5% del total analizado. (**Tabla 2**)

Tabla 2. Sitios de inserción de CVC en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Frecuencia	Porcentaje
Yugular Derecho	58	26.5
Yugular Izquierdo	28	12.8
Subclavio Derecho	76	34.7
Subclavio Izquierdo	36	16.4
Femoral Derecho	12	5.5
Femoral Izquierdo	9	4.1
Total	219	100.0

En cuanto a las complicaciones asociadas a la colocación del acceso venoso, se obtuvo un predominio de infecciones con 27 episodios del total o 12.3% seguidos de salidas accidentales con 15 casos o 6.8% del total. En general predominó la ausencia de complicaciones con 177 casos o 78.1 %. (**Tabla 3**) (**Tabla 5**)



Tabla 3. Complicaciones asociadas a instalación de CVC en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Frecuencia	Porcentaje
Ninguna	171	78.1
Infección	27	12.3
Neumotórax	2	0.9
Salida Accidental	15	6.8
Oclusión de lumen	2	0.9
Fractura de Catéter	2	0.9
Total	219	100.0

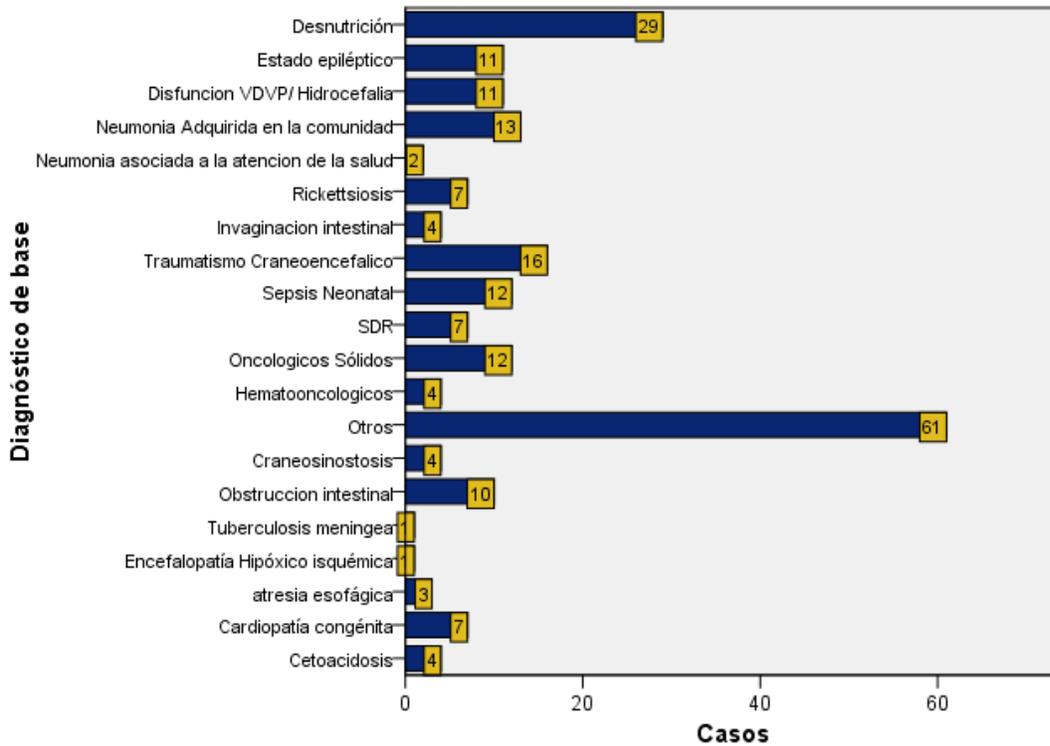
Tabla 5. Frecuencia y valor porcentual de episodios de infección en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Frecuencia	Porcentaje
Infección	27	12.3
No infección	192	87.7
Total	219	100.0

Los pacientes a quienes se instaló un acceso venoso central, tenían patologías de base de diferentes etiologías, traumáticas, agudas, oncológicas y crónicas. En general, se observó un predominio de desnutrición, con 29 casos para un total de 13.2%, en segundo lugar se encontró el traumatismo craneoencefálico con 16 casos y 7.3%, posteriormente padecimientos infecciosos como Neumonía Adquirida en la comunidad y Sepsis neonatal, con 12 casos y 5.5% cada uno. **(Figura 8)**

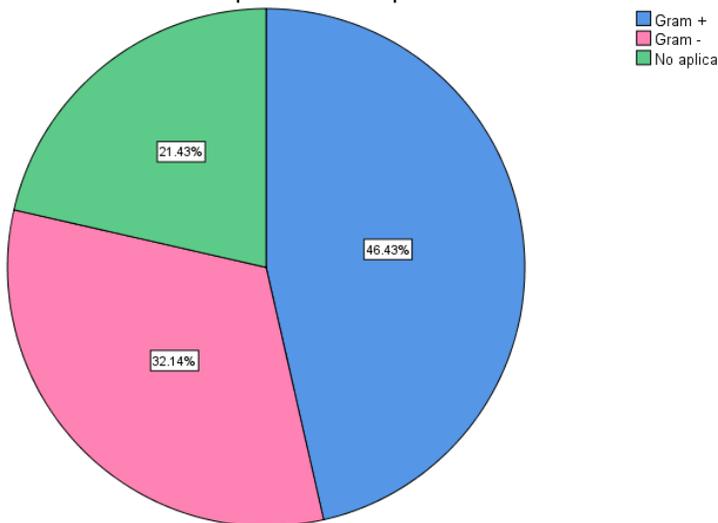


Figura 8. Diagnósticos de base en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



