



Artículo de investigación

Catéter venoso central vs el central de inserción periférica en una unidad de cuidado intensivo neonatal de tercer nivel

Central venous catheter vs. Peripherally inserted central venous catheter in a level III neonatal intensive care unit

Nancy Cabrera^a
Gabriel del Castillo MD^b
Carolina Elizabeth Melo^c
Diana Vanessa Suárez MD^d
María Fernanda Acosta Romo^e

^a Enfermera, Mag. en Epidemiología, Vicerrectoría de Investigaciones Fundación Universidad Católica del Sur. Pasto, Nariño.

^b Pediatra, Neonatólogo Unidad de Cuidado Intensivo Neonatal Hospital Infantil Los Ángeles, Pasto, Nariño.

^c Facultad de Medicina Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá DC, Colombia.

^d Pediatra, Endocrinóloga Hospital Infantil Los Ángeles. Pasto, Nariño.

^e Enfermera, Mag. en Epidemiología, Coord. de Investigación, Posgrados en Salud, Universidad Mariana. Pasto, Nariño.

RESUMEN

Introducción: el catéter venoso central es un dispositivo de frecuente uso en las unidades de cuidado intensivo neonatal (UCIN) para la administración de nutrición parenteral y medicamentos con alta osmolaridad, que por lo general se requiere durante tiempo prolongado. Exige entrenamiento para su colocación y manipulación, para evitar complicaciones. **Objetivo:** determinar el comportamiento del catéter central versus el central de inserción periférica en pacientes neonatos en la UCIN. **Materiales y Métodos:** estudio descriptivo, comparativo de recién nacidos hospitalizados en la UCIN entre 2019 y 2021. Se incluyeron 104 pacientes en el grupo con catéter venoso central y 158 en el central de inserción periférica. Se registraron variables sociodemográficas, clínicas y de costos. **Resultados y discusión:** el estudio reveló una diferencia de uso: 6 días para el catéter central de inserción periférica y 3 para el central. Las causas del retiro fueron bacteriemias y sepsis, con 19.2% para el catéter central y para el central de inserción periférica 7%, la infección asociada con el cuidado de la salud fue de 13,5% para el central y 3.2% en el central de inserción periférica. **Conclusión:** los catéteres centrales de inserción periférica tienen alto éxito en la colocación, menor tasa de infección y costos inferiores en comparación con el catéter central.

Palabras clave: catéter venoso central, catéter de inserción periférica, cuidado intensivo neonatal, nutrición parenteral, neonato.

© 2025 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INFORMACIÓN DEL ARTÍCULO

Historia del artículo:
Fecha recibido: enero 16 de 2024
Fecha aceptado: diciembre 3 2024

Autor para correspondencia:
María Fernanda Acosta Romo:
macosta@umariana.edu.co

DOI
10.31260/RepertMedCir.01217372.1616

ABSTRACT

Introduction: a central venous catheter is a device usually placed in neonatal intensive care units (NICU), for delivering parenteral nutrition and medication with high osmolarity, and may be required for prolonged periods. Appropriate training is essential for its placement and manipulation to prevent complications. **Objective:** to determine the central venous catheter (CVC) versus the peripherally inserted central catheter (PICC) behavior, in neonates hospitalized in a NICU. **Materials and Methods:** a descriptive, comparative study performed in neonates hospitalized in the NICU, between 2019 and 2021. One hundred four (104) patients had a CVC placement, and 158 a PICC placement. Sociodemographic, clinical and cost variables were recorded. **Results and Discussion:** a difference in the indwelling time of catheter placement was evidenced in the study: 6 days in the PICC group and 3 days in the CVC group. The reasons for catheter withdrawal were bacteremia and sepsis in 19.2% of the CVC group and 7% of the PICC group. Health care-associated infection was evidenced in 13.5% in the central catheter group and in 3.2% in the peripherally inserted catheter group. **Conclusion:** peripherally inserted central venous catheters have a high success rate during insertion, lower infection rates and lower costs compared with central venous catheters.

Keywords: central venous catheter, peripherally inserted catheter, neonatal intensive care, parenteral nutrition, neonate.

© 2025 Fundación Universitaria de Ciencias de la Salud - FUCS.

