

H O S P I T A L P R O V I N C I A L D O C E N T E

“D R . A N T O N I O L U A C E S I R A O L A ”

C I E G O D E A V I L A

Título: Factores pronósticos de complicaciones del
cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo.

Autora: Dra. Ana Cecilia Gómez Yabor.

Tesis para optar por el título de especialista en 1er Grado de
Medicina intensiva y Emergencia.

Ciego de Ávila

2021

H O S P I T A L P R O V I N C I A L D O C E N T E

“ D R . A N T O N I O L U A C E S I R A O L A ”

C I E G O D E A V I L A

Título: Factores pronósticos de complicaciones del cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo.

Autor: Dra. Ana Cecilia Gómez Yabor.

Aspirante a especialista en Primer Grado en Medicina intensiva y Emergencia.

Tutora: Dra. Tatiana Martínez Mariño.

Especialista de 1er Grado en Pediatría.

Especialista de 2do Grado de Medicina Intensiva y Emergencia Médica.

Master en Emergencias Médicas.

Profesor asistente.

Tesis para optar por el título de especialista de 1er Grado en Medicina intensiva y Emergencia.

C i e g o d e Á v i l a

2 0 2 1

RESUMEN

Se realizó un estudio factores pronósticos analítico retrospectivo de casos y controles con el objetivo de establecer la asociación existente factores pronósticos y las complicaciones del cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo internado en la unidad de cuidado intensivo pediátrica del Hospital Provincial Docente "Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila, durante el período comprendido desde enero del 2019 hasta enero del 2021. El universo de estudio está comprendido por 209 pacientes de 1 mes a 18 años. Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de medias en el caso de que las variables no sigan una distribución normal. Además se utilizó la técnica de independencia basada en la distribución de Chi cuadrado para determinar la presencia de asociación estadística entre variables categóricas, con su variante de corrección de continuidad de Yates en tablas de dos por dos y su variante exacta de Fisher para el caso de las tablas estadísticas donde no se cumplan los supuestos de las frecuencias esperadas. Predominaron los lactantes y el sexo masculino sin relación de sexo y edad con la presencia de complicaciones. La mayoría de las veces se abordó vena femoral y la casi totalidad de pacientes egresaron vivos independientemente de la presencia o no de complicaciones. Entre los complicados, en sus dos terceras partes las complicaciones fueron infecciosas y casi la mitad se infectó con estafilococo cuagulasa negativo patógeno. La presencia de complicaciones se asoció con una mayor media de días de uso del catéter.

Palabras clave: Cateterismo venoso central, niño, infecciones, complicaciones.

ÍNDICE

<i>Contenido</i>	<i>Páginas</i>
▪ Introducción	1
▪ Objetivos	4
▪ Marco teórico	5
▪ Método	22
▪ Análisis y discusión de los resultados	25
▪ Conclusiones	33
▪ Referencias bibliográficas	34
▪ Anexos	

INTRODUCCIÓN

El niño críticamente enfermo presenta características particulares que lo diferencian de otros niños enfermos. Estos pacientes requieren la realización de diversos procedimientos invasivos con fines tanto diagnósticos como terapéuticos. Uno de los procedimientos más comunes en la práctica clínica moderna, es la colocación de catéteres intravasculares, particularmente en las unidades de cuidados intensivos pediátricos ¹.

La cateterización venosa se define como la inserción de un catéter biocompatible en el espacio intravascular, central o periférico, con el fin de administrar fluidos, fármacos, nutrición parenteral, determinar constantes fisiológicas, realizar pruebas diagnósticas entre otros. Los catéteres venosos centrales (CVC) son sondas que se introducen en los grandes vasos venosos del tórax, abdomen o en las cavidades cardíacas derechas, con fines diagnósticos o terapéuticos ^{2,3}.

En Estados Unidos se instalan más de 5.000.000 de CVC por año, y alrededor del 15% de los pacientes presentan alguna complicación, entre las cuales están las mecánicas, trombóticas e infecciosas ^{2,3}.

Estos son esenciales para la medición de variables hemodinámicas, que no pueden ser medidas con exactitud por métodos no invasivos, para facilitar la administración de medicamentos, toma de muestras y como vía de acceso para apoyo nutricional que no se logra con seguridad a través de una vena periférica ¹.

La instalación de un CVC es una situación frecuente en los pabellones quirúrgicos así como en las unidades de pacientes críticos, en los cuales requieren la administración de múltiples soluciones, fármacos, incluso alimentación parenteral, motivo por el cual la técnica de inserción de estos catéteres debe ser manejada prolijamente por el médico anestesiólogo, internista y cirujano ^{2,3}.

La instalación de CVC es un procedimiento invasivo y como tal no exento de potenciales complicaciones que pueden ocurrir en el 2 a 15%. Estas pueden ser menores y producir sólo inconvenientes, como retardo en el inicio de

terapias específicas para lo cual se requiere el CVC, hasta mayores que incluso pongan en riesgo la vida del paciente ⁴⁻⁶.

La seguridad de los pacientes es de suprema importancia, los pacientes deben recibir siempre el mejor cuidado, por ello es preciso que quienes instalan CVC estén familiarizados con sus complicaciones para prevenirlas, reconocerlas y manejarlas en forma oportuna y adecuada ⁴⁻⁶.

Para manejar el riesgo de complicación de un procedimiento determinado, del punto de vista operativo se puede sistematizar el procedimiento en factores. Para la instalación de un CVC se puede hablar de factores dependientes del operador, factores dependientes del paciente y factores dependientes del tipo de catéter a usar y que en mayor o menor medida determinan el riesgo de una complicación en particular y pueden incidir en su prevención ⁴⁻⁶.

Así por ejemplo, si se necesita un CVC en un paciente en falla respiratoria aguda en ventilación no invasiva, obeso, sin apoyo de imágenes para la instalación y con un operador poco experimentado que intenta un acceso subclavio; hay un determinado riesgo de neumotórax. Este riesgo se podría acotar con: uso de ultrasonografía, concurrencia de un operador experimentado y la elección del acceso yugular ⁴⁻⁶.

Las complicaciones asociadas al uso de catéteres venosos centrales pueden clasificarse en mecánicas o infecciosas. Existe información que ha confirmado que los niños críticamente enfermos tienen un riesgo mayor de complicaciones asociadas a catéteres tanto por factores propios del paciente, por aquellos relacionados al catéter y relacionado con la experiencia del que lo coloca ^{7,8}.

Los estudios sobre las complicaciones asociadas a este procedimiento utilizado rutinariamente en las unidades de cuidado intensivo pediátricas son escasos y las cifras se extrapolan de estudios realizados en adultos. Este estudio analiza las complicaciones asociadas a catéteres venosos centrales en tan particular población, como son los niños críticamente enfermos.

Problema: ¿Cuáles serían los factores pronósticos asociados a complicaciones del cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo internado en la unidad de cuidado intensivo pediátrica del Hospital Provincial Docente "Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila?

O B J E T I V O S

O b j e t i v o g e n e r a l: Determinar factores pronósticos asociados a complicaciones del cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo internado en la unidad de cuidado intensivo pediátrica del Hospital Provincial Docente "Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila.

O b j e t i v o s e s p e c í f i c o s:

- 1- Caracterizar la muestra según variables sociodemográficas de edad y sexo.
- 2- Identificar la localización anatómica del catéter y gérmenes aislados en la población de estudio.
- 3- Evaluar la relación entre complicaciones y factores pronósticos en pacientes en edad pediátrica con cateterismo venoso central.
- 4- Determinar el estado al egreso y tiempo de permanencia del catéter venoso central en los niños estudiadas.

Hipótesis: La ocurrencia de complicaciones en pacientes en edad pediátrica con abordajes venosos profundos y la evaluación en función del tiempo de factores pronósticos en estos pacientes, pudiera identificar la relación entre dichos factores y la aparición de complicaciones en niños con catéter venoso central hospitalizados en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Provincial Docente "Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila.

MARCO TEÓRICO

Los catéteres venoso centrales son sondas intravasculares que se insertan en los grandes vasos venosos del tórax y abdomen. Estos se instalan en pacientes que requieren la administración de fluidos, fármacos, nutrición parenteral, o para la determinación de constantes fisiológicas. La técnica de elección para la inserción es la descrita por Seldinger, la cual, a través de una guía metálica, dirige el catéter hasta su ubicación final. Actualmente la punción se puede realizar bajo visión ultrasonográfica, siendo éste el gold standard debido a la importante disminución de las complicaciones. Los vasos más utilizados son la vena yugular interna, subclavia y femoral. Para la elección de la vena se debe considerar las tasas de complicaciones, existiendo las mecánicas, trombóticas e infecciosas³.

Tipos de catéteres:

Existen una serie de CVC, dentro de los que destacan:

- Catéter venoso central no tunelizado.
- Catéter venoso central tunelizado.
- Catéter venoso implantado.
- Catéter impregnado (Clorhexidina, sulfadiazina de plata, minociclina).
- Catéter venoso central de inserción periférica.
- Catéter de Swan-Ganz.

En la presente revisión se analizará la técnica en relación al CVC no tunelizado, por ser éste el más utilizado³.

