

Complicaciones asociadas a catéteres venosos centrales de inserción periférica en pediatría: una revisión integrativa

Complications associated with peripherally inserted central venous catheters in pediatrics: an integrative review

Jasso Santiago Alicia ¹, Alvarez-Aguirre Alicia ²

¹ Estudiante de Especialidad de Enfermería en Cuidados Intensivos, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya Salvatierra, Universidad de Guanajuato

² Profesora, Departamento de Enfermería Clínica, División de Ciencias de la Salud e Ingenierías, Campus Celaya Salvatierra, Universidad de Guanajuato

a.jassosantiago@ugto.mx¹

alicia.alvarez@ugto.mx²

Resumen

Los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC) son fundamentales para terapias de infusión segura. A pesar de ser menos invasivos que otras opciones, no están exentos de riesgos y complicaciones. El objetivo fue reportar las complicaciones de los PICC en la población pediátrica, por lo que se realizó una revisión bibliográfica en PubMed, EBSCO y Web of Science, se incluyeron estudios publicados entre 2019 y 2024, las palabras clave utilizadas fueron "pediátrico", "catéter central de inserción periférica" y "complicaciones", se incluyeron un total de 14 artículos, 11 fueron retrospectivos y 3 observacionales. Las complicaciones reportadas incluyeron infecciones relacionadas con el catéter (CLABSI), trombosis relacionada con el catéter (TEV), flebitis, extravasación, desprendimiento accidental, malposición del catéter, oclusión y ruptura. Se concluye que las complicaciones asociadas con los PICC en pacientes pediátricos pueden comprometer la seguridad y la calidad de la atención médica; el análisis de los múltiples estudios proporciona una visión global de estas complicaciones, siendo su identificación y manejo apropiado esencial para una atención segura y efectiva.

Palabras clave: pediátrico, catéter central de inserción periférica, complicaciones.

Introducción

En el ámbito de la atención médica, los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC), conocidos por su acrónimo en inglés como Peripherally Inserted Central Catheters, representan una herramienta fundamental para el acceso vascular central. Estos dispositivos se insertan en las venas de las extremidades, típicamente mediante la técnica Seldinger, accediendo a venas como la basilíca, cefálica y braquial del tercio medio del brazo, y alcanzando la vasculatura central, generalmente en la vena cava superior (Secretaría de Salud, 2018).

A lo largo del tiempo, se ha observado una evolución en los materiales utilizados en la fabricación de los PICC, destacando el poliuretano por su resistencia, flexibilidad y biocompatibilidad, lo que ha contribuido a una reducción significativa en la incidencia de complicaciones, como la flebitis, en comparación con materiales más antiguos, como el cloruro de polivinilo y el polietileno (Sociedad española de medicina intensiva, crítica y unidades coronarias, 2022).

La versatilidad de los PICC se refleja en su amplia gama de aplicaciones clínicas, abarcando desde tratamientos intravenosos de largo y corto plazo hasta la administración de medios de contraste, monitoreo de la presión venosa central, extracción de muestras de sangre y nutrición parenteral total. (Secretaría de Salud, 2018) Por lo que la selección del tipo de catéter PICC, incluye características como el tipo de punta, material y posibles recubrimientos antitrombóticos y/o antibacterianos, se fundamenta en las necesidades específicas del paciente, las propiedades del producto de infusión y la duración prevista del tratamiento (Lee et al., 2022).

Para los profesionales de enfermería, la comprensión exhaustiva de los PICC es esencial, ya que son responsables de su inserción, cuidado y mantenimiento, lo que influye directamente en la seguridad y comodidad del paciente. Los profesionales de enfermería desempeñan un papel clave en este proceso,



garantizando la elección adecuada del catéter y proporcionando educación al paciente y a los cuidadores sobre su cuidado y vigilancia.

Si bien los PICC ofrecen ventajas en términos de invasividad durante la instalación o extracción en comparación con los catéteres centrales de inserción periférica tradicionales (Liu et al., 2022), no están exentos de riesgos. Complicaciones que van desde infecciones hasta malposición, coágulos, mal funcionamiento y oclusión, son contempladas, con raras pero graves eventualidades como la extravasación en espacios pleurales, pericárdicos o peritoneales, arritmias y fracturas de línea con embolización (Santos et al., 2020).

Este artículo de revisión se centra en analizar en detalle las complicaciones asociadas con los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes pediátricos. A través de una revisión exhaustiva de la literatura existente, se explorarán las implicaciones clínicas de estos dispositivos en la atención pediátrica. Se examinará la incidencia y gravedad de las complicaciones en estudios de cohorte retrospectivos y observacionales, con el objetivo de identificar áreas de investigación futura que puedan mejorar la comprensión y gestión de las complicaciones asociadas con los PICC en la población pediátrica.