This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

INTRODUCCIÓN

El catéter venoso central (CVC) es un dispositivo ampliamente utilizado en recién nacidos prematuros y neonatos críticamente enfermos, puesto que requieren un acceso vascular por tiempo prolongado. Las indicaciones más importantes para la instalación de un CVC son la administración de nutrición parenteral, inotrópicos y medicamentos. No obstante, el acceso vascular central en neonatos se ha asociado con alto riesgo de complicaciones mecánicas, infecciosas, arritmias y trombóticas.¹⁻³

El estudio comparó dos tipos de catéteres: el central y el central por inserción venosa periférica (CVC-IP). Este último supone un avance en la terapia intravenosa de larga permanencia, que permite la localización venosa central mediante un acceso venoso periférico.⁴

Las infecciones intrahospitalarias constituyen una de las principales preocupaciones de los sistemas de salud en el siglo XXI, tanto por la morbilidad y mortalidad como por las repercusiones económicas.⁴ Se han descrito complicaciones mecánicas e infecciosas que pueden ocurrir tanto en el abordaje percutáneo como en el de venodisección incluyendo mala posición o localización del CVC, perforación arterial o de la propia vena que resulta en hemotórax, hidrotórax o extravasación del líquido hacia tejidos periféricos, neumotórax, taponamiento cardiaco, lesión del conducto torácico (que ocasiona quilotórax), hematoma o infección local, flebitis, embolismos, daños a estructuras adyacentes (como nervio o arteria), perforación de la tráquea, infarto cerebral por lesión de la carótida, obstrucción, movilización accidental, ruptura, sepsis, trombosis venosa, síndrome de vena cava superior, trombosis de la punta del catéter, y eventración diafragmática por lesión del nervio frénico, entre otras.^{5,6}

Es importante mencionar que el uso de los accesos vasculares centrales se ha incrementado en forma importante en el tratamiento médico actual, sobre todo en las unidades de cuidados intensivos (UCIN) y aunque su uso confiere muchos beneficios, no está exento de riesgos como se mencionó.

El presente estudio busca identificar las características clínicas, así como la incidencia de infecciones y complicaciones relacionadas con el CVC versus el CVC-IP en pacientes neonatos de la UCIN de un hospital acreditado en atención pediátrica en Colombia, durante el periodo 2019-2021. Este conocimiento se considera importante porque va a permitir conocer la situación actual y su dinámica en el tiempo del comportamiento de estos dispositivos, con el fin de evidenciar factores de riesgo y contribuir a la optimización de los protocolos de prevención, monitoreo y tratamiento de infecciones asociadas con catéter en la UCIN.

MATERIALES Y MÉTODOS

Estudio descriptivo, retrospectivo, utilizando una cohorte histórica, se revisaron 262 historias clínicas de recién nacidos que ingresaron a la UCIN de un hospital de tercer nivel que requirieron un acceso venoso central, entre enero 2019 y enero 2021. Se describieron variables clínicas y sociodemográficas como fecha de nacimiento, procedencia, edad gestacional del recién nacido, fecha de inserción y retiro, días de catéter, causas de retiro, lugar de inserción, área donde fue insertado el catéter central, peso al nacer, estancia hospitalaria, diagnóstico, tipo y uso de catéter central, complicaciones, profesional que realizó el procedimiento, tipo de infección, germen y costo del procedimiento.

Recolección de la información: se diseñó un instrumento de recolección de información tipo encuesta de 37 preguntas de opciones cerradas, para obtener los datos de las historias

clínicas sistematizadas. Se validó por medio de la realización de una prueba piloto registrando y analizando los primeros 20 casos de dicho evento, 10 de cada grupo de estudio. La encuesta fue diseñada con variables planteadas en la revisión del tema teniendo en cuenta la experiencia de los investigadores. Se realizó una búsqueda exhaustiva de historias clínicas por cada uno de los investigadores, se estandarizaron las definiciones de las variables y se establecieron codificaciones en la toma de datos para mejorar el procesamiento.

Criterios de inclusión: recién nacidos de ambos sexos, entre 0 días y 60 días de edad cronológica, que requirieron la canalización de una vena central por medio de la inserción de un CVC o un CVC-IP.