Indicaciones:

- Medición de presión venosa central.
- Requerimientos de múltiples infusiones en forma simultánea.
- Administración de drogas vasoactivas.
- Quimioterapia.
- Antibióticos tales como anfotericina-B e infusiones por largos períodos.
- Malos accesos venosos periféricos.

- Nutrición parenteral.
- Procedimiento dialíticos.
- Instalación filtro de vena cava ⁹.

Contraindicaciones:

Existen contraindicaciones relativas y absolutas entre ellas destacan:

Contraindicaciones absolutas:

- Infección próxima o en el sitio de inserción
- Trombosis de la vena.
- Coagulopatía ^{9,10}.

Contraindicaciones relativas:

- Bulas pulmonares cuando se intenta el abordaje de la subclavia.
- Hernia inguinal en accesos femorales.
- Alteraciones carotídeas en accesos yugulares.
- Paciente inquieto y no cooperador.
- Cuadros diarreicos cuando se considere el cateterismo de venas femorales
- Traqueostomía con abundantes secreciones en abordajes yugulares.
- Punción de la subclavia y yugular izquierdas en pacientes cirróticos.
- Hipertensión arterial severa en accesos yugulares y subclavios ^{9,10}.

Técnica de Seldinger modificada:

Es la de mayor aceptación y más difundida. Descrita en 1953 por Seldinger ¹², consiste en la introducción de una guía metálica al sistema venoso a través de la cual se introduce el catéter.

Antes de proceder se debe explicar al paciente el procedimiento que se realizará y las complicaciones asociadas a éste, obteniendo la firma de un consentimiento informado, lo cual no aplica en situaciones de urgencia. Idealmente la inserción debe realizarse en un pabellón quirúrgico, encontrándose el paciente monitorizado con electrocardiograma continuo, presión arterial, oximetría de pulso y un acceso venoso periférico. El paciente

debe ubicarse en la posición deseada de acuerdo al sitio de inserción elegido, identificando muy bien los puntos de reparo anatómicos. Es fundamental además la elección del catéter, el largo apropiado para el paciente y el número de lúmenes requeridos. La técnica consiste básicamente en ¹⁰⁻¹²:

A. Asepsia de la zona e instalación del campo quirúrgico.

B. Posición de Trendelenburg.

C. Identificar punto de reparo anatómico, e infiltrar con lidocaína al 1% en zona de punción. Esto se puede realizar con visión directa por ultrasonografía.

D. Punción de la vena con trócar y constatación de reflujo venoso.

E. Inserción de la guía con la mano dominante, mientras que la no dominante se sujeta el trócar.

F. Retiro del trócar sin la guía, y a través de ésta se introduce un dilatador 2/3 de su extensión y luego se retira.

G. Inserción del catéter según el largo determinado para el paciente, y a medida que se realiza esto se retira la guía.

H. Comprobar permeabilidad del catéter, fijación a piel y conexión a la solución intravenosa.

Elección sitio de inserción:

Al momento de elegir el sitio de inserción se debe considerar el tiempo de utilidad deseado y el riesgo de complicaciones. En relación a esto las ventajas y desventajas de cada sitio son ¹⁰⁻¹²:

Vena Yugular Interna: La principal ventaja es el fácil acceso y el bajo riesgo de falla ante un operador sin experiencia, sin embargo no debe usarse por períodos prolongados y siempre está patente el riesgo de punción arterial ¹⁰⁻¹².

Vena Subclavia: Fácil de mantener, confortable, baja tasa de infección, pero existe un alto riesgo de neumotórax, y ante sangrado es difícil la compresión ¹⁰⁻¹².

Vena Femoral: Es la vía más fácil, rápida y con gran tasa de éxito, sin riesgo de grandes lesiones vasculares, sin embargo se asocia a una alta tasa de

infección, por lo cual se recomienda su uso en forma transitoria o como última opción ¹⁰⁻¹².

En 1978 fue descrita la primera cateterización guiada por ecografía demostrando la efectividad de ésta y la disminución de las complicaciones mecánicas (10,11).

La ubicación clásica descrita para la vena yugular interna (VYI), es anterolateral en relación a la arteria carótida común, lo cual ha sido corroborado por ultrasonido en 9 a 92% de los casos. Casi en el 50% de los pacientes la vena se ubica hacia anterior, existiendo alto riesgo de punción arterial; incluso hasta en el 18% de los casos la vena está ausente o trombosada ¹⁰⁻¹².

El diámetro promedio de la VYI es 11,5 mm, pero está descrito el diámetro mínimo de 5 mm (13 a 18%). Existen además diferencias entre la VYI derecha e izquierda, siendo la primera más grande en el 65% de los pacientes. Considerando estas relaciones anatómicas el uso del ultrasonido es fundamental a fin de evitar complicaciones mecánicas en la inserción ¹⁰⁻¹².

Consideraciones sobre la técnica de inserción:

Experiencia: es fundamental al momento de instalar un CVC. Un médico que ha insertado más de 50 catéteres tiene un 50% menos de probabilidades de presentar una complicación mecánica que aquel que ha insertado menos de 50. Después de tres intentos frustrados es recomendable solicitar ayuda antes de seguir con el procedimiento. La incidencia de complicaciones mecánicas después de tres intentos aumenta a 6 veces ¹².

Complicaciones.

A modo esquemático se pueden clasificar en complicaciones mecánicas, trombóticas e infecciosas. Dentro de las complicaciones mecánicas destacan la punción arterial, hematoma, hemotórax, pneumotorax (principal), los cuales dependiendo del sitio de inserción elegido, presentarán una mayor o menor incidencia siendo esto un factor fundamental en la decisión de la vena ^{13,14}.

Las complicaciones trombóticas, determinadas principalmente por el sitio de inserción son frecuentes. Alrededor del 15% de los pacientes presentan trombosis

asociada a los catéteres al realizar un Eco Doppler. Los catéteres femorales suelen trombosarse hasta en el 21.5% en comparación al 1.9% de los subclavios ^{13,14}.

Las complicaciones infecciosas, se dividen en 3 tipos: La infección en el sitio de inserción caracterizada por eritema, calor local, induración, o secreción purulenta en los 2 cm próximos; colonización del catéter caracterizada por el crecimiento de organismo en el catéter demostrado por cultivos cuantitativos o semicuantitativos, y la bacteremia asociada al catéter caracterizada por el aislamiento del mismo organismo en los hemocultivos y en los cultivos cuantitativos o semicuantitativos de catéter, acompañada de síntomas clínicos de bacteremia sin otro foco aparente de infección. La vena subclavia es la que se asocia al menor riesgo de infección (1.2 infecciones por 1000 días de catéter) ^{13,14}.

Complicaciones infecciosas:

La definición de "Sepsis o infección relacionada a CVC" ha sido por largo tiempo motivo de controversia y confusión al momento de comparar resultados entre los diferentes centros hospitalarios. Para algunos autores el término engloba cualquier infección que se genere de la instalación y permanencia de un CVC, desde una infección localizada a nivel del punto de inserción del catéter hasta una septicemia. En tanto que para otros, especialmente de la literatura anglosajona, el término sepsis relacionada a CVC hace referencia a un cuadro clínico caracterizado por fiebre y calofríos que se presenta en un paciente sin otro foco séptico aparente y, que usualmente cede con la remoción del catéter ¹⁵⁻¹⁷.

Este problema fue superado en gran medida luego que el Centro para el Control de Enfermedades (CDC) de Atlanta USA, estandarizó los criterios para definir los seis tipos de infecciones asociadas a CVC, a saber ¹⁵⁻¹⁷:

Infección del sitio de salida del catéter: Se caracteriza por eritema, induración o secreción purulenta en el sitio de salida del catéter. Se puede localizar hasta dos centímetros distante del sitio de salida de éste. Las causas más comunes de la infección del sitio de salida son el cuidado deficiente y la técnica inadecuada en el cambio de los apósitos. El tratamiento consiste habitualmente

en mejorar el cuidado del sitio de salida, antibióticos o remoción del catéter. Las infecciones en el sitio de salida pueden prevenirse evaluando este sitio con frecuencia, cuidándolo adecuadamente y usando antisépticos para reducir el número de microorganismos de la piel ¹⁵⁻¹⁷.

Infección del reservorio del catéter: Se caracteriza por eritema y/o necrosis de la piel que cubre el reservorio del implante o exudado purulento en el espacio subcutáneo donde se encuentra implantado el reservorio, puede haber fiebre. Así como las infecciones del sitio de salida, las infecciones de los catéteres implantados pueden ser causadas por un cuidado deficiente o una técnica inadecuada en el cambio de los apósitos. Las infecciones de los reservorios son tratadas frecuentemente mediante el cuidado local de la piel y antibióticos suministrados sistémicamente e instilados en el reservorio del dispositivo. La remoción del catéter puede ser necesaria, y en el bolsillo puede ser útil colocar una gasa impregnada de antibióticos. Las medidas para prevenir las infecciones en el catéter implantado incluyen: evaluación frecuente del sitio de inserción del catéter, utilización de la técnica aséptica cuando se accede al catéter y la aplicación de un apósito oclusivo cuando se esté utilizando ¹⁵⁻¹⁷.