Metodología

Se llevó a cabo una búsqueda de literatura sobre las complicaciones asociadas con los catéteres centrales en pacientes pediátricos. Se utilizaron tres bases de datos: PubMed, EBSCO y Web of Science. La revisión de artículos incluyó estudios de cohorte retrospectivos y observacionales prospectivos escritos en inglés, publicados entre 2019 y 2024. La búsqueda se realizó utilizando las siguientes palabras clave: "pediátrico" (Pediatric), "catéter central de inserción periférica" (Peripherally Inserted Central Catheters), "complicaciones" (complications).

El objetivo de la búsqueda fue responder a la pregunta PICO: ¿Cuáles son las complicaciones relacionadas con los catéteres venosos centrales de inserción periférica en pacientes pediátricos?

Se realizó una búsqueda exhaustiva sobre las complicaciones asociadas con los catéteres venosos centrales de inserción periférica en pacientes pediátricos, encontrando un total de 51 artículos relevantes. De estos, se incluyeron 14 que cumplían con los criterios de inclusión establecidos, los cuales requerían que la muestra descrita incluyera exclusivamente pacientes pediátricos y que se abordara de manera individualizada las complicaciones asociadas con los catéteres centrales de inserción periférica. Se excluyeron 37 artículos debido a que abordaban conjuntamente varios tipos de catéteres, además, no se incluía el análisis individual de las complicaciones relacionadas con el catéter venoso central de inserción periférica.