Criterios de exclusión: los CVC-IP insertados en el quirófano, quienes hubieran usado los dos tipos de catéteres y los que no tuvieran todos los datos dispuestos en el instrumento.

Los sesgos de información se controlaron mediante una búsqueda exhaustiva en las historias clínicas por cada uno de los investigadores, se estandarizaron las definiciones de las variables, se creó un proceso organizado para la revisión de las historias sin omitir información valiosa y se establecieron codificaciones en la toma de datos para mejorar el posterior procesamiento de la información.

Se tomó toda la población de recién nacidos de la UCIN durante el periodo enero 2019 a enero 2021 y se calculó el tamaño de la muestra para una proporción finita y conocida. Tomando como referencia la prevalencia de complicaciones reportadas para cada grupo, (CVC 50% y CVC-IP 56%), con nivel de confianza de 95%, error tipo alfa de 5% y error tipo beta de 20%, obteniendo para el grupo de CVC 104 pacientes y para el CVC-IP 158.^{7,8}

Análisis de la información: para la tabulación y análisis de la información se utilizó el software SPSS®, versión 21 (IBM Corp. Released 2012. IBM SPSS Statistics for Windows, versión 21.0.). Se realizó análisis descriptivo según la naturaleza de

las variables; para las cualitativas se calcularon las frecuencias absolutas y relativas, proporcionando información de la distribución de los datos. En las cuantitativas, se calcularon la media y la desviación estándar. En el análisis bivariado se llevaron a cabo pruebas estadísticas con el fin de explorar relaciones entre las variables. Para las variables cualitativas y cuantitativas con distribución paramétrica se emplearon chi cuadrado y la prueba T Student respectivamente y prueba U de Mann-Whitney cuando la distribución no fue paramétrica. Para probar el supuesto de normalidad de las variables se aplicó la prueba de Kolmogorov-Smirnov.

Se contó con el aval del comité de ética del Hospital Infantil los Ángeles, se clasificó como “riesgo mínimo” de acuerdo con el artículo 11 de la resolución 8430 de 1993. El manejo de la información sigue las normas de confidencialidad establecidas por el hospital, para garantizar el uso de los datos con fines científicos sin la divulgación de datos personales del paciente. Se respetaron los principios éticos fundamentales contemplados en la declaración de Helsinki.

RESULTADOS

La investigación se realizó en un total de 262 pacientes, 158 con CVC-IP y 104 con CVC. La mayoría procedía de la zona norte del departamento de Nariño, Colombia, Predominaron las patologías de origen gastrointestinal entre las cuales se encontraban gastrosquisis, enterocolitis, onfalocelo y síndrome de intestinos corto. La edad promedio fue de 6 días a su ingreso.

El promedio de edad gestacional fue 34.4 semanas. El peso medio al nacer se encontró por encima de 1.900 g (media aritmética de 814 gs). En cuanto al promedio de días de permanencia del catéter se encontró una diferencia: en CVC-IP 6 y en CVC 3 (**tabla 1**).

Tabla 1. Características sociodemográficas de pacientes con inserción de catéter central

Variable	Categoría	Catéter venoso central de inserción periférica n= 158		Catéter de inserción central n= 104	
		N.	%	N.	%
Edad al momento de la inserción del catéter	≤ 30 días	128	81,0	63	60,6
	31-60 días	19	12,0	15	14,4
	61- 90 días	3	1,9	11	10,6
	91 o más	8	5,1	15	14,4
Procedencia	Centro	35	22,2	20	19,2
	Norte	52	32,9	45	43,3
	Pacífico	47	29,7	31	29,8
	Putumayo	24	15,2	8	7,7
Edad gestacional al nacimiento (semanas) (M ± DE ±)		34,4 (5,65)		34,4 (5,27)	
Diagnóstico de ingreso	Patologías gastrointestinales	46	29,1	52	50,0
	Patologías pulmonares	22	13,9	3	2,9
	Patologías neurológicas	23	14,6	13	12,5
	Patologías cardíacas	12	7,6	9	8,7
	Patologías metabólicas	10	6,3	0	0,0
	Sepsis neonatal	26	16,5	9	8,7
otras patologías		19	12,0	18	17,3
Peso al nacer en gramos (M ± (DE ±)		1,977 (880)		1,947 (814)	
Estancia hospitalaria en días M ± (DE ±)		18,7 (48,1)		18,4 (65,6)	
Peso al nacer en gramos (M ± (DE ±)		6,73 (10,3)		3,56 (14,6)	

M= media; DE= desviación estándar. Fuente: los autores.