Infección del túnel del catéter: Se caracteriza por eritema, ardor e induración de los tejidos que rodean al túnel del catéter, a más de dos centímetros del sitio de salida de éste. Puede también haber exudado purulento a la salida del túnel. Debido al deficiente flujo sanguíneo de la fascia, los antibióticos usualmente no erradican la infección del túnel, por lo que el catéter muchas veces debe ser removido ¹⁵⁻¹⁷.

Colonización del catéter: Presencia de un número ≥ 15 UFC y/o ≥ 10 UFC/ml a nivel de la punta del catéter, por técnica semicuantitativa de Maki (3) y técnica cuantitativa de Cleri respectivamente, en ausencia de síntomas y/o signos clínicos ¹⁵⁻¹⁷.

El cultivo semicuantitativo se realiza haciendo rotar la punta del catéter (5 cm) hacia adelante y atrás sobre la superficie de una placa de agar sangre, por lo tanto proporciona información sobre los microorganismos existentes a nivel de la superficie extraluminal de la punta del catéter ¹⁵⁻¹⁷.

El cultivo cuantitativo se realiza inoculando la punta del catéter en un caldo de cultivo y agitándolo con el objeto de desprender los microorganismos presentes, por lo tanto proporciona información sobre los microorganismos existentes a nivel de la superficie extra y endoluminal de la punta del catéter. La colonización del catéter no se trata ¹⁵⁻¹⁷.

Bacteriemia relacionada con el catéter: Se define como un cuadro clínico caracterizado por fiebre y calofríos, donde el hemocultivo obtenido por punción de vena periférica es positivo para el mismo microorganismo (idéntica especie y antibiograma) aislado a nivel de la punta del catéter, en un paciente que no presenta evidencia de otros focos sépticos ¹⁵⁻¹⁷.

Los agentes infecciosos más frecuentes de bacteriemia relacionada con CVC, de acuerdo a la literatura internacional, corresponden en orden decreciente a los siguientes: *Staphylococcus coagulasa negativo*; *Staphylococcus aureus*; *Enterococcus spp*; *Candida spp*; *Enterobacter spp*; *Acinetobacter spp*; *Serratia marcescens* y *Pseudomonas aeruginosa* ¹⁵⁻¹⁷.

La conducta en la bacteriemia relacionada a catéter debe considerar: remoción del catéter, tratamiento antimicrobiano adecuado e inserción de un nuevo catéter en otro sitio ¹⁵⁻¹⁷.

En ausencia de cultivos (ya sea porque no se tomaron o porque sus resultados son negativos), la regresión del cuadro clínico después de la remoción del catéter puede considerarse como una evidencia indirecta de bacteriemia asociada al CVC ¹⁵⁻¹⁷.

Bacteriemia relacionada con la solución parenteral: Aislamiento del mismo microorganismo (idéntica especie y antibiograma) desde la solución parenteral y hemocultivos periféricos, en ausencia de otro foco séptico evidente ¹⁵⁻¹⁷.

Las infecciones relacionadas a CVC, particularmente las bacteriemias, se asocian con aumento de la morbilidad, hospitalización prolongada (media de 7 días) y a una mortalidad de 10 a 20%, independientemente de la enfermedad de base ¹⁵⁻¹⁷.

Está indicado realizar estudio microbiológico del catéter toda vez que un paciente con CVC presente fiebre y/o calofríos, sin un foco infeccioso que la explique. Cada vez que sea indeseable retirar el CVC, ya sea porque existen

dificultades técnicas para instalar otro, o bien se trata de un catéter de larga duración, se debe intentar hacer diagnóstico por esta modalidad ¹⁷⁻¹⁹.

Si el CVC es responsable de la bacteriemia, la sangre aspirada a través del mismo (hemocultivo central) tendrá un recuento bacteriano a lo menos 5 veces superior al de la sangre aspirada desde una vena periférica (hemocultivo periférico). Esta modalidad emplea el recuento diferencial entre sangre aspirada a través del catéter y sangre extraída desde una vena periférica ¹⁷.

El procesamiento de hemocultivos cuantitativos no es un examen de rutina a nivel de los laboratorios de Microbiología, ya que requiere de personal entrenado y tiempo, por lo que su solicitud debe ser previamente conversada con el microbiólogo ¹⁸.

El manejo de la infección asociada a CVC depende del tipo de infección, del tipo de catéter, del agente microbiano aislado y de las condiciones del paciente. En los casos de bacteriemia asociada a CVC no permanentes la conducta es remover el catéter y administrar antimicrobianos vía sistémica por 10 a 14 días, debido al riesgo de siembra hematógena. En caso que se produzcan focos infecciosos metastásicos, el tratamiento debe prolongarse por 4 a 6 semanas ¹⁸.

Inicialmente deberá plantearse un esquema antimicrobiano empírico que cubra adecuadamente los microorganismos más frecuentemente aislados, a saber: *Staphylococcus aureus* y *Staphylococcus coagulasa negativo*. El antimicrobiano más utilizado con este fin es la Vancomicina. La adición en forma empírica de antimicrobianos que cubran bacilos Gram negativos u hongos no está justificada, salvo que existan antecedentes que hagan pensar que éstos se encuentran involucrados en la infección. Ej. Paciente ampliamente colonizado con bacilos Gram negativos y/u hongos y paciente con cuadro séptico grave ^{18,19}.

Complicaciones motoras:

Neumotórax: Es una complicación frecuente de la inserción de un CVC, con una incidencia estimada de 1,5-3,1% para de acceso subclavio. Es raro en la cateterización de la vena yugular interna (VYI), pero también ocurre <0.1 a 0.2%, especialmente con punciones anteriores bajas o posteriores ²⁰.

Consiste en la presencia de aire en la cavidad pleural; entre el pulmón y la pared torácica y es causado por la punción accidental de la membrana pleural con pérdida de su integridad dejando comunicados, a través de la vía aérea, la atmósfera con el espacio pleural y por la subsecuente pasada de aire de la atmósfera hacia la cavidad pleural de menor presión ²⁰.

Puede ser causado por la aguja, la guía, el dilatador o el catéter usados para el acceso yugular o subclavio. El diagnóstico de un neumotórax es a menudo tardío por lo que el operador debe estar atento. Cuando es pequeño, asintomático, a menudo puede no requerir tratamiento y se resuelve en forma espontánea, pero también se puede presentar como una emergencia y debe ser sospechado, diagnosticado y tratado prontamente ^{21,22}.

La aspiración de aire con la jeringa durante una punción subclavia ya es sospechoso de pérdida de la integridad pleural. Los síntomas de un neumotórax incluyen, disnea, taquicardia, hipotensión, agitación, tos seca, dolor pleurítico o dolor de hombro ^{21,22}.

Los pacientes con mayor riesgo de neumotórax son aquellos que presentan insuficiencia respiratoria ya sea ventilados o no. Es deseable en estos casos evitar las punciones subclavias en favor de acceso yugular y en caso de no tener alternativas el concurso de un operador experimentado ^{21,22}.

Embolia aérea: Es difícil determinar la incidencia real de Embolia Aérea (EA) relacionada a CVC pues la mayoría de las veces cursa en forma subclínica, sin resultar en repercusiones severas y por lo tanto no es notificado. No obstante, la instalación o retiro de un CVC puede hacer que pequeñas cantidades de aire entren a la circulación venosa por lo que, de un punto de vista operativo, este procedimiento se considera con riesgo relativo alto para EA, con incidencia mayor al 25%. Cuando producto de EA, se busca repercusiones clínicas severas hay reportes de 0.13 % (24) de incidencia ^{22,23}.

El aire se distribuye según la posición del paciente, siguiendo el flujo de la sangre y la gravedad ubicándose en los lugares más altos, usualmente no causa mayores problemas, entra a la circulación pulmonar y allí se reabsorbe

Diferente es la situación al pasar a la circulación arterial, como embolia paradójica, donde al alojarse en arterias cerebrales puede producir un accidente isquémico transitorio o incluso un accidente cerebro-vascular, el 20% de los pacientes presenta foramen oval permeable ²⁴.

Un paciente en ventilación espontánea puede en forma inadvertida aspirar significativas cantidades de aire a la circulación venosa a través del orificio producido por un trocar o un dilatador, cuando la presión intratorácica llega a ser menor que la atmosférica, por ejemplo, si el paciente tose, llora, ríe, o inspira profundo, el cambio en la presión intratorácica genera un aspirado de 10 a 15 cc de aire resultando en embolia aérea ²⁴.

La morbilidad y letalidad de la EA está directamente relacionada al volumen de aire y a la velocidad de acumulación. Estudios animales han escrutado el volumen necesario para producir colapso circulatorio, así, un bolo de aire de 0,5 a 0.75 ml/kg de peso en conejos (12) y 7,5 a 15 ml/kg en perros son letales. En seres humanos hay reportes de colapso circulatorio con 150 a 300 ml (26), pero no hay una dosis letal establecida ^{23,24}.