Del total de 219 pacientes del protocolo, se encontraron 27 episodios de infecciones asociadas a línea central, esto representa un 12.3% de los casos analizados. Los microorganismos aislados se encontró un predominio de Gram positivos 46.4% contra 32.1% de gram negativos y el 21.43 restante es ocasionado por Hongos y levaduras (**Figura 11.**)

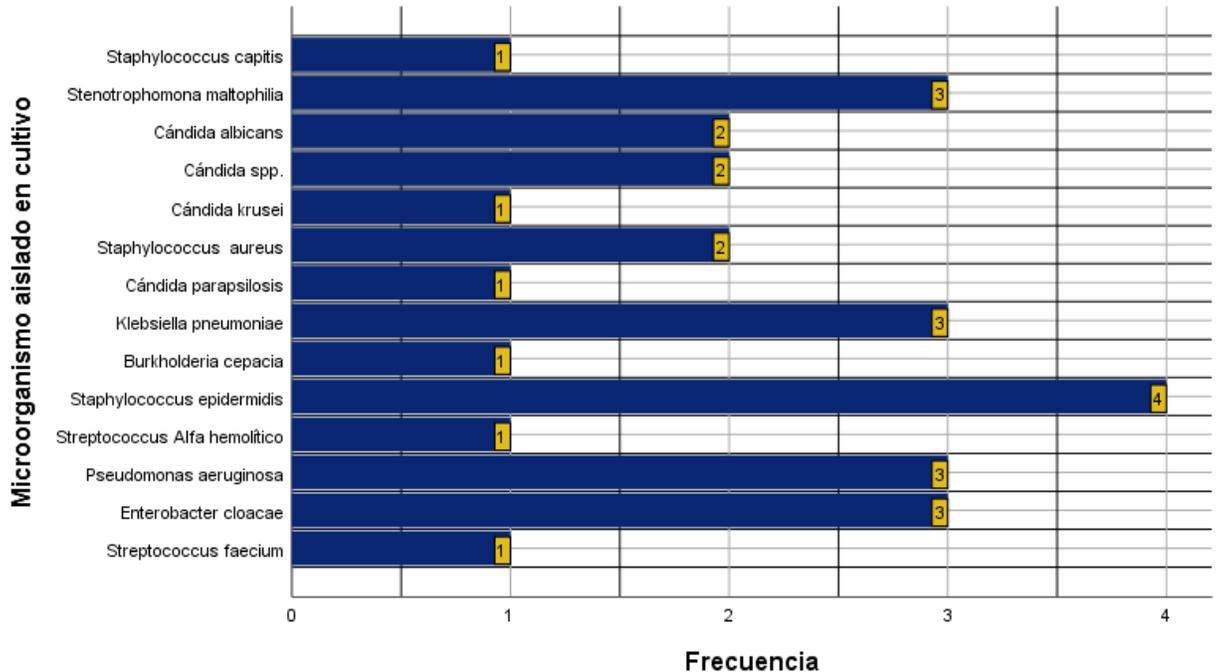
Figura 11. Clasificación en base a tinción de Gram en aislamientos por hemocultivo de pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022





Los microorganismos más aislados son *Staphylococcus epidermidis* con 4 casos o 14.8%, seguido de *Pseudomonas aeruginosa*, *Klebsiella pneumoniae* y *Stenotrophomona maltophilia* con 3 aislamientos o 11.1% cada uno. Las levaduras más frecuentemente aisladas son *Cándida spp* y *Cándida albicans* con 2 aislamientos cada uno o 7.4% (Figura 10).

Figura 10. Microorganismos clasificados por frecuencia de aislamientos en hemocultivo de pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



Nota al pie

Para el análisis Bivariado se realizó estimación de Chi cuadrada y riesgo relativo para estimar los riesgos de infección asociada a catéter, para diferentes variables. La valoración inicial entre la exposición al factor protector, en éste caso el quirófano y el desarrollo de infección demostró la presencia de 9 cuadros de infección dentro de los catéteres colocados en quirófano, versus 18 episodios cuando se colocó fuera del quirófano (66%)(Figura 12.). Así mismo, el análisis no paramétrico con la Chi cuadrada encontró una p de 0.409 asociando estas dos variables, y la estimación de riesgo reportada fue de 0.671. (Tabla 8)



Figura 12. Análisis Bivariado con estimación de P en base a prueba de Chi cuadrada de presentación de infecciones en base a exposición a colocación de acceso venoso en quirófano en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