El 83.5% de los CVC-IP fueron insertados por enfermeros, mientras 95.2% de los CVC lo fueron por cirujano pediátrico, la infección asociada con el cuidado de la salud 13,5% con CVC y 3.2% con CVC-IP. Las causas de retiro del catéter fueron bacteriemias y sepsis en 19.2% para el CVC y 7% para el CVC-IP (**tablas 2 y 3**).

Los microorganismos más frecuentes fueron *Staphylococcus epidermidis* metilino resistente, *Staphylococcus gallinarum*, *Staphylococcus epidermidis* y *Staphylococcus saprophyticus* (**tabla 3**).

En cuanto al análisis de costos, el valor total para los CVC-IP fue (\$230.000 / 50 US\$), el cobro solo incluye los insumos y valor hora de talento humano de enfermería, a diferencia del grupo de CVC cuyo costo fue (\$350.000/95US\$), es mayor porque incluye el recurso humano del especialista, materiales y costos indirectos (**figura 1**).

En el análisis bivariado, se encontró que existe una relación estadísticamente significativa de la variable complicación e infecciones asociadas a la atención en salud (IAAS) con los dos grupos de estudio (p-valor prueba $\chi^2 < 0,05$) (**tabla 4**).

Tabla 2. Características clínicas

Variable	Categoría	Catéter venoso central de inserción periférica		Catéter de inserción central	
		n= 158		n= 104	
		N.	%	N.	%
Área donde se realiza el procedimiento	UCIN	136	86,1	11	10,6
	Otra Institución	22	13,9	7	6,7
	Quirófano	0	0	86	82,7
Sitio anatómico de inserción	Miembro superior derecho	102	64,6	64	61,5
	Miembro superior izquierdo	46	29,1	16	15,4
	Miembro inferior derecho	4	2,5	1	1,0
	Miembro inferior izquierdo	6	3,8	4	3,8
	Umbilical	0	0,0	19	18,2
Causas de retiro del catéter	Finaliza TPN, tratamiento	124	78,5	50	48,1
	Mal estado (obstrucción, extravasación)	22	13,9	28	26,9
	Bacteremia, sepsis, flebitis	11	7	20	19,2
	Otro, (fallecimiento, remisión, tiempo prolongado)	1	0,6	6	5,8
Uso del catéter central	Medicamentos	33	20,9	38	36,5
	TPN	81	51,3	36	34,6
	Medicamentos – TPN	44	27,8	28	26,9
	Exanguíneo-transfusión	0	0	2	1,9
Profesional que realiza el procedimiento	Enfermera profesional	132	83,5	0	0
	Cirujano	0	0	99	95,2
	Profesional de otra institución	26	16,5	5	4,8
Éxito en la inserción de catéter	No	18	11,4	29	27,9
	Si	139	88	75	72,1

Fuente: los autores

Tabla 3. Microorganismos causantes de bacteriemias

Grupo	Categoría	Catéter venoso central de inserción periférica		Catéter de inserción central	
		n= 158		n= 104	
Gram positivos	<i>Staphylococcus haemolyticus</i>	1			
	<i>Staphylococcus epidermidis</i> metilino resistente	1			
	<i>Staphylococcus gallinarum</i>	1		4	
	<i>Staphylococcus epidermidis</i>	1		2	
	<i>Enterococcus faecalis</i>			2	
Gram negativos	<i>Staphylococcus saprophyticus</i>			1	
	<i>Acinetobacter baumannii/calcoaceticus</i> complejo			2	
hongos	<i>Candida lusitanae</i> , <i>parasilopsis</i> , <i>dublinskiensis</i>	1		1	
	<i>Candida parasilopsis</i>			1	
Total		5		14	

Fuente: los autores

Tabla 4. Comparación de variables clínicas con el tipo de catéter central en la unidad de cuidados intensivos neonatal

Grupo	Variable	Catéter venoso central de inserción periférica		Catéter de inserción central		P valor
		n= 158 (IC95%)		n= 104 (IC95%)		
Complicaciones	Si	11,3	(0,082-1,1224)	23	(5,423-170,636)	0,013*
	No	88,6		76,9		
IAAS	Si	3,2	(0,00 – 0,06)	13,5	(0,07- 0,20)	0,00*
	No	96,8		86,5		
Días catéter		(1002-1,118)		(0,982-1,095)		0,083

*Valor de P<0.005. Fuente: los autores.