La EA ocurren en la inserción o al remover el catéter. Durante la inserción se puede producir entrada de aire por el trocar en el lapso de tiempo que transcurre antes de la instalación de la guía y posterior al retiro de la misma. Durante la remoción de un catéter puede ocurrir EA mientras es retirado de la vena o por la brecha dejada por catéter ²⁵.

Los métodos de detección de EA de mayor sensibilidad son ecocardiografía trans-esofágica (ETE), Doppler precordial, catéter de swan-ganz y el doppler trans-craneano (DTC), todos métodos o de baja disponibilidad o francamente invasivos de cara al procedimiento ²⁵.

El ECG y la SPO₂ son obligatorios en la instalación de un CVC, fáciles de implementar, pero se alteran cuando hay repercusiones severas de un evento embólico significativo ²⁵.

En un estudio de incidencia de EA, los casos presentaron un sonido como burbujeo, y como fueron realizados en sala de angiografía el aire fue visible bajo rayos, la cuantía del evento embólico fue severa, un paciente de los 25 casos murió como consecuencia directa ^{24,25}.

En la práctica diaria en la instalación de un CVC los síntomas de una EA significativa puede ser respiratorios, como disnea, tos, sensación de falta de aire, dolor torácico; o neurológicos que van desde confusión al coma. Al examen pulmonar hay crepitaciones, sibilancias y polipnea. Si el paciente está ventilado habrá una caída del etCO_2 y de la SpO_2 ^{24,25}.

Si la EA es arterial puede haber signología neurológica deficitaria focal. La sospecha es clínica, un paciente al que se está instalando o retirando un CVC que post-procedimiento presenta brusca dificultad respiratoria, como "respiración entrecortada" es sospechoso de EA. Si a ello se suman alteraciones de la SPO_2 y de ECG como cambios de ST y onda T, seguidas de taquiarritmias supra-ventriculares y ventriculares la sospecha es alta y hay que iniciar la reanimación y complementar con estudio ecocardiográfico ^{24,25}.

Mal posición de CVC: Se define cuando el catéter está en el sistema venoso pero la punta del catéter no está en la aurícula derecha VCS o VCI; o cuando el catéter está fuera del sistema venoso, doblado o cuando el tercio distal del catéter no va paralelo a la pared de la vena ^{25,26}.

La incidencia va de 5% para acceso yugular a 9% para acceso subclavio. Los catéteres subclavios pueden ubicarse en la vena yugular interna ipsi-lateral o en la subclavia contra-lateral. Los catéteres yugulares pueden seguir el curso de las subclavias y también de la yugular del lado opuesto ^{25,26}.

Particularmente los catéteres puestos por el lado izquierdo, yugulares o subclavios mal posicionados pueden quedar con la punta apoyada en la pared lateral de la VCS en un ángulo agudo lo que condiciona mayor riesgo de perforación de la vena ^{25,26}.

Los problemas derivados de esta complicación son: pérdida de la medición de PVC, mayor frecuencia de trombosis al quedar en venas más estrechas y con menor flujo o alterar el flujo y más posibilidades de daño local. Mayor daño mecánico y químico de la vena por los medicamentos a ser infundidos y por lo mismo mayor riesgo de perforación ^{25,26}.

Diagnóstico: Cuando no se logra medición de PVC o hay un trazado anormal. Cuando no refluyen los lúmenes. Cuando hay problemas de permeabilidad del

catéter. Cuando hay molestias al pasar volumen o medicamentos. Cuando hay trombosis de los lúmenes ²⁵⁻²⁷.

Punción o cateterización arterial: La incidencia de punción de la arteria carótida para acceso yugular varía entre un 1.9 a 9.4% y en general para punciones arteriales son más frecuentes en el acceso yugular que el subclavio 3% vs 0.5%. Con mayor frecuencia en operadores con poca experiencia y en pacientes pediátricos ²⁵⁻²⁷.

Las consecuencias de lesiones arteriales van desde hematomas, accidentes cerebro-vasculares, pseudo-aneurismas, disección, trombosis, hemotórax, tamponamiento cardíaco y fístula arterio-venosa. Puede haber hemorragia retroperitoneal, e isquemia de extremidades estos últimos para accesos centrales por vía femoral ²⁵⁻²⁷.

Si bien es cierto, para la frecuencia con que se puede presentar, hay pocos reportes de accidente cerebro-vascular u obstrucción de vía aérea secundario a hematoma cervical. Esta complicación especialmente con grandes catéteres puede conducir incluso a la muerte del paciente ²⁵⁻²⁷.

Otras arterias que se pueden puncionar accidentalmente son la vertebral, femoral, subclavia, braquiales y ramas de ellas. De los tres accesos más usados la mayor frecuencia de punciones arteriales y hematomas las tienen los accesos yugular y femoral contra el acceso subclavio ²⁵⁻²⁷.

Diagnóstico: La punción accidental con un introductor es evidente, con salida de sangre de un rojo rutilante y a alta presión, ocasionalmente pulsátil. Pero a veces no es tan evidente y el riesgo de canular una arteria con un CVC existe ²⁵⁻²⁷.

Se puede conectar un catéter a transductor de presión para hacer el diagnóstico de catéter intra-arterial o si hay inestabilidad hemodinámica hacer gases de la sangre aspirada por el catéter. El estudio con imágenes no es siempre clarificador por la vecindad de los grandes vasos, puede haber catéter triple lumen en la carótida con estudio de Tórax que informa la punta del catéter en VCS ²⁵⁻²⁷.

Perforación de grandes venas: La lesión de grandes venas en relación con la instalación o uso de un CVC, si bien es cierto es de baja ocurrencia, existe y

puede ser fuente de importante morbilidad e incluso mortalidad. La incidencia es difícil de determinar, anualmente hay reportes de serios eventos relacionados con esta complicación, lo que la hace una complicación, si bien infrecuente, no rara con un 0,25 a 0,4%. Durante la instalación de un CVC se puede producir por daño directo ocasionado por guías, dilatadores, introductores. Estos últimos de una longitud más que suficiente para producir lesiones vasculares intra-torácicas. También se puede producir perforación de VCS en forma diferida con catéteres mal posicionados que al estar apoyados contra la pared venosa terminan por desvitalizarla y permean hacia el mediastino ²⁸⁻³⁰.

Las pérdidas de continuidad de grandes venas incluso de la aurícula derecha pueden ser "bien toleradas" cuando hay tejido intacto alrededor, buena coagulación y presiones venosas dentro de rangos de normalidad. El mayor riesgo es hemorragia incontrolable, hemo-pericardio con tamponamiento que puede ser temporalmente alejado de la instalación del CVC, no vigilado y desembocar en la muerte del paciente ²⁸⁻³⁰.

En un estudio de demandas por problemas asociados a la instalación y mantención de CVC, de 16 casos de tamponamiento cardiaco 13 se registraron como ocurridos alejados del momento de la inserción y fueron sintomáticos del día 1 a 5 post-operatorio, con incidencia de muerte de 81%. Un tercio de los pacientes era pediátrico ²⁸⁻³⁰.

Diagnóstico: La perforación de la VCS se puede presentar como hemotórax derecho o derrame pleural o pericárdico de fluidos administrados. La perforación de la VCS inferior o de aurícula derecha puede presentarse como tamponamiento cardiaco, con hipotensión, incremento de las presiones yugulares, shock y asistolia ²⁸⁻³⁰.

Cualquier rotura venosa o de aurícula derecha en paciente con cardiopatía e incremento de presiones en cámaras derechas o fuerte reposición de volumen va a tener una evolución clínica más rápida. El gradiente de presión con el mediastino y la cavidad pleural favorecerá la pérdida de volumen a estos espacios ²⁸⁻³⁰.

Arritmias: Las arritmias en relación con los CVC son producidas por irritación mecánica de la superficie del endocardio, ocurren al contacto con las guías o el catéter y se presentan casi siempre al instalar un CVC ³¹.

Un estudio mostró arritmias de tipo supra-ventriculares en un 40% , arritmias ventriculares en un 25% y 11% con bigeminismo u otro tipo de ectopías ventriculares. La mayor frecuencia de arritmias y más serias es para los catéteres de Swan Ganz y en aquellos pacientes con historia de patología cardiaca, alteraciones del potasio y edad avanzada ³¹.

Si bien es cierto en la mayoría de los casos son autolimitadas, pueden desembocar en reentradas y taquicardias ventriculares que pueden requerir cardio-versión eléctrica ³¹.

Por el mecanismo de producción de las arritmias, son más frecuentes y más serias cuanto más profundo se introduzcan catéter o guías, al introducir un catéter de arteria pulmonar casi el 60 % de las arritmias son ventriculares ³².

También se describe arritmias un lapso de tiempo después de la instalación del CVC, especialmente con catéteres centrales periféricos. En un reporte se estableció que cuando el paciente movía el brazo el catéter se introducía hasta 10 cms y estimulaba la aurícula o ventrículo derechos por lo tanto la posición de la punta de los catéteres centrales periféricos es variable ³².