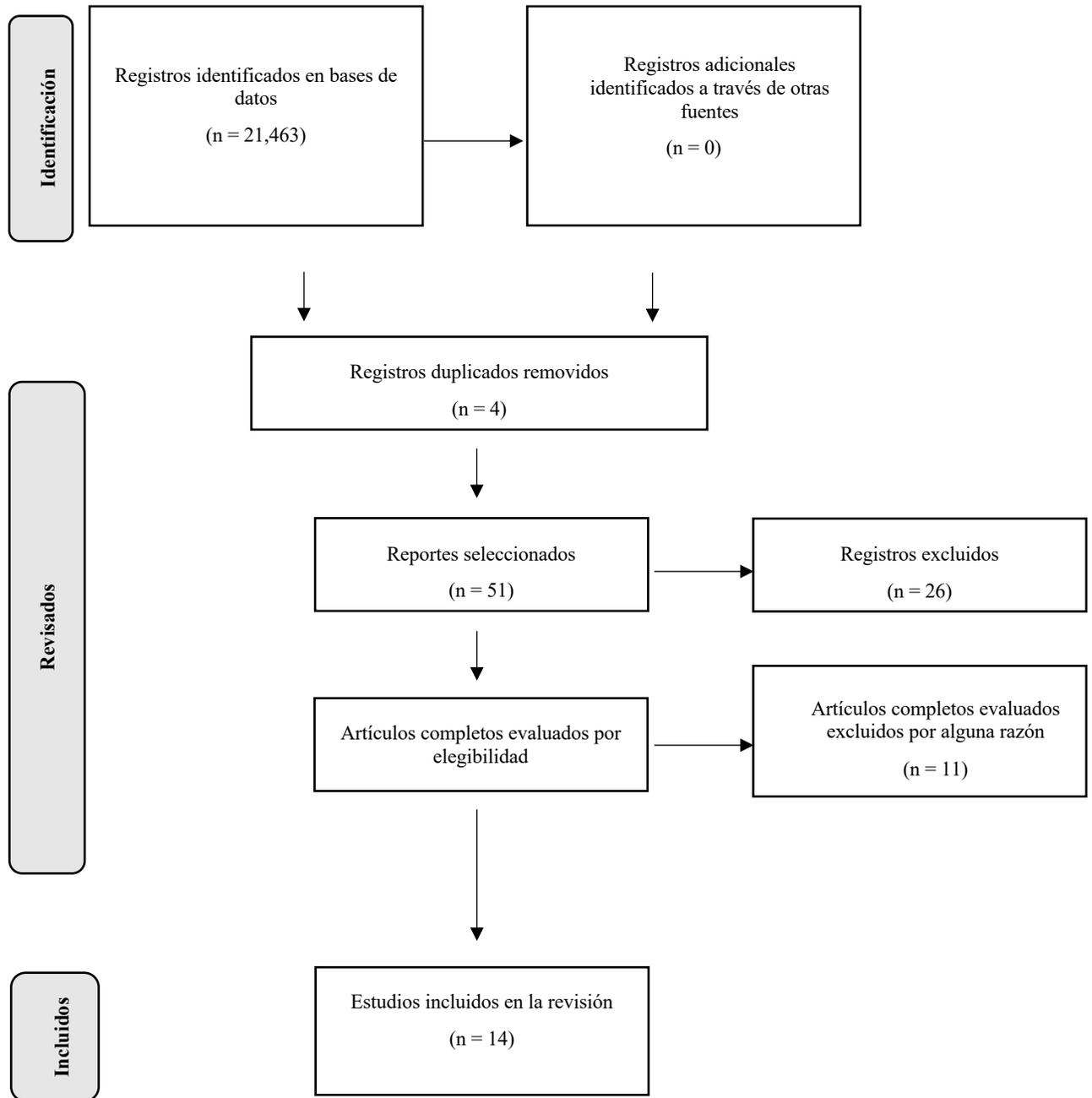


Figura. 1. Protocolo de búsqueda de artículos científicos

Fuente: Elaboración propia



Tabla 1. Artículos incluidos por base de datos

Base de datos	Numero inicial de artículos	Numero excluido de artículos	Artículos incluidos
PubMed	14	9	5
EBSCO	10	5	5
Web of Science	27	23	4

Fuente: Elaboración propia

Resultados

Se analizaron 14 artículos que abordan diversas complicaciones asociadas al catéter de inserción periférica. Entre estos, 5 artículos fueron publicados en Estados Unidos de América, 2 en Israel, 2 en China, y uno en Japón, Brasil, Países Bajos, Canadá e Irán, respectivamente. Dichos estudios comprendieron 11 investigaciones de cohorte retrospectiva y 3 estudios de cohorte observacional.

Las complicaciones reportadas abarcaron una variedad de eventos adversos, tales como infecciones asociadas al catéter (CLABSI), trombosis relacionada con el catéter (TEV), flebitis, extravasación, desprendimiento accidental, malposición del catéter, oclusión, ruptura, sangrado, arritmias y derrame pleural, como se detalla en la tabla 2.

Tabla 2. Matriz bibliométrica de los artículos seleccionados

Base de datos	Referencia	País origen	Tipo de estudio	Muestra	Resultados
PubMed	Shostak E., 2023	Israel	Cohorte retrospectivo unicentro	103 PICC en 94 pacientes pediátricos. Edad media 47,5 días.	La media de duración de las líneas fue de 25 días, con un rango de 4 a 192 días. Se registraron ocho eventos de CLABSI durante un período total de 3442,7 días de línea, lo que resulta en una tasa de CLABSI de 2,3 por cada 1000 días de línea. La mediana de tiempo transcurrido hasta los eventos CLABSI fue de 21,5 días. Además, la mediana de duración de la línea para pacientes que experimentaron CLABSI fue de 23,1 días. No se reportaron casos de trombosis sintomáticas relacionadas con las líneas. Por otro lado, se obstruyeron cuatro líneas en una residencia con una duración promedio de línea de 31 días, lo que representa un 3.9% del total de líneas. (Shostak, 2023)
	Jaffray J., Witmer C., O'Brien S., Diaz R., Ji L., Krava E., Young G., 2020	USA	Cohorte observacional unicentrico	1967 CVC en 1742 sujetos únicos. La mediana de edad fue de 6,4 años, con un rango comprendido entre 0,6 y 17,9 años. Este grupo incluyó a 1047 pacientes masculinos (53%) y 920 pacientes femeninas (47%)	De los 1.967 CVC incluidos en el estudio, 1.257 (64%) eran PICC y 710 (36%) eran TL. La tasa de incidencia global de TEV relacionado con catéter fue del 5.9% ± 0.63%. De estos eventos, setenta y cinco (80%) ocurrieron en PICC, con una tasa de incidencia del 9,0% ± 1,4%. La tasa de incidencia de CLABSI en todos los tipos de CVC fue del 17% ± 1,3%. En detalle, 81 eventos (con una incidencia del 22% ± 2,8%) se registraron en PICC.