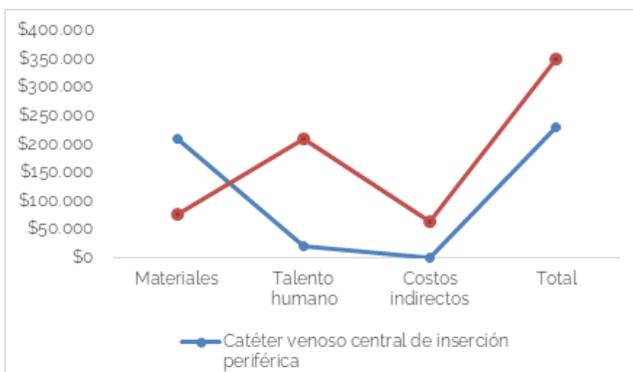


Figura 1. Comparación de costos entre el catéter venoso central de inserción periférica y el catéter de inserción central. Fuente: los autores

DISCUSIÓN

El presente estudio determinó el comportamiento del catéter de inserción central CVC versus catéter venoso central de inserción periférica CVC-IP, encontrando que las dos poblaciones estudiadas en cuanto a las características sociodemográficas presentaron resultados similares. Es importante resaltar que en los dos grupos el mítico principal de inserción del catéter fue la nutrición parenteral, lo cual podría deberse al predominio de patología gastrointestinal congénita en la unidad (gastrosquisis, intestino corto, onfalocelo y atresia intestinal), siendo la indicación principal en neonatos con función gastrointestinal inadecuada, cuando es difícil una nutrición enteral completa, equilibrada, suficiente y adecuada (CESA) por vía oral o por sonda.⁹

El catéter que tuvo mayor permanencia fue el CVC-IP con un promedio de 6 días, mientras con CVC fue 3. Los reportes indican que los materiales del CVC-IP pueden ayudar al uso seguro y prolongado de acuerdo con la anatomía vascular.¹⁰ Un estudio realizado acerca del tiempo de permanencia reveló que el del CVC-IP fue en promedio de $7,3 \pm 4,4$ días, siendo mayor que el de otros tipos de catéteres centrales, resultado que coincide con esta investigación.¹¹

Encontramos que 84% de los CVC-IP fueron insertados en la UCIN por enfermería con 88% de éxito. El CVC fue colocado en su mayoría por el cirujano y tiene menor porcentaje de éxito con 72.1%. Otro estudio demostró una tasa de éxito del CVC-IP de 83,6% superior a otros catéteres con una diferencia estadística significativa ($p = 0,001$).¹¹ En este reporte es importante mencionar que no se especificó el profesional que realizó el procedimiento. En la Institución la inserción de los CVC-IP lo realizan los profesionales de enfermería en la unidad de cuidado intensivo neonatal en 84.4%. Esto contribuye a la regulación térmica, estabilidad metabólica, hidroelectrolítica y cardiorrespiratoria, ya que no requiere transportarse a otra área. En cambio, el procedimiento con los CVC lo realizaron los cirujanos y el 82% de los recién nacidos debe ser trasladado al quirófano,

lo cual puede ocasionar la pérdida de la estabilidad o generar complicaciones secundarias asociadas generando mayor mortalidad y morbilidad en estos RN vulnerables.^{12,13}

En cuanto al sitio de inserción del catéter predominó en las dos poblaciones el miembro superior derecho, concordando con la literatura científica, para los CVP-IC las venas preferenciales para la implantación del catéter son la basilica y cefálica por presentar estructura y anatomía bien definidas^{13,14} y en los CVC la preferencia de inserción fue en su orden la vena subclavia derecha por su menor tasa de infección y complicaciones, seguida por la izquierda, yugulares y femorales. Los reportes científicos afirman que debe evitarse en la medida de lo posible el uso de la vena femoral por su mayor riesgo de infección y trombosis.¹⁵