Prevención: Revisar antecedentes del paciente, descartar cardiopatías especialmente historia de arritmias. Fibrilación auricular crónica, latidos ectópicos supra e infraventriculares pueden indicar un endocardio más irritable. En los pacientes en falla renal, la uremia y la acidosis incrementan la irritabilidad del miocardio lo que se traduce en mayor frecuencia de arritmias que la población normal cuando se instala un catéter. La presencia de otras guías, como marcapasos endocavitarios, desfibriladores etc, hacen de preferencia intentar el CVC en el lado opuesto, a mayor ocupación de la vena de acceso hay mayor tendencia a trombosis, ver radiografía de tórax previa y ECG para asegurarse que el marcapaso o desfibrilador cuentan con batería ³².

Las alteraciones en la concentración de potasio plasmático igual alteran la electrofisiología del corazón, idealmente tener previo al procedimiento un

examen de electrolitos plasmáticos, especialmente en pacientes usuarios de diuréticos ³².

Durante la instalación del CVC siempre debe haber monitoreo de ECG, para detectar precozmente cualquier arritmia e intervenir en la forma oportuna y radioscopía para ver las guías y la posición definitiva de la punta del CVC ³².

Trombosis venosa relacionada a catéter: Un importante número de los pacientes que requieren un CVC tienen alto riesgo de trombosis venosa asociada a catéter. Aquellos que tienen operaciones recientes, diagnóstico de cáncer, trombofilias, quimioterapia, postración en cama, hemodiálisis, embarazo y diabetes por citar algunos ³².

Un estudio con doppler en UCI reveló que el 33% de todos los pacientes tenían trombosis venosa. De ellos el 15% estaba relacionado a catéter. Por otra parte, la inserción y presencia de un CVC dañan localmente la pared del vaso, lo que desencadena la cascada de la coagulación por factor tisular, la respuesta normal del organismo ³².

También influye la localización del catéter. Hay trabajos que encuentran un 12% de trombosis para CVC yugulares y femorales contra un 8% para los accesos subclavios ³².

La posición de la punta del catéter, catéteres previos, más de un catéter en un acceso, dispositivos preexistentes como marcapasos, venas utilizadas con anterioridad también influyen en el riesgo de trombosis venosa. La trombosis asociada a catéter también está asociada a mayor compromiso infeccioso del catéter que puede derivar en sepsis de catéter y bacteremias. También puede haber consecuencias mayores derivadas de trombosis venosa asociada a CVC como trombo-embolismo pulmonar y si el catéter se trombosa en la vecindad de las cámaras cardíacas formación de trombos en aurícula y ventrículo derechos ³².

Diagnóstico: Puede tener un curso clínico silente o puede dar síntomas y signos locales como dolor, edema, distensión de las venas del cuello o periféricas, eritema. En el caso de CVC subclavios puede haber hinchazón del brazo o de la mano, la trombosis yugular unilateral puede ser silente ³².

La incidencia reportada varía de un 6 a 15% para estudios con doppler venoso de CVC transitorios, es mayor en CVC para uso prolongado. Un estudio en 57 pacientes oncológicos con CVC sin síntomas mostró un 56% de trombosis parcial o completa con venografía ³².

Otro estudio similar en pacientes en diálisis reportó una incidencia de 38% de trombosis para catéter central periféricamente insertado. Oclusión del catéter venoso central: La oclusión del lumen del CVC ocurre en el 14 a 36% en uso crónico y alrededor del 10 % en el uso de catéteres transitorios. Puede ser parcial, cuando no se puede aspirar pero se puede infundir, o completa de manera tal que ni se aspira ni se puede infundir. En su génesis puede ser por obstrucción mecánica, precipitación de medicamentos o trombosis ³².

Las causas de oclusión mecánicas puede ser por nudos, sutura compresiva, clamp externo. También puede haber oclusión por pellizcamiento entre la clavícula y primera costilla. Basta con inspeccionar el catéter para solucionar una buena parte de las obstrucciones, pero para ver el pellizcamiento en caso de sospecha una venografía hará el diagnóstico ³³.

Descartada la oclusión mecánica se debe buscar obstrucción relacionada a productos infundidos. Puede haber mezclas incompatibles que causen precipitación de medicamento en el lumen del CVC. Fármacos muy alcalinos o ácidos también pueden precipitar. También puede ocluirse un catéter por precipitación de cristales de fosfato de calcio cuando calcio y fosfato son co-administrados en concentraciones inapropiadas. La nutrición parenteral deja un residuo lipídico que también puede ocluir el CVC ³³.

El catéter por último se puede ocluir por trombosis. Puede ser depósito de fibrina alrededor de la punta del catéter, un coágulo intra-luminal o por trombosis venosa. La vaina de fibrina es una de las causas de obstrucción trombótica más frecuente. Se puede desarrollar durante las primeras 24 hrs. Un estudio post-mortem determinó que casi la totalidad de los catéteres están envueltos en fibrina. La fibrina usualmente no afecta la función del catéter pero puede causar obstrucción parcial ³³.

Las complicaciones mecánicas de los CVC como se ha descrito, son frecuentes, pueden ser de gran importancia y tener graves consecuencias para

el paciente. Afortunadamente las más severas son de rara ocurrencia, pero existen y por eso siempre que se indica o instala un CVC, debe haber certeza de los beneficios que se obtienen con su uso y de los riesgos que implica instalarlo. Llevar la frecuencia de complicaciones a cero es imposible, pero se pueden prevenir mediante una técnica rigurosa, adecuada evaluación del paciente, uso de ultrasonografía y uso de radioscopía rutinaria ³³.

MÉTODOS

Se realizó un estudio factores pronósticos analítico retrospectivo de casos y controles con el objetivo de establecer la asociación existente factores pronósticos y las complicaciones del cateterismo venoso central en el niño críticamente enfermo internado en la unidad de cuidado intensivo pediátrica del Hospital Provincial Docente "Antonio Luaces Iraola" de Ciego de Ávila, durante el período comprendido desde enero del 2019 hasta enero del 2021.

Universo y muestra

El universo de estudio está comprendido por 209 pacientes de 1 mes a 18 años a los que se le realizó cateterismo venoso central independientemente del diagnóstico de ingreso, según indicación en la unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos del Hospital Provincial General de Ciego de Ávila. Se trabajó con la totalidad de los niños del universo por cumplir con los criterios de selección.

Criterios de inclusión:

1. Padres que de acuerdo con el estudio firmen el consentimiento informado (ver anexo I).
2. Pacientes entre 1 mes a 18 a quienes se les colocó CVC.

Criterios de exclusión:

1. Todos aquellos pacientes que se le realice la canalización venosa central mediante disección venosa.

Métodos

Toda la información se obtuvo a través de la revisión de las historias clínicas individuales del Departamento de Archivo del hospital y de la base de datos del servicio de UCIP.

Los datos de interés para el estudio fueron vaciados en una planilla de recolección de información (ver anexo II) y se presentaron en tablas de contingencia. La discusión y síntesis de la investigación se realizó según los objetivos propuestos y se comparó los resultados con trabajos similares anteriores y se explicó las variaciones halladas con literatura consultada y se elaboraron las conclusiones.

Se consideraron complicaciones a aquellos eventos no deseados, que aparecieron en relación directa con el procedimiento. Entre ellas se evaluaron: punciones arteriales, hematomas, neumotórax, hemotórax, trombosis detectadas en UCI e infecciones asociadas al catéter. La pesquisa de las mismas se realizó mediante clínica, radiografía de tórax o ecografía y cultivos microbiológicos.

Definición de casos: Niños a los que se le realizó cateterismo venoso central que presentaron complicaciones.

Definición de control: Niños a los que se le realizó cateterismo venoso central que **No** presentaron complicaciones.

Métodos empíricos:

Revisión de documentos oficiales. Los datos para la investigación se tomó de las Historias Clínicas de los pacientes y de los resultados del diagnóstico clínico.

Operacionalización de las variables

Variable	Tipo	Operacionalización		Indicadores
		Escala	Descripción	
Edad	Cuantitativa continua	Menor de 1 año De 1 a 5 años De 6 a 10 años De 11 a 15 años Más de 15 años	Edad alcanzada según carnet de identidad.	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Sexo	Cualitativa nominal dicotómica	Masculino Femenino	Según sexo biológico	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Localización anatómica del catéter	Cualitativa nominal politómica	Vena Yugular Interna Vena Subclavia Vena Femoral	Según localización anatómica donde sea realizado el proceder.	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Gérmenes aislados	Cualitativa nominal politómica	No crecimiento Estafilococos cuagulasa negativo patógeno Pseudomona aeruginosa Estafilococos áureos Klebsiella neumoniae	No crecimiento Estafilococos cuagulasa negativo patógeno Pseudomona aeruginosa Estafilococos áureos Klebsiella neumoniae	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Complicaciones	Cualitativa	Infecciosa	Según	Número y

asociadas	nominal politómica	Mecánica Trombótica	complicaciones diagnosticadas	porcentaje según categoría de pertenencia
Estado al egreso	Cualitativa nominal dicotómica	Vivo Fallecido	Según el estado al egreso	Número y porcentaje según categoría de pertenencia
Días de permanencia del catéter venoso central	Cuantitativa continua	Valores de tendencia central y dispersión	Según días de permanencia en la UCIP luego de colocado el cateterismo.	Número y porcentaje según categoría de pertenencia

Métodos estadísticos.