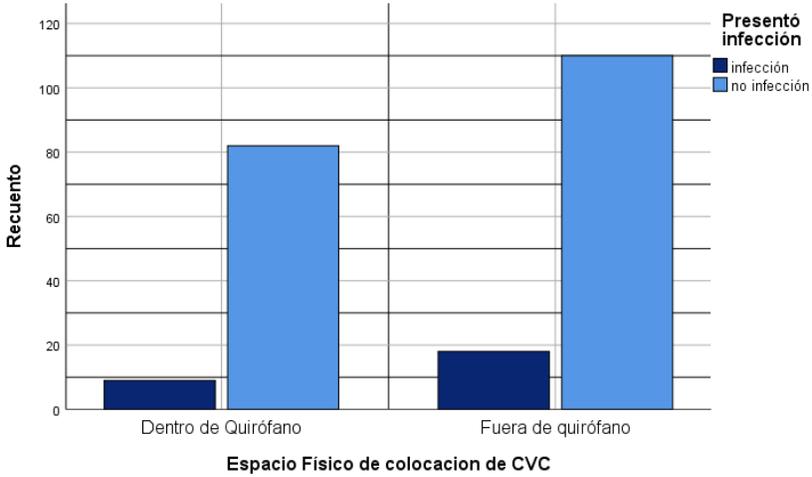


Tabla 8. Análisis Bivariado con estimación de P en base a prueba de Chi cuadrada de presentación de infecciones en base a exposición a colocación de acceso venoso en quirófano en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022. Intervalo de confianza de 95 %

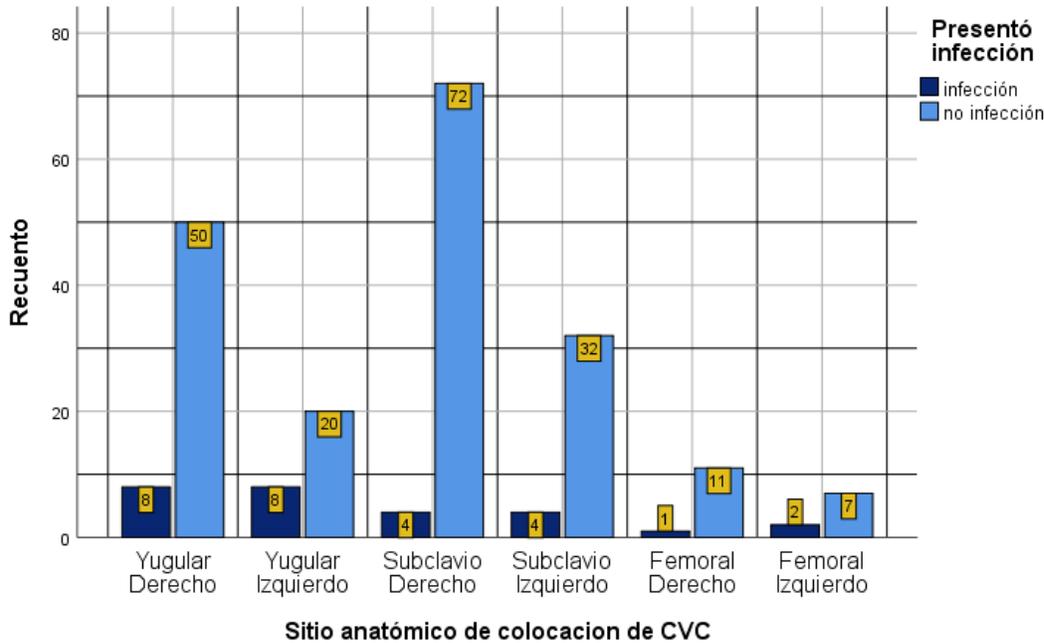
	Valor	Intervalo de Confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Espacio Físico de colocación de CVC (Dentro de Quirófano / Fuera de quirófano)	.671	.287	1.569
Para cohorte Presentó infección = infección	.703	.331	1.494
Para cohorte Presentó infección = no infección	1.049	.951	1.156

La siguiente correlación analizada fue entre el sitio anatómico de colocación del acceso venoso central con el desarrollo de infección, se encontró un predominio de infecciones en los sitios yugulares con 8 episodios por cada lado, representando un 29.6% individual de las infecciones reportadas, y en lo respectivo a cada sitio, el acceso venoso yugular derecho presentó un 16% de infecciones, el sitio yugular izquierdo un



40%. El siguiente lugar en presentar infecciones fue el subclavio con 4 infecciones en cada lado, representando un 14.8% del total, el sitio subclavio derecho tuvo una incidencia de 5.5% de infecciones sobre el total colocado, y el lado izquierdo de 12.5% (Figura 13)

Figura 13. Relación de sitio de inserción de línea central con el desarrollo de infección en pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022



Posteriormente se analizó el desarrollo de infección con la estancia en las unidades de cuidados intensivos, se encontró que el evento fue más prevalente en los pacientes con estancia en las unidades de cuidados intensivos, teniendo 24 episodios para los primeros (88.8%) frente a tres episodios de infección cuando la estancia no involucró terapia (11.11%). En lo respectivo al total de catéteres instalados en pacientes que tuvieron estancia en la terapia intensiva, las infecciones sólo representan el 14% del total de los que requerían de cuidados intensivos, y 10.9% del total de catéteres analizados. Los pacientes que presentaron infección sin estar en terapia intensiva representan el 1.3% del total de catéteres analizados en el periodo y 6% del total de pacientes con catéter que no estuvieron en terapia. (Tabla 7) Se realizó estimación de riesgo con intervalo de confianza de 95% encontrando un valor de 0.747. (Tabla 8) (Tabla 9)



Tabla 7. Análisis bivariado de desarrollo de infección en relación a estancia en unidades de cuidados intensivos pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