Las causas más frecuentes del retiro del catéter en los dos grupos de estudio fueron la finalización del tratamiento y la suspensión de la nutrición parenteral. Otras fueron el mal estado del catéter por obstrucción, extravasación y en menor porcentaje, bacteriemias, sepsis y flebitis. En los dos tipos de dispositivos pueden ocurrir complicaciones, por tanto, es importante tener en cuenta a la hora de inserción del catéter el tipo de dispositivo así como las habilidades y competencias de los profesionales que realizan el procedimiento.¹⁵ En el presente estudio el costo en el grupo CVC-IP es menor, debido a que se liberan gastos de quirófano, honorarios de cirugía y anestesiología, reduciendo cerca de 50%.

En el grupo de CVC cuyo procedimiento lo realizó el cirujano pediatra, hubo mayor número de infecciones con una tasa de 0,03 episodios día paciente en UCIN, a diferencia del grupo de los CVC-IP con una cifra de 4.5. En la unidad los CVC tienen 7.5 veces la tasa de infección por CVC-IP, que puede estar relacionada con mayor manipulación del CVC, pues por la condición crítica de los pacientes se toman múltiples muestras sanguíneas, así como transfusión de hemoderivados e infusiones de múltiples medicamentos entre ellos NPT, a diferencia de los CVC-IP que se utilizan solo para infusión de nutrición parenteral (TPN) y ocasionalmente medicamentos vasoactivos.¹⁶

Las infecciones constituyen una de las causas de complicación en los diferentes catéteres centrales y ocasionan choque séptico y fallo multiorgánico, con complicaciones locales como tromboflebitis séptica, incluso endocarditis y osteomielitis en niños vulnerables con peso bajo para la edad gestacional.^{17,18}

Los gérmenes encontrados en las infecciones asociadas con el catéter en la UCIN coinciden con lo reportado en la literatura, dado que son un cuerpo extraño en el cual se depositan fibrinógeno y fibronectina, formando un biofil de múltiples capas que favorece la infección por *Staphylococcus aureus* coagulasa negativo, requiriendo la pronta acción de los antibióticos. Se proponen cuatro mecanismos de infección: 1) la que ocurre por la superficie externa del catéter que puede estar relacionada con la inserción por la flora de la piel; 2) la intraluminal asociada con la manipulación del conector externo del mismo; 3)

la contaminación de los líquidos endovenosos NPT o los medicamentos infundidos; y 4) las siembras hematógenas cuando se encuentran gérmenes poco comunes como *Enterobacter*, *Serratia marcescens* y hongos.¹⁹⁻²²

Es importante mencionar que con los CVC se aislaron mayor cantidad de gérmenes, también gram negativos, *Enterococcus faecalis*, *Staphylococcus saprophyticus*, *Acinobacter baumannii* / *calcoaceticus* y en menor cantidad hongos.¹⁶ Se deben tener en cuenta los mecanismos mencionados para disminuir las tasas de infección asociadas con catéteres.^{23,24}

Este estudio indicó que entre los factores relacionados estuvieron las complicaciones y las *infecciones asociadas con el cuidado de la salud* IAAS. Los resultados sugieren una relación real entre las complicaciones y los grupos de estudio, pero los intervalos de confianza amplios indican que se necesitan más investigaciones para confirmar estas observaciones y determinar la magnitud de la asociación con mayor precisión, pues los resultados se basan en una muestra específica y no pueden ser generalizables a otras poblaciones o contextos.

Por el diseño del estudio se presentaron algunas limitaciones, los casos corresponden a una Institución pediátrica de tercer nivel, que es referencia para los departamentos de Nariño y Putumayo. No se incluyeron otras instituciones de salud. Dado que es un estudio de tipo retrospectivo pudo faltar información al no incluir todos los pacientes de este periodo.