Como medidas de resumen se empleó las frecuencias absolutas y los porcentajes, para las variables categóricas; y la media y desviación estándar para las variables cuantitativas.

Se empleó el SPSS 21.0 para el análisis de los datos. Se aplicó la prueba U de Mann-Whitney para la comparación de medias en el caso de que las variables no sigan una distribución normal. Además se utilizó la técnica de independencia basada en la distribución de Chi cuadrado para determinar la presencia de asociación estadística entre variables categóricas, con su variante de corrección de continuidad de Yates en tablas de dos por dos y su variante exacta de Fisher para el caso de las tablas estadísticas donde no se cumplan los supuestos de las frecuencias esperadas

Procedimientos éticos.

En el desarrollo de esta investigación se mantuvo como premisa, respetar los principios bioéticos que van implícitos en los estudios con seres humanos. Del mismo modo, se sostuvo una interacción justa y benéfica con los pacientes, siguiendo de esta forma los principios de respeto a la Autonomía, Beneficencia, no Maleficencia y Justicia.

ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS

Tabla 1. Pacientes según complicaciones y edad. Ciego de Ávila. 2021.

Edad	Grupos de estudio		Total	p*
	Con	Sin		

	complicaciones		complicaciones				
	No.	%	No.	%	No.	%	
Menor de 1 año	9	40,9	74	39,6	83	39,7	0,775
De 1 a 5 años	6	27,3	72	38,5	78	37,3	
De 6 a 10 años	5	22,7	22	11,8	27	12,9	
De 11 a 15 años	2	9,1	15	8,0	17	8,1	
Más de 15 años	0	0,0	4	2,1	4	1,9	
Total	22	100,0	187	100,0	209	100,0	

*U de Mann-Whitney

La tabla 1 muestra la distribución de pacientes según la presencia de complicaciones y las edades agrupadas en rangos.

Se pudo observar que predominaron las edades menores de 1 año con 83 pacientes para un 39,7 % del total seguido por los rangos de 1 a 5 años y el de 6 a 10 años con 78 y 27 pacientes respectivamente que representaron el 37,3 % y el 12,9 % por ese orden.

Independientemente de la presencia de complicaciones, predominaron los menores de un año con 9 de ellos entre los complicados (40,9 %) y 74 entre los no complicados (39,6 %), por lo que no se obtuvo un resultado significativo de la prueba estadística.

Pellegrini y colaboradores ³⁴, en un estudio similar encontraron en una población de entre 1 mes a 18 años, que durante el periodo de estudio se colocaron 152 CVC guiados por ecografía en la unidad de cuidados intensivos. La mediana de edad de la serie fue 8 meses (RIC 25-75: 5-24).

Durante el estudio de Miguelena ³⁵, esta refiere que durante el periodo estudiado se colocaron 200 catéteres venosos centrales, correspondiendo 51 % (n=102) a pacientes del sexo masculino y 49 % (n=98) al sexo femenino. Las edades estaban comprendidas entre 1 mes y 18 años, siendo la mayoría lactantes (45 %) en comparación con otros grupos etarios. Estos resultados coinciden con lo encontrado en el presente estudio donde la mayor cantidad de niños con CVC se encontraban en el grupo etario menor de 1 año.

Tabla 2. Pacientes según complicaciones y sexo.

Sexo	Grupos de estudio	Total	p*
------	-------------------	-------	----

	Con complicaciones		Sin complicaciones				
	No.	%	No.	%	No.	%	
Masculino	12	54,5	99	52,9	111	53,1	1,000
Femenino	10	45,5	88	47,1	98	46,9	
Total	22	100,0	187	100,0	209	100,0	

*Chi-cuadrado de Pearson (Corrección por continuidad)

La tabla 2 muestra la distribución de pacientes según la presencia de complicaciones y el sexo biológico de pertenencia.

Se pudo observar que predominó el sexo masculino con 111 pacientes para un 53,1 % del total, independientemente de la presencia de complicaciones, con 12 de ellos entre los complicados (54,5 %) y 99 entre los no complicados (52,9 %), por lo que no se obtuvo un resultado significativo de la prueba estadística.

Igualmente Pellegrini y colaboradores ³⁴, refieren en su estudio que observaron una prevalencia ligeramente mayor del sexo masculino con 77 (50,6%) de los infantes estudiados. De manera similar García ³⁶, reporta en su estudio que el 56,9 % (n = 70) de los pacientes era del sexo masculino.

Tabla 3. Pacientes según complicaciones y localización anatómica del catéter.

Localización anatómica del catéter	Grupos de estudio				Total		p *
	Con complicaciones		Sin complicaciones				
	No .	%	No .	%	No .	%	
Vena femoral	19	86,4	145	77,5	164	78,5	0,423
Vena yugular interna	3	13,6	42	22,5	45	21,5	
Total	22	100,0	187	100,0	209	100,0	

*Estatístico exacto de Fisher

La tabla 3 muestra la distribución de pacientes según la presencia de complicaciones y la localización anatómica del catéter.

Se pudo observar que predominó la localización en vena femoral con 164 pacientes para un 78,5 % del total, independientemente de la presencia de complicaciones, con 19 de ellos entre los complicados (86,4 %) y 145 entre los no complicados (77,5 %), por lo que no se obtuvo un resultado significativo de la prueba estadística.

Pellegrini y colaboradores ³⁴, concluye que en relación a la vía de inserción, la VYI fue el sitio de elección en 66 pacientes (43,5%), mientras que la VF lo fue en 86 pacientes (56,5%). Los pacientes abordados exitosamente en la VYI con un primer intento fueron 46 (53,5%) vs 20 (30,3%) que requirieron más de un intento para su correcta colocación. Mientras que los pacientes abordados en un solo intento exitoso en la VF fueron 40 (46,5%) vs. 46 (69,7%) que requirieron más de un intento para su colocación. $P = 0,004$; OR 0,37 (IC 95% 0,18-0,78).

Miguelena ³⁵, refiere en su estudio que el sitio de colocación de CVC más frecuente fue el yugular en un 77 % el resto se distribuyó con igual porcentaje entre subclavio y femoral, siendo el lado derecho el de mayor preferencia. El 85 % de los CVC tenían 2 lúmenes.

Otros autores ^{26,37}, han reportado cifras más bajas de complicaciones en estudios recientes y con CVC principalmente percutáneos.

Tabla 4. Pacientes con complicaciones según resultados del cultivo.

Gérmenes aislados	No.	%
No crecimiento	7	31,8
Estafilococos cuagulasa negativo patógeno	9	40,9
Pseudomona aeuroginosa	3	13,6
Estafilococos áureos	2	9,1
Klepsiella neumoniae	1	4,5
Total	22	100,0

La tabla 4 muestra la distribución de pacientes complicados según el crecimiento de gérmenes en los cultivos y los gérmenes aislados.

Se pudo observar que 7 pacientes no presentaron crecimiento en los cultivos para el 31,8 % del total.

Respecto a los que presentaron cultivos positivos, predominó el crecimiento del estafilococo cuagulasa negativo patógeno con 9 pacientes para un 40,9 % del total seguido por los gérmenes pseudomona aeuroginosa y estafilococos áureos con 3 y 2 pacientes respectivamente que representaron el 13,6 % y el 9,1 % por ese orden.

La infección relacionada con CVC constituye una de las principales complicaciones de su uso y la primera causa de bacteriemia nosocomial primaria. La incidencia de bacteriemia atribuible al uso de CVC es variable entre distintos centros hospitalarios. Los microorganismos más frecuentemente aislados son Gram positivos como *Staphylococcus coagulasanegativa*, *Staphylococcus aureus*, *Enterococcus faecium* y *faecalis*, seguidos de los Gram negativos como *Klebsiella pneumoniae*, *E. coli*, *Enterobacter cloacae* y *Pseudomonas aeruginosa* ^{15,17,20}.

En su estudio García ³⁶, destaca que 48.7 % de los CVC presentaron alguna complicación y fueron las complicaciones infecciosas las más frecuentes. La densidad de incidencia de bacteriemia relacionada a colonización de catéter venoso central (BRCCVC) fue de 9.9/1000 días catéter y la tasa de uso de catéter de 7.5/100 días CVC. Los microorganismos aislados con mayor frecuencia en sangre fueron *Klebsiella pneumoniae*, 36.4 % y *Staphylococcus*

coagulasa negativa (SCN), 27,3 % ; y de los aislamientos en punta de CVC predominaron los SCN en 28,6 % .

Tabla 5. Pacientes con complicaciones según tipo de complicación .

Complicaciones asociadas	No .	%
Infecciosa	15	68,2
Mecánica	4	18,2
Trombótica	3	13,6
Total	22	100,0

La tabla 5 muestra la distribución de pacientes complicados según las complicaciones presentadas.

Se pudo observar que predominó las complicaciones infecciosas con 15 pacientes para un 68,2 % del total seguido por las complicaciones mecánicas y trombóticas con 4 y 3 pacientes respectivamente que representaron el 18,2 % y el 13,6 % por ese orden.