		Evento		Total
		Infección (%)	No Infección (%)	
Estancia en UTIP/UCIN	Sí	24(10.9%)	145(66.21%)	169
	No	3 (1.36%)	47(21.46%)	50
Total		27(12.39%)	192(87.67%)	219

Tabla 8. Pruebas de chi-cuadrado de desarrollo de infección en relación a estancia en unidades de cuidados intensivos pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Valor	Significación asintótica (bilateral)	Significación exacta (bilateral)	Significación exacta (unilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	5.385 ^a	.020		
Corrección de continuidad	4.262	.039		
Razón de verosimilitud	7.226	.007		
Prueba exacta de Fisher			.020	.012
Asociación lineal por lineal	5.360	.021		
N de casos válidos	217			



Tabla 9. Estimación de riesgo de desarrollo de infección en relación a estancia en unidades de cuidados intensivos pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Valor	Intervalo de confianza de 95 %	
		Inferior	Superior
Razón de ventajas para Estancia en UTIP/UCIN (Sí / No)	7.779	1.025	59.070
Para cohorte Presentó infección = infección	6.817	.946	49.101
Para cohorte Presentó infección = no infección	.876	.814	.943

Para la variable de edad sin agrupar se buscó la relación con la incidencia de infección y los pacientes de menos o igual a un mes fueron los que presentaron más infecciones, con un 17.9% o 7 episodios, contra 32 sin infección, luego los pacientes de 3 y 4 meses presentaron 3 episodios cada uno, representando un 25% y un 42.9% del total de accesos colocados en esa edad, el siguiente es el grupo de 13 años con 2 episodios para un total de 33.3% para los catéteres de esa edad. En el análisis de T de student se encontró un



valor de p de 0.434 para las variables independientes (**Figura 15**) (**Tabla 10**).

Figura 15. Analisis bivariado de relación entre la edad de los pacientes con CVC y el desarrollo de infecciones pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

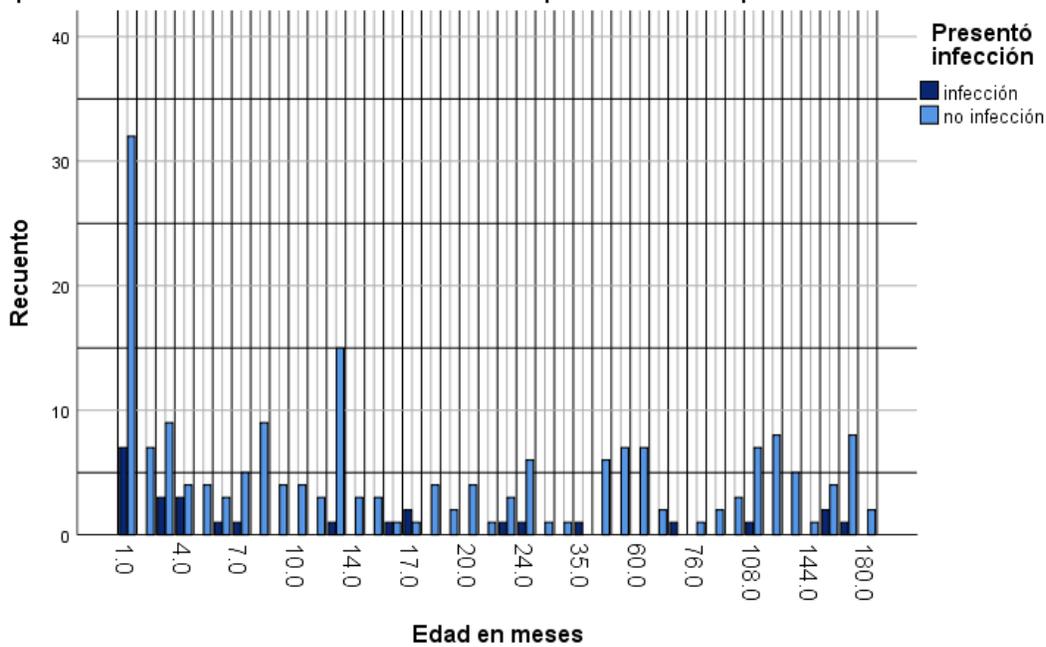


Tabla 10. Figura 15. Análisis bivariado con pruebas de chi-cuadrado de relación entre la edad de los pacientes con CVC y el desarrollo de infecciones pacientes con Acceso venoso central en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua en 2021-2022

	Valor	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	51.546a	.086
Razón de verosimilitud	49.631	.118
Asociación lineal por lineal	.613	.434



Discusión

El análisis realizado permite sentar una base acerca de información útil que da lugar a establecer tendencias diagnósticas e implementación de medidas de prevención por parte de los diversos departamentos hospitalarios. Así como tener un registro de las complicaciones principales y sobre todo, de las infecciones del hospital, con estos datos se puede tener conocimiento sobre la flora usual de nuestro entorno, con la intención de mejorar las prácticas de tratamiento empírico utilizados y permite justar y entender cómo se relaciona nuestra población con la media tanto nacional como internacional.

En base a los resultados obtenidos no se concretó por medio del análisis estadístico la hipótesis nula realizada al inicio de la investigación, sin embargo, por significancia clínica se puede apoyar la hipótesis inicial. La falta de correlación estadística mediante la prueba de chi cuadrada se adjudica a la baja diferencia porcentual entre los episodios de infección cuando la línea venosa fue colocada fuera del quirófano a dentro de éste. El valor porcentual del primero es de 15.8 y del segundo de 11.2 lo que nos deja una diferencia de 4.6%, responsable de la falta de poder estadístico asociado a la prueba utilizada.