CONCLUSIONES

El presente estudio identificó aspectos importantes entre los cuales se destacan: mayor tasa de éxito en la colocación de los CVC-IP que en el grupo de CVC, y la relación costo efectividades superior con el primero, las tasas de infecciones asociadas fue 7.5 veces menor con el CVC-IP y el tiempo de permanencia fue mayor. El CVC-IP constituye una buena alternativa para la administración de medicamentos osmolaes y nutrición parenteral, priorizando así el CVC-IP en pacientes neonatos y solo en casos especiales utilizar otro tipo de catéter.

CONFLICTOS DE INTERÉS

Los autores no declaran conflicto de intereses.

FINANCIACIÓN

Es importante mencionar que este proyecto no ha recibido ningún tipo de financiación o ayuda por parte de ninguna entidad pública o privada.

REFERENCIAS

1. Ruiz-Mejía C, Jaramillo-Jaramillo LI, Martínez-Sánchez LM, Villegas-Alzate JD, Álvarez-Hernández LF, Builes-Restrepo LN. Neonatal central venous catheter-associated thrombosis: a narrative review of the literature. *Acta Pediatr Mex*, 2021;42(5):251-59.
2. Faunes Pérez M, Gonzalez Morandé Á, Pérez Arriarán ME, Torres Tapia V, Avaca Bengochea M, Alcaide Aracena M, Fabres Biggs J, et al. Factores de riesgo asociados a complicaciones de catéteres centrales de inserción periférica en recién nacidos. *Andes pediatri*. 2021;92(5):710-717. <http://dx.doi.org/10.32641/andespediatr.v92i5.3526>
3. Wang J, Wang Q, Liu Y, Lin Z, Janjua MU, Peng J, Du J. The incidence and mortality rate of catheter-related neonatal pericardial effusion: A meta-analysis. *Medicine (Baltimore)*. 2022;101(47):e32050. <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000032050>
4. Pallejà Gutiérrez E, López Carranza M, Jiménez Vilches PL. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. *Nutr Clin Med* 2017;XI(2):114-127. <http://dx.doi.org/10.7400/NCM.2017.11.2.5053>
5. Domínguez Ortega J, Sandoya Maza K, Sarango Vivanco R, Salazar Torres ZK. Infecciones producto de catéter venoso central y factores asociados en neonatos del Hospital José Carrasco Arteaga. *Vive Rev*. 2021;4(12):634-646. <https://doi.org/10.33996/revistavive.v4i12.120>
6. Kochanowicz JF, Nowicka A, Al-Saad SR, Karbowski LM, Gadzinowski J, Szpecht D. Catheter-related bloodstream infections in infants hospitalized in neonatal intensive care units: a single center study. *Sci Rep*. 2022;12(1):13679. doi: <http://dx.doi.org/10.1038/s41598-022-17820-w>
7. Johann DA, Danski MT, Vayego SA, Barbosa DA, Lind J. Risk factors for complications in peripheral intravenous catheters in adults: secondary analysis of a randomized controlled trial. *Rev Lat Am Enfermagem*. 2016;24:e2833. doi: <http://dx.doi.org/10.1590/1518-8345.1457.2833>
8. García Carranza A, Caro Pizarro V, Quirós Cárdenas G, Monge Badilla MJ, Arroyo Quirós A. Catéter venoso central y sus complicaciones. *Revista Medicina Legal de Costa Rica*. 2020;37(1):74-86.
9. Alvarado Martínez ZB. Resultados clínicos del uso de la nutrición parenteral en recién nacidos prematuros con peso al nacer menor de 1,500 gramos hospitalizados en neonatología del hospital nacional de niños benjamín bloom en el periodo de enero de 2014 a diciembre de 2016 [Tesis]. San Salvador: Universidad de El Salvador; 2017.
10. Fariña N, Carpinelli L, Samudi M, Guillén R, Laspina F, Sanabria R, et al. *Staphylococcus coagulasa-negativa* clínicamente significativos. Especies más frecuentes y factores de virulencia. *Rev. chil. infectol*. 2013;30(5):480-488. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182013000500003>
11. VYGON. Catéter Central de inserción Periférica (PICC) en neonatos: inserción, mantenimiento y retirada [Internet]. Barcelona; 2023 [acceso 22 de junio de 2023]. Disponible en: <https://campusvygon.com/wp-content/uploads/2020/12/Protocolo-PICC-2.0.pdf>