En el estudio de Pellegrini y colaboradores ³⁴, las complicaciones inmediatas, relacionadas con el procedimiento fueron 8 (5,2%), tres de las cuales se asociaron con el primer intento de punción y 5 con más de una punción. Tres pacientes presentaron neumotórax y requirieron drenaje (3%), y las demás complicaciones se limitaron a punciones arteriales sin mayores consecuencias, más allá de la compresión menor a 5 minutos en el sitio de punción. Ningún paciente requirió hemoderivados luego del procedimiento.

Miguelena ³⁵, refiere en su estudio que del total de la muestra n=200, el 91,5 % (n=183) de CVC colocados estuvieron libres de complicaciones. En el 8.5 % restante (n=17) se presentó algún tipo de complicación, distribuyéndose de la siguiente manera: 52 % (n=9) fueron por causa mecánica y el restante 48 % (n=8) por causa infecciosa. La proporción de complicaciones mecánicas fue de 4,5 % . Todas fueron consideradas leves. De las 9 complicaciones mecánicas presentadas, 7 fueron en catéteres yugulares y 2 en femorales, con similar distribución entre lado derecho e izquierdo. De los 177 catéteres yugulares y subclavios colocados, a todos se les tomó control radiológico y ninguno presentó neumotórax, hemotórax ni hidrotórax. En cuanto a las complicaciones

infecciosas, 8 catéteres cumplieron los criterios de infección asociada a catéter según la definición del CDC. La proporción general fue de 4 %, correspondiendo a una tasa de 5 infecciones por 1 000 días catéter. De acuerdo al sitio anatómico las complicaciones se presentaron con mayor frecuencia en catéteres yugulares con 5 casos y los 3 restantes fueron en catéteres femorales.

Tabla 6. Pacientes según complicaciones y estado al egreso.

Estado al egreso	Grupos de estudio				Total		p *
	Con complicaciones		Sin complicaciones				
	No .	%	No .	%	No .	%	
V i v o	2 0	9 0 , 9	1 8 3	9 7 , 9	2 0 3	9 7 , 1	0 , 1 2 2
F a l l e c i d o	2	9 , 1	4	2 , 1	6	2 , 9	
T o t a l	2 2	1 0 0 , 0	1 8 7	1 0 0 , 0	2 0 9	1 0 0 , 0	

*Estatístico exacto de Fisher

La tabla 6 muestra la distribución de pacientes según la presencia de complicaciones y el estado al egreso.

Se pudo observar que predominó el egresado vivo con 203 pacientes para un 97,1 % del total, independientemente de la presencia de complicaciones, con 20 de ellos entre los complicados (90,9 %) y 183 entre los no complicados (97,9 %), por lo que no se obtuvo un resultado significativo de la prueba estadística.

Según estudios reportados, las infecciones relacionadas a CVC, particularmente las bacteriemias, se asocian con aumento de la morbilidad, hospitalización prolongada (media de 7 días) y a una mortalidad de 10 a 20 %, independientemente de la enfermedad de base ¹⁵⁻¹⁷.

Gracia ³⁶, refiere que con respecto a la supervivencia del CVC, definida como la duración libre de complicaciones, se encontró que la probabilidad de duración de los CVC en general a los 10 días fue de 93 %, y para la tercera semana, fue de 90 %; esta probabilidad fue disminuyendo en el transcurso del tiempo. Las principales complicaciones en la primera semana fueron las de tipo no infeccioso. La supervivencia fue menor en los CVC insertados por vía percutánea, principalmente por complicaciones mecánicas. No hubo diferencia estadísticamente significativa entre la duración de los CVC por punción subclavia y venodisección.

Tabla 7. Pacientes según complicaciones y días de permanencia del catéter venoso central.

Grupos de estudio	No.	Días de permanencia del catéter venoso central				p*
		Media	Desv. típica	Mínimo	Máximo	
Con complicaciones	22	10,0	5,0	1	17	0,024
Sin complicaciones	187	7,9	3,7	1	19	
Total	209	8,1	3,9	1	19	

*U de Mann-Whitney

La tabla 7 muestra la distribución de pacientes según la presencia de complicaciones y el número de días que fue necesario mantener el cateterismo aplicado.

Se pudo observar que la media de días de uso del cateterismo fue de 8,1 con una dispersión de los datos de 3,9 días. Entre pacientes complicados se presentó una media mayor de uso de catéter con 10,0 días y también una mayor dispersión de datos con 5,0 días de desviación estándar, en comparación con dichos datos en los no complicados en los que la media de días de uso fue significativamente menor (7,9 días) según la prueba estadística utilizada.

En el estudio realizado por Miguelena ³⁵, esta refiere que el promedio de días de colocado catéter fue de 6 días (1-18 días), concluye que todos los CVC que cumplieron criterios para infecciones asociadas a catéteres tenían 6 o más días de colocado. Por otro lado existe una relación entre el número de días catéter y el riesgo de infección, sobre todo cuando sobrepasa los 5 días, aunque se dice es más evidente en pacientes críticos luego de los 7 días.

La duración de los catéteres es variable, algunos autores ^{38,39}, reportan un promedio de 13,5 días, y de hasta 98 días en los CVC percutáneos y 57 días en los insertados por venodisección.

En el estudio de García ³⁶, el tiempo de permanencia del CVC tuvo una mediana de 9 días (intervalo 1-60). La probabilidad de duración de los CVC libres de complicaciones fue de 0,93 a los 10 días y de 0,91 a los 17 días.

CONCLUSIONES

Predominaron los lactantes y el sexo masculino sin relación de sexo y edad con la presencia de complicaciones. La mayoría de las veces se abordó vena femoral y la casi totalidad de pacientes egresaron vivos independientemente de la presencia o no de complicaciones. Entre los complicados, en sus dos terceras partes las complicaciones fueron infecciosas y casi la mitad se infectó con estafilococo cuagulas negativo patógeno. La presencia de complicaciones se asoció con una mayor media de días de uso del catéter.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. De Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med*. 2005; 6:329-39.
2. Rahal JJ. Intravascular -catheter-related infections. *Lancet* 1998; 351:893-8.
3. Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med* 2015; 35:1390-6.
4. Domino KB, Bowdle TA, Posner KL, et al. Injuries and liability related to central vascular catheters: a closed claims analysis. *Anesthesiology* 2014;100:1411-8.
5. Lars Dahlgaard Hove, M.D., Jacob Steinmetz, M.D., Jens Krogh Christoffersen, M.D., Ann Moller, M.D., Jacob Nielsen, M.D., Henrik Schmidt, M.D. Analysis of Deaths Related to Anesthesia in the Period 1996-2004 from Closed Claims Registered by the Danish Patient Insurance Association. *Anesthesiology* 2017;106:675-80.
6. Ruesch S, Walder B, Tramèr MR: Complications of central venous catheters: internal jugular versus subclavian access. A systematic review. *Crit Care Med*. 2014 Feb;30(2):454-60.
7. De Jonge RC, Polderman KH, Gemke RJ. Central venous catheter use in the pediatric patient: mechanical and infectious complications. *Pediatr Crit Care Med*. 2015; 6:329-39.
8. Alvarez M, Vásquez I, Medina Z, et al. Complicaciones relacionadas con catéter intravascular en niños ingresados en Cuidados Intensivos. *Rev Cubana Pediatr*. 1998; 70:38-42.
9. Heffner A, Androes M. Overview of central venous access [Internet]. UpToDate. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from: https://www-uptodatecom.binasss.idm.oclc.org/contents/overview-of-central-venous-access?search=Overview%20of%20central%20venous%20access&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
10. Kahale L, Tsoiakian I, Hakoum M, Matar C, Barba M, Yosuco V et al. Anticoagulation for people with cancer and central venous catheters. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2018

11. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography; a new technique. *Acta Radiol* 1953; 39:368.
12. Ullman A, Cooke M, Mitchell M, Lin F, New K, Long D et al. Dressings and securement devices for central venous catheters (CVC). *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017.
13. McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med* 2015; 348:1123-33.
14. Cepero M, Almeida A, López L. Acceso venoso central por vía yugular media con uso de Seldinger [Internet]. *Medisur.sld.cu*. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : <http://www.medisur.sld.cu/index.php/medisur/article/view/2306>
15. Jacob J, Gaynes R. Intravascular catheter-related infection: Prevention [Internet]. *UpToDate*. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : https://www-uptodatecom.binnasss.idm.oclc.org/contents/intravascular-catheter-related-infectionprevention?search=Intravascular%20catheterrelated%20infection:%20Prevention&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_tpe=default&display_rank=1
16. Viall CD: Your complete guide to Alpers DH, Stenson WF, Bier DM: Parenteral Nutrition Therapy. In: Alpers DH, Stenson WF, Bier DM (eds): *Manual of Nutritional Therapeutics* Boston: Little, Brown & Co 1995; 321-66.
17. Farina J, Cornistein W, Balasini C, Chuluyan J, Blanco M. Infecciones asociadas a catéteres venosos centrales. Actualización y recomendaciones. *Intersociedades | Medicina Buenos Aires* [Internet]. *Medicinabuenosaires.com*. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : <https://www.medicinabuenosaires.com/indices-de-2010-a-2019/infecciones-asociadas-a-cateteresvenosos-centrales-actualizacion-y-recomendaciones-intersociedades/>
18. Lai N, Chaiyakunapruk N, Lai N, O'Riordan E, Pau W, Saint S. Catheter impregnation, coating or bonding for reducing central venous catheter-related infections in adults. *Cochrane Database of Systematic Reviews*. 2017.
19. Zehnder J. Catheter-related upper extremity venous thrombosis [Internet]. *UpToDate*. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : <https://www->