Se infiere por medio de los gradientes analizados que incrementar el tamaño de la muestra, por medio de ampliación de criterios diagnósticos o de tiempo de análisis sería beneficioso para estudios futuros.

Se tiene conocimiento acerca del gradiente biológico de infección en relación a la estancia de los pacientes en áreas de cuidados intensivos pediátricos, así como de la relación entre la exposición al factor protector, en este caso la colocación del acceso venoso en quirófano, demostrado mediante el análisis de riesgo relativo siendo menor a 1, de igual manera la frecuencia incrementada de infecciones demostrada en pacientes que tienen estancia en las unidades de cuidados intensivos permite establecer una tendencia en la que los pacientes que ingresan a dichas áreas tienen 6-7 veces mayor riesgo de padecer infección en relación a los pacientes que están hospitalizados en piso.

Estos datos son consistentes en cuanto a la media internacional, confirmando el riesgo incrementado para pacientes con padecimientos críticos y con procesos invasivos.

De igual manera y como segundo objetivo de la investigación se concluye la predominancia de microorganismos gram + en los aislamientos de cultivos realizados en



el protocolo, seguidos de microorganismos Gram - y por último, levaduras. Es interesante la correlación ya establecida con la severidad de los cuadros ocasionados por los gram negativos y las levaduras, que de igual manera coincide con los reportes de otras investigaciones, así como el incremento de la estancia intrahospitalaria asociada a la colonización, independientemente del aislamiento encontrado.

De igual manera sería conveniente para futuros protocolos el ampliar el estudio poblacional con criterios diagnósticos que incluyan pacientes con accesos venosos permanentes como catéter puerto o catéter de hemodiálisis así como un seguimiento en mayor tiempo para establecer tendencias fidedignas.

Uno de los obstáculos más difíciles enfrentados durante la investigación fue la falta de seguimiento correcto y el involucro de terceros en los procesos de aislamientos en cultivos ya que frecuentemente fue necesaria la subrogación de servicios y esto pudiera ocasionar sesgo diagnóstico, a pesar de que los laboratorios involucrados se encuentren con certificación y capacidad adecuada.

Por último, el registro adecuado de los hechos, tanto del procedimiento estandarizado, como del personal de instalación y el personal de cuidado de la línea central es esencial para asegurar una práctica correcta y un análisis estadístico fidedigno. Las condiciones de instalación de las diversas líneas centrales varían de acuerdo a los hospitales, sin embargo, resulta claro que el eliminar un factor que es predisponente a episodios de infección sería beneficioso para la población atendida, entonces contar con un quirófano de urgencias o un área de procedimientos estéril es considerado como el siguiente paso para continuar con la mejora de la atención de los pacientes atendidos.



Limitaciones de la investigación

Durante el tiempo de investigación se alcanzaron diversas limitantes que deben ser consideradas con importancia, inicialmente el escrutinio de los pacientes limita el número de participantes ya que gran parte de la población hospitalaria que requiere accesos venosos suelen tener infecciones concomitantes, procesos de inmunosupresión o padecimientos particulares como fiebre y neutropenia en los pacientes oncológicos, de tal suerte, es difícil realizar un análisis en general de la población ya que los pacientes graves o con patologías que requieren cuidados mayores suelen tener múltiples accesos venosos, septicemia o complicaciones como fallecimiento. El tiempo de investigación puede ser otra limitación importante, ya que ampliar la ventana de investigación permite establecer tendencias que podrían tener mayor significancia clínica para el análisis de datos.

En tiempos recientes, el impacto económico que han sufrido los servicios de salud es grande, de manera que durante la investigación existieron ocasiones en donde algunos servicios fueron subrogados fuera de la unidad de investigación, que en sí podría constituir un sesgo diagnóstico.

Como en toda investigación, la veracidad y presencia de datos completos son indispensables, realizar un registro del procedimiento en cuanto a técnica, uso de estrategias de higiene y registro de manipulación de los accesos venosos sería beneficioso para determinar el punto de inflexión en la generación de infecciones y así tener un impacto mayor al desarrollar las estrategias para evitarla.

Por último, la falta de estandarización en cuanto a la instalación, en situaciones de emergencia permiten la existencia de factores que pueden contribuir al desarrollo de infecciones posteriores, como lo es el no tener un área designada de procedimientos, o no tener acceso a ella por el estado de gravedad de los pacientes, esto último constituye tanto el motivo de la investigación como una de sus principales limitantes.



Conclusiones

En base a lo comentado previamente, el análisis de nuestros datos nos permite determinar que existe una relación positiva entre la colocación de accesos venosos centrales fuera de quirófano y el desarrollo de infecciones, que a pesar de existir muchas variables previamente analizadas, éstas siguen siendo vigentes y deben de ser consideradas como áreas de mejora, como lo son la manipulación de los dispositivos, el tiempo de estancia del acceso venoso central y la elección adecuada de cada sitio de inserción, individualizada a la condición del paciente.