12. Braun Sharin Expertise. Introcan Safety® Family of Peripheral IV Catheters [Internet]. [acceso: 22/06/2022]. Disponible en: <https://www.bbraunusa.com/en/products-and-partnerships/smart-infusion/vascular-access/introcan-safety-peripheral-iv-catheters.html>
13. Goldsmit G, Rabasa C, Rodríguez S, Aguirre Y, Valdés M, Pretz D, Carmona D, López Tornow S, Fariña D. Risk factors associated to clinical deterioration during the transport of sick newborn infants. *Arch Argent Pediatr.* 2012;110(4):304-9. <https://doi.org/10.5546/aap.2012.eng.304>
14. Elhady SA, Abd El-Hamid EM. Comparative study between open and ultrasound-guided central venous access devices. *Al Azhar Assiut Medical Journal.* 2020;18(1):1-6. https://doi.org/10.4103/AZMJ.AZMJ_79_19
15. Jumilla Burugorria A, Ondiviela Garcés PC, Bueicheku Buila RD, Cuartero Funes MM, Ventura Tazueco E. Inserción y manejo del catéter PICC. 2021;2(8).
16. Ozuna PM, Delgadillo Vester L, Jiménez J. Implementación de medidas preventivas de las Infecciones Asociadas a la Atención de Salud (IAAS) en un departamento de cuidados intensivos pediátricos. *Rev Cient Cienc Salud.* 2019;1(2):8-18. <https://doi.org/10.53732/rccsalud/01.02.2019.08>
17. Guichet PL, Jasinski S, Malaga-Dieguez L, De Los Reyes FA, Ahuja T, Bride KL, Patel A. Catheter-directed Thrombolysis for Neonatal IVC and Bilateral Renal Vein Thrombosis: A Case Report. *J Pediatr Hematol Oncol.* 2021;43(4):e554-e557. <https://doi.org/10.1097/MPH.0000000000001867>
18. Pearlman SA. Quality Improvement to Reduce Neonatal CLABSI: The Journey to Zero. *Am J Perinatol.* 2020;37(S 02):S14-S17. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1713605>
19. Aguilar Ronceros LF, Abad Bernardo FC, Chávez Rodríguez MN, La Rosa Solórzano JG, Loayza Escobar KY, Ríos Díaz K. Utilización del catéter venoso central de inserción periférica en la Unidad de Cuidados Intensivos Neonatales del Instituto Nacional de Salud Del Niño Breña, 2017–2019. *An Fac Med.* 2022;83(3):2-5. <http://dx.doi.org/10.15381/anales.v83i3.22500>
20. Unahalekhaka A. Epidemiología de las infecciones asociadas a la atención en salud. En: *Conceptos básicos de control de infecciones de IFIC*; 2ª Ed. Irlanda: International Federation of Infection Control; 2011. p.29-44.
21. American Cancer Society. Vías, catéteres y puertos intravenosos (IV) utilizados en el tratamiento contra el cáncer [Internet]. 2022 [acceso 07 de septiembre de 2022]. Disponible en: <https://www.cancer.org/es/tratamiento/tratamientos-y-efectos-secundarios/planificacion-manejo/tubos-y-vias-de-acceso-intravenoso.html>
22. Céspedes Lesczinsky M, Velasco Abularach Z. Gérmenes más frecuentes en infecciones asociadas a la atención en salud en la UTI Pediátrica. *Rev Cient Cienc Méd.* 2017;20(1):20- 25.
23. Carrera Muiños S, Mejía IF, Guido Ramírez Ó, Fernández Carrocera LA, Cordero González G, Yllescas Medrano E, Machuca Vaca A. *Perinatol Reprod Hum.* 2016;30(4):167-171. <https://doi.org/10.1016/j.rprh.2016.10.003>
24. Rosati P, Saulle R, Amato L, Mitrova Z, Crocoli A, Brancaccio M, Ciliento G, Alessandri V, Piersigilli F, Nunziata J, Cecchetti C, Inserra A, Ciofi Degli Atti M, Raponi M. Mindful organizing as a healthcare strategy to decrease catheter-associated infections in neonatal and pediatric intensive care units. A systematic review and grading recommendations (GRADE) system. *J Vasc Access.* 2021;22(6):955-968. <https://doi.org/10.1177/1129729821990215>