[uptodatecom.binasss.idm.oclc.org/contents/catheter-related-upper-extremity-venous-thrombosis?search=Catheterrelated%20upper%20extremity%20venous%20thrombosis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1](https://www-uptodatecom.binasss.idm.oclc.org/contents/catheter-related-upper-extremity-venous-thrombosis?search=Catheterrelated%20upper%20extremity%20venous%20thrombosis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1)

20. Young M. Complications of central venous catheters and their prevention [Internet]. UpToDate. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : https://www-uptodatecom.binasss.idm.oclc.org/contents/complications-of-central-venous-catheters-and-theirprevention?search=Complications%20of%20central%20venous%20catheters%20and%20their%20prevention&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1#H17
21. Light RW. Pneumothorax In Pleural diseases. 3rd ed. Baltimore: Williams and Wilkins, 1995: 242-77.
22. Calderwood M. Intravascular catheter-related infection: Clinical manifestations and diagnosis [Internet]. UpToDate. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : https://www-uptodatecom.binasss.idm.oclc.org/contents/intravascular-catheter-related-infection-clinical-manifestationsand-diagnosis?search=Intravascular%20catheterrelated%20infection:%20Clinical%20manifestations%20and%20diagnosis&source=search_result&selectedTitle=1~150&usage_type=default&display_rank=1
23. Azevedo A, Flor de Lima I, Brito V, Centeno M, Fernandes A. Cardiac tamponade: a rare complication of central venous catheter – a clinical case report. Brazilian Journal of Anesthesiology (English Edition). 2018;68(1):104-108.
24. Chaves F, Garnacho-Montero J, del Pozo J, Bouza E, Capdevila J, de Cueto M et al. Diagnosis and treatment of catheter-related bloodstream infection: Clinical guidelines of the Spanish Society of Infectious Diseases and Clinical Microbiology and (SEIMC) and the Spanish Society of Spanish Society of Intensive and Critical Care Medicine and Coronary Units (SEMICYUC). Medicina Intensiva. 2018;42(1):5-36.
25. Patel A, Patel A, Singh S, Singh S, Khawaja I. Central Line Catheters and Associated Complications: A Review. Cureus. 2019.
26. Peña-Pérez C, Hernández-Castañeda B. Efecto del uso de ultrasonido en tiempo real en la inserción del catéter venoso central – Medicina Interna de

- México [Internet]. *Medicina interna.org.mx*. 2019 [cited 25 September 2019]. Available from : <https://medicinainterna.org.mx/article/efecto-del-uso-de-ultrasonido-en-tiempo-real-en-la-insercion-del-cateter-venoso-central/>
27. McPheeters R, Catoera I. Central Venous Access Via External Jugular Vein: Background, Indications, Contraindications [Internet]. *Emedicine.medscape.com*. 2019. (cited 4 March 2019) Available from : <https://emedicine.medscape.com/article/2116323-overview>
 28. Cheli M, Alberti D, Tartufari A, Zaranko E, Colusso M, Arnoldi R et Al. Successful Bleeding Control by a Combined Conventional Surgical Approach and Video-Assisted Surgery: A Case Report . *Ann Thorac Cardiovasc Surg* Vol. 15, No. 4. 2017.
 29. Bayer O, Schummer C, Richter K, Fröber R, Schummer W. Implication of the anatomy of the pericardial reflection on positioning of central venous catheters. *J Cardiothorac Vasc Anesth*. 2017 Dec;20(6):777-80.
 30. Russell W C, Greiff J. Fatal cardiac perforation by central venous catheter dilators: does the length matter? *Anaesthesia* 2014;58-12: 1241-42.
 31. Isharkawy H, Lewis BS, Steiger E, Farag E. Post placement positional atrial fibrillation and peripherally inserted central catheters. *Minerva Anesthesiol*. 2017 Jul-Aug;75(7-8):471-4.
 32. Karen EA Burns, McLaren A. Catheter-related right atrial thrombus and pulmonary embolism : A case report and systematic review of the literature. *Can Respir J*. 2017 Sep-Oct; 16(5): 163-165.
 33. Kerner JA, Jr, Garcia-Careaga M G, Fisher AA, Poole RL. Treatment of catheter occlusion in pediatric patients. *J Parenter Enteral Nutr*. 2016; 30(1 Suppl):S73-81.
 34. Dres. S. Pellegrini, M. Truszkowski, R. Rodríguez, F. Berros, S. Filippini, E. Kenny, M. García, A. Haimovich. Impacto de la cateterización venosa central percutánea bajo guía ecográfica en una terapia intensiva pediátrica polivalente. *Medicina Infantil* 2020; XXVII: 152 – 156. <http://www.medicinainfantil.org.ar>
 35. Miguélena D, Pardo R, Morón-Duarte LS. Complicaciones relacionadas con catéteres venosos centrales en niños críticamente enfermos. *Rev. salud pública*. 15 (6): 916-928, 2013.

36. García HJ, Héctor Leonardo Torres-Yáñez HL. Duración y frecuencia de complicaciones de los catéteres venosos centrales en recién nacidos. *Rev Med Inst Mex Seguro Soc*. 2015;53 Supl 3:S300-9.
37. Ohki Y, Maruyama K, Harigaya A, Kohno M, Arakawa H. Complications of peripherally inserted central venous catheter in Japanese neonatal intensive care units. *Pediatr Int*. 2018 Apr;55(2):185-9.
38. Richet H, Hubert B, Nitemberg G, et al. Prospective multicenter study of vascular catheter related complications and risk factors for positive central catheter cultures in intensive care unit patients. *J Clin Microbiol*. 1990; 28:2520-5.
39. López Sastre JB, Fernández Colomer B, Coto Cotallo GD, Ramos Aparicio A. Estudio prospectivo sobre catéteres epicutáneos en neonatos. Grupo de Hospitales Castrillo. *An Esp Pediatr*. 2000;53(2):138-47.

ANEXOS

Anexo I

Hospital Provincial Dr. Antonio Luaces Iraola.

Ciego de Ávila.

Consentimiento Informado. Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Paciente: _____

Historia Clínica: _____

Diagnostico: _____

Su hijo ingresa en la Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos, porque padece una enfermedad grave que pone en peligro su vida y necesita un tratamiento y/o vigilancia especial.

Pueden ser necesarios medidas o técnicas que denominamos soporte vital, que no están libres de riesgo que usted debe conocer. Estos son riesgos variables en cuanto a frecuencia y gravedad dependiendo de la técnica y del propio paciente los posibles beneficios de estas medidas o técnicas superan altamente los riesgos, y es por ello que se utilizan frecuentemente en los pacientes graves. En el caso concreto de su hijo le explicaremos cuales de estas medidas van a ser empleadas y porque motivo, siempre que la urgencia lo permita.

Padre-Madre o Tutor(a) _____.

De _____ expreso que he sido informado por el Dr.(a). _____

del motivo por el que ingresa mi hijo en la UTIP, de las técnicas que pueden ser necesarias aplicarse y de los riesgos que pueden derivarse de las mismas. Comprendo el contenido de este documento, he recibido la información suplementaria y acepto la puesta en práctica de las medidas necesarias.

Firmo voluntariamente a los ____ días de _____ del año _____.

Firma del padre/madre/tutor.

Firma y cuño del médico

Planilla de recogida de datos
Hospital Provincial Dr. Antonio Luaces Iraola.
Ciego de Ávila.
Unidad de Cuidados Intensivos Pediátricos.

Fecha: _____

Datos Generales:

Nombre: _____

Edad: _____ **Teléfono:** _____

Dirección Particular: _____

Municipio: _____ **Provincia:** _____

Casos ____ **controles** ____

Variables clínicas:	Variables sociodemográficas:
Gérmenes aislados:	Edad:
_____ No crecimiento	_____ Menor de 1 año
_____ Estafilococos cuagulasa negativo patógeno	_____ De 1 a 5 años
_____ Pseudomona aeruginosa	_____ De 6 a 10 años
_____ Estafilococos áureos	_____ De 11 a 15 años
_____ Klebsiella pneumoniae	_____ Más de 15 años
Complicaciones asociadas:	Sexo:
_____ Infecciosa	_____ Masculino
_____ Mecánica	_____ Femenino
_____ Trombótica	Localización anatómica del catéter:
Estado al egreso:	_____ Vena Yugular Interna
_____ Vivo	_____ Vena Subclavia
_____ Fallecido.	_____ Vena Femoral
Días de permanencia del catéter venoso central:	
_____ días	