Los hallazgos con mayor poder o significancia en definitiva son la asociación previamente comentada, así como el gradiente biológico encontrado con pacientes hospitalizados en las áreas de cuidados intensivos, es de resaltar la elección del sitio de inserción subclavio como uno de los preferidos dentro y fuera del área de quirófano y como éstos a pesar de ser los más frecuentes, tenían menor número de infecciones asociadas, encontrando más episodios en los sitios yugulares.

Existe una relación positiva entre el número de infecciones para pacientes de menos o igual a 1 mes de vida, resultando como la población más frecuentemente asociada a infección, sin embargo, dentro de las variables no analizadas se encuentran algunas importantes como lo son el mayor número de comorbilidades y problemas congénitos que pueden tener un rol importante en el desarrollo de esto. Sería conveniente el ampliar el número de casos incluyentes al resto de la población para descartar el número de casos como un factor de influencia para el mayor reporte de éstos casos

Debe de considerarse que a pesar de coincidir con la media nacional e internacional acerca de los aislamientos, siendo predominio de gram positivos, el número de microorganismos gram negativos no destaca, si no el número de infecciones o colonizaciones de catéteres por hongos o levaduras, constituyendo una de los criterios absolutos de retiro del acceso, a pesar de esto, con el numero incrementado de infecciones por estos agentes, continua el predominio por especies de cándida, consistente con otros reportes relacionados.



Recomendaciones para investigaciones posteriores

Merece la pena hacer notar para futuras referencias la importancia de discernir entre el personal que coloca los accesos venosos con la finalidad de hacer un análisis más completo de los factores que influyen en el desarrollo de infecciones de líneas centrales.

Ampliar el tiempo de investigación a periodos más largos permitiría definir si existen tendencias a lo largo del tiempo, así como reforzar o descartar algunas, como se menciona en el apartado de discusión de éste trabajo en particular.

La designación de un personal fijo, o un espacio adecuado para realizar procedimientos estériles en el área de urgencias sería idónea, y nos permitiría identificar si esto influye o no dentro del riesgo de infección, de igual manera, permitiría mejor control sobre procedimientos, facilitando el registro y búsqueda de la información pertinente a los investigadores futuros.

Ampliar el tema de investigación respecto a otras variables analizadas como lo son las complicaciones no infecciosas, podrían tener un impacto a futuro sobre la capacitación del personal que coloca el acceso venoso, o incluso para favorecer y justificar el procedimiento por el personal designado.

En el ámbito particular de los pacientes oncológicos, quienes tienen gran afluencia en el hospital infantil de especialidades es de gran utilidad el afinar los detalles de colocación de accesos centrales, desde la autorización por el oncólogo de base como la discusión por el médico capacitado acerca de la mejor opción en cada contexto de colocación del acceso venoso central, todo con la intención de disminuir complicaciones, de igual manera, esto constituiría un tema interesante para valorar la prevalencia de los microorganismos y su comparación con el resto de los pacientes hospitalizados en la unidad.



Referencias bibliográficas

1. Kelly, M., Conway, M., Wirth, K., Potter-Bynoe, G., Billett, A., & Sandora, T. (2011). Moving CLABSI Prevention beyond the Intensive Care Unit: Risk Factors in Pediatric Oncology Patients. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 32(11), 1079-1085. doi:10.1086/662376
2. Rosenthal, V.D., Ramachandran, B., Villamil-Gómez, W. et al. Impact of a multidimensional infection control strategy on central line-associated bloodstream infection rates in pediatric intensive care units of five developing countries: findings of the International Nosocomial Infection Control Consortium (INICC). *Infection* 40, 415–423 (2012). <https://doi.org/10.1007/s15010-012-0246-5>
3. Central Line Associated Blood Stream Infections. Yazan Haddadin; Pavan Annamaraju; Hariharan Regunath.
4. Between the lines: The 50th anniversary of long-term central venous catheters
Kenneth W. Gow a, *, 1, David Tapper a, 2, Robert O. Hickman ba Division of General and Thoracic Surgery, Seattle Children's Hospital and the University of Washington, Seattle, WA, USA
b Division of Nephrology, Seattle Children's Hospital and the University of Washington, Seattle, WA, USA
5. Adal KA, Farr BM. Central venous catheter-related infections: a review. *Nutrition*. 1996 Mar;12(3):208-13. doi: 10.1016/s0899-9007(96)91126-0. PMID: 8798227.
6. Pitiriga, V., Kanellopoulos, P., Bakalis, I., Kampos, E., Sagris, I., Saroglou, G., & Tsakris, A. (2020). Central venous catheter-related bloodstream infection and colonization: the impact of insertion site and distribution of multidrug-resistant pathogens. *Antimicrobial resistance and infection control*, 9(1), 189. <https://doi.org/10.1186/s13756-020-00851-1>
7. Larsen, E., Gavin, N., Marsh, N., Rickard, C., Runnegar, N., & Webster, J. (2019). A systematic review of central-line-associated bloodstream infection (CLABSI) diagnostic reliability and error. *Infection Control & Hospital Epidemiology*, 40(10), 1100-1106. doi:10.1017/ice.2019.205



8. Haddadin, Y., Annamaraju, P., & Regunath, H. (2022). Central Line Associated Blood Stream Infections. In StatPearls. StatPearls Publishing.
9. Edwards, J. D., Herzig, C. T., Liu, H., Pogorzelska-Maziarz, M., Zachariah, P., Dick, A. W., Saiman, L., Stone, P. W., & Furuya, E. Y. (2015). Central line-associated blood stream infections in pediatric intensive care units: Longitudinal trends and compliance with bundle strategies. *American journal of infection control*, 43(5), 489–493. <https://doi.org/10.1016/j.ajic.2015.01.006>
10. Joshua Wolf, Aaron M. Milstone; Vascular Access in Children to Prevent and Treat Infectious Diseases. *Pediatrics* June 2020; 145 (Supplement_3): S290–S291. 10.1542/peds.2019-3474L
11. TEXAS CHILDREN'S HOSPITAL EVIDENCE-BASED OUTCOMES CENTER Diagnosis and Initial Management of Suspected Central Line-Associated Bloodstream Infections (CLABSI) Evidence-Based Guideline
12. Sánchez Granados JM, Serrano Ayestarán O, González Salas E, Gutiérrez Marqués S. Infección relacionada con el catéter venoso central. *Protoc diagn ter pediatr*. 2021; 1:555-72
13. Infecciosas/Reumatología Infecciones nosocomiales (I). Infección por catéterM.^a J. Solana, M. Botrán y A. Bustinza
14. Guía de práctica clínica: Prevención diagnóstico y tratamiento de las infecciones relacionadas a líneas vasculares. México. Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013
15. C. Ferrer, B. Almirante / *Enferm Infecc Microbiol Clin*. 2014;32(2):115–124
16. Jeffries, H. E., Mason, W., Brewer, M., Oakes, K. L., Muñoz, E. I., Gornick, W., Flowers, L. D., Mullen, J. E., Gilliam, C. H., Fustar, S., Thurm, C. W., Logsdon, T., & Jarvis, W. R. (2009). Prevention of central venous catheter-associated bloodstream infections in pediatric intensive care units: a performance improvement collaborative. *Infection control and hospital epidemiology*, 30(7), 645–651. <https://doi.org/10.1086/598341>
17. Wylie MC, Graham DA, Potter-Bynoe G, et al. Risk factors for central line-associated bloodstream infection in pediatric intensive care units. *Infection Control*



- and Hospital Epidemiology. 2010 Oct;31(10):1049-1056. DOI: 10.1086/656246. PMID: 20731595.
18. Mariscalco M. M. (2019). Training for Competence in Central Venous Catheter Placement in Pediatric Patients-What Are We Missing? *Critical care medicine*, 47(8), 1166–1168. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000003873>
 19. Pinon, M., Bezzio, S., Tovo, P.A. et al. A prospective 7-year survey on central venous catheter-related complications at a single pediatric hospital. *Eur J Pediatr* 168, 1505–1512 (2009).
 20. CHIANG, VINCENT W. MD; BASKIN, MARC N. MD. Uses and complications of central venous catheters inserted in a pediatric emergency department. *Pediatric Emergency Care* 16(4): p 230-232, August 2000.
 21. Dezfulian, C., Lavelle, J., Nallamothu, B. K., Kaufman, S. R., & Saint, S. (2003). Rates of infection for single-lumen versus multilumen central venous catheters: a meta-analysis. *Critical care medicine*, 31(9), 2385–2390. <https://doi.org/10.1097/01.CCM.0000084843.31852.01>
 22. Sanderson, E., Yeo, K. T., Wang, A. Y., Callander, I., Bajuk, B., Bolisetty, S., Lui, K., & NICUS Network (2017). Dwell time and risk of central-line-associated bloodstream infection in neonates. *The Journal of hospital infection*, 97(3), 267–274. <https://doi.org/10.1016/j.jhin.2017.06.023>
 23. Butler-O'Hara, M., Buzzard, C. J., Reubens, L., McDermott, M. P., DiGrazio, W., & D'Angio, C. T. (2006). A randomized trial comparing long-term and short-term use of umbilical venous catheters in premature infants with birth weights of less than 1251 grams. *Pediatrics*, 118(1), e25–e35. <https://doi.org/10.1542/peds.2005-1880>
 24. Corso, L., Buttera, M., Candia, F., Sforza, F., Rossi, K., Lugli, L., Miselli, F., et al. (2022). Infectious Risks Related to Umbilical Venous Catheter Dwell Time and Its Replacement in Newborns: A Narrative Review of Current Evidence. *Life*, 13(1), 123. MDPI AG. Retrieved from <http://dx.doi.org/10.3390/life13010123>



25. Guía de Guía de Guía de Práctica Clínica Práctica Clínica Práctica Clínica Prevención, Diagnóstico y Tratamiento de las Infecciones Relacionadas a Líneas Vasculares. México: Instituto Mexicano del Seguro Social, 2013
26. Grupo de trabajo de la Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. Guía de Práctica Clínica sobre Terapia Intravenosa con Dispositivos no Permanentes en Adultos. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Agencia de Evaluación de Tecnologías Sanitarias de Andalucía (AETSA); 2014. Guías de Práctica Clínica en el SNS.
27. Secretaría de Salud, Gobierno de México (2020). Recomendaciones sobre mejores prácticas para el manejo de los catéteres venosos periféricos cortos.
28. NORMA OFICIAL MEXICANA NOM-022-SSA3-2012, QUE INSTITUYE LAS CONDICIONES PARA LA ADMINISTRACION DE LA TERAPIA DE INFUSION EN LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS, Diario Oficial de la federación (México), 2012
29. NORMA Oficial Mexicana NOM-045-SSA2-2005, Para la vigilancia epidemiológica, prevención y control de las infecciones nosocomiales. Diario Oficial de la Federación (México) 2005
30. Manual para la Implementación de los Paquetes de Acciones para Prevenir y Vigilar las Infecciones Asociadas a la Atención de la Salud (IAAS) Secretaria de Salud, México. 2019



Anexos

1 consentimiento informado

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Secretaria de Salud
Instituto Chihuahuense de Salud

Lugar: _____

Fecha: _____

De acuerdo y en base a la Norma Oficial Mexicana NOM 004-SSA3-2012 del expediente clínico de su apartado 4.2 “Cartas de consentimiento informado” y 10.1 “cartas de consentimiento informado”. Así como la Norma Oficial Mexicana NOM -012-SSA3-2012. Que establece los criterios para la ejecución de proyectos de investigación para la salud en seres humanos.

Yo _____ declaro libre y voluntariamente que acepto participar en el estudio **“Incidencia de infecciones relacionadas a catéter venoso central colocados en quirófano vs en situación de urgencia en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua”** que se realizará en la institución Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua y cuyos objetivos consisten en determinar la incidencia de infecciones relacionadas a catéter venoso central en pacientes pediátricos hospitalizados. Estoy consciente que los procedimientos pruebas y tratamientos para lograr los objetivos mencionados no son diferentes a los dictaminados por las guías nacionales e internacionales y que el carácter de la investigación es observacional, por lo cual no debe haber interferencia con el curso de la enfermedad del paciente a mi cargo.

Es de mi conocimiento que seré libre de retirar al paciente a mi cargo de la presente investigación en el momento que yo así lo desee. También que puedo solicitar información adicional acerca de los riesgos y beneficios de mi participación en éste estudio. En caso de que decidiera retirarme, la atención que como paciente recibiera en esta institución no se verá afectada.

Se me ha informado y garantizado a detalle la confidencialidad de la información personal del paciente a mi cargo y será protegida para que no sea divulgada sin mi



consentimiento. Ésta información solo será accesible ante la solicitud de mi persona. El comité de ética en investigación, vigilará que se cumplan las condiciones necesarias para que la información se mantenga segura y se utilizarán códigos especiales de identificación en lugar de utilizar mi nombre y apellidos. Las bases de datos que contiene mi información estarán protegidas por contraseñas y los registros de papel se mantienen en un lugar cerrado y protegido por el investigador.

Nombre _____ firma _____

Dirección: _____ Fecha: _____

Testigo: _____ Dirección: _____

Testigo: _____ Dirección: _____

Investigador: Residente de pediatría de tercer año, Jesús Montana Meléndez



2. Cuestionario para recabar la información de las variables propuestas.

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Secretaria de Salud
Instituto Chihuahuense de Salud

Lugar: _____

Fecha: _____

- Nombre y edad del paciente:

- Fecha de Ingreso a hospitalización:

- Diagnóstico de ingreso: _____
- Criterio de colocación de Catéter Venoso Central:

- Sitio de Colocación de catéter venoso central:

- Fecha y lugar de colocación del catéter venoso central:

- Catéter puesto en situación programada ____ o de emergencia: ____
- Nombre del personal de salud que coloca el catéter:

- Tiempo de permanencia del catéter venoso central:

- ¿Presenta infección relacionada a catéter venoso central?

- Fecha de documentación de infección de catéter venoso central:

- Método de diagnóstico de infección de catéter venoso central:

- Otras complicaciones asociadas:

- Tiempo de estancia intrahospitalaria:



Anexo 3. Reporte de originalidad y no plagio

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 11-dic.-2023 12:33 p. m. CST

Identificador: 2255858120

Número de palabras: 10318

Entregado: 1

sepsis Por JESUS MONTANA MELENDEZ

Índice de similitud 26%	Similitud según fuente	
	Internet Sources:	25%
	Publicaciones:	13%
	Trabajos del estudiante:	12%



Anexo 4. Carta de Aprobación por comité de bioética e investigación

Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua
Jefatura de Enseñanza
Oficio: HIECH-ES-117-2023
Chihuahua, Chih., a 13 de Febrero del 2023

Asunto: Dictamen de Protocolo

Dr. Jesús Montana Meléndez.

Por medio de la presente se hace constar que el Protocolo: **Infecciones relacionadas a Catéter Venoso Central colocados en Quirófano vs en Situación de Urgencia en el Hospital Infantil de Especialidades de Chihuahua.**

Con Número de Registro interno CIRP031, ha sido **APROBADO** Por el comité de Investigación y Ética.

Le recordamos que para completar su trámite debe de presentar los resultados y conclusiones de dicha protocolo para obtener la carta de liberación del Protocolo de Investigación.

Sin más por el momento quedo de usted.

Atentamente


Dr. Héctor José Villanueva Clift
Coordinador del Comité de Investigación y Ética



SECRETARÍA
DE SALUD

ICHISAL
INSTITUTO CHIHUAHUENSE
DE SALUD

2023 "Año del Centauro del Norte, General Francisco Villa" y "Año del Rotarismo en Estado de Chihuahua",
Prolongación Av. Carlos Pacheco S/N Zona Industrial Robinson Chihuahua, Chih.
Teléfono (614) 429-3300. Ext. 22919 mirna.lucero@chihuahua.gob.mx