					Para las líneas con CLABSI, el tiempo medio desde la inserción del CVC hasta un evento de CLABSI fue de 1,4 meses. (Jaffray et al., 2020)
	Zhang P., Jia M., Li W., 2023	China	Observacional retrospectivo unicentrico	61 casos. La mediana de edad de los niños fue de 60 meses, con un rango intercuartílico (RIQ) de 76 meses y un rango que varió desde 1 hasta 204 meses.	La media de duración de uso de la línea fue de 19 días, con un rango intercuartílico (RIC) de 19 días y un rango que varió desde 2 hasta 84 días. La interrupción de los catéteres se debió principalmente a: Finalización de la terapia (n=166), representando el 63.6%, infección sospechosa (n=16), que constituyó el 6.1%, restauración de la coagulación normal (n=16), también con un 6.1%, desplazamiento (n=8), equivalente al 3%. Las complicaciones inmediatas incluyeron: hematoma (n = 1), con una incidencia del 0.3%, mala posición del catéter (n = 20), con un 7.6% de los casos, desprendimiento accidental en 7 casos, representando el 2.6%, CRBSI (n =3), con una incidencia del 1.1%. (Zhang et al., 2023)
	Shimizu Y., Hatachi T., Takeshita J., Nata Y., Kyogoku M., Aoki Y. 2020	Japón	Observacional retrospectivo unicentrico	Se colocaron un total de 1,056 catéteres en 611 pacientes, de los cuales 474 fueron PICC. La mediana de edad fue de 7 meses (rango 1 a 31 meses), y los pacientes masculinos participaron en 585 (55,4%) y femeninos 471 (44.6%).	La media de la duración de la colocación del catéter fue de 13 días para PICC. El total de días-catéter fue de 8,235. Las complicaciones observadas fueron: CLABSI en PICC: 8.5%, Trombosis en PICC: 1.5%, Complicaciones mecánicas en PICC: 6.1% (Shimizu et al, 2020)
	McLaughlin C. 2019	USA	Diseño de estudio y selección de cohortes multicéntrico	209 pacientes pediátricos Media de edad PICC 7,6 Y FICC 5.6 Años	Los FICC sumaron un total de 598 días de catéter, mientras que los PICC acumularon 580 días. En esta cohorte, se registró una incidencia global de trombosis sintomática del 6%. La mediana del tiempo transcurrido hasta el diagnóstico de trombosis fue de nueve días, con un rango intercuartílico (RIQ) de 4 a 13 días. (McLaughlin et al., 2019)
EBSCO	Cunha Curty de Souza B., Da Silva M. 2021	Brasil	Cohorte retrospectivo unicentrico	219 PICC en 156 pacientes, de los cuales 70 (44.9%) eran mujeres y 86 (55.1%) eran hombres. La edad promedio de fue de 11.8 años, con una mediana de 13 años.	El tiempo medio de permanencia del PICC, sin valores atípicos, fue de 128,9 días y la mediana fue de 118 días. Motivo de retirada con respectiva incidencia: Oclusión total 26.7%. Infección 20.6%, Fin del tratamiento 17.7%, Ruptura 14.5%, Oclusión parcial 1.3%, Extravasación 1%, Tracción accidental 1%, Flebitis 0.5% (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021)
	Van den Bosch C. 2022	Países Bajos	Observacional retrospectivo	98 pacientes con una mediana de 15 años y un rango de 6-17 años.	Se registraron un total de 58 complicaciones, con una tasa de incidencia de 3.00 por cada 1,000 días de CVC. Todas estas complicaciones se observaron después de una mediana de 63 días, con un rango que varió entre 3 y 378 días. Las complicaciones observadas fueron: CLABSI n=3 (5,2%), irritación/infección local n= 18 (31%), trombosis venosa central n=10 (17,2%), ruptura n=1 (1,4%) (Van den Bosch et al., 2022)
	Badheka A, Bloxham J,	USA	Cohorte retrospectivo unicentrico	2558 PICC en niños, la distribución por género fue equitativa	El tiempo medio de permanencia del PICC fue de 17.7 días. Se identificaron 49 CLABSI (1,9%) en los 2558 PICC colocados. La tasa de trombosis secundaria a la colocación de CCIP fue muy baja (1%). Asimismo, la tasa de



	Schmitz A., 2019				sangrado relacionado con PICC que recibieron transfusión de sangre dentro de las 6 horas fue muy baja (0,2%) (Badheka et al., 2019)
	Greencorn D., Kuhle S., Ye L., More K., Kulkarmi K., Langrery L., 2023	Canadá	Cohorte retrospectivo unicentrico	3205 pacientes pediátricos	De 3205 pacientes con PICC, 706 tuvieron complicaciones mecánicas (22% o 14 eventos/1000 días de dispositivo) Las complicaciones específicas y sus respectivas incidencias fueron: oclusión 358 (11%), infiltración 199 (6,2%), desconexión 83 (2,6%), migración 49 (1,5%), fractura 35 (1,1%). La mediana de los tiempos de permanencia fue de 8 días (Greencorn et al., 2023)
	Pourarian S., 2023	Irán	Cohorte retrospectivo unicentrico	2500 recién nacidos, con una edad gestacional media de 32 semanas y una desviación estándar de ± 3 semanas. La mediana del peso corporal fue de 1600 gramos.	Las complicaciones observadas y sus respectivas incidencias fueron: Malposición 1205 (48.2%), oclusión 455 (18.2%), migración del PICC 300 (12%), hemocultivos positivos 230 (9.2%), flebitis 90 (3.6%), sangrado del sitio de inserción 20 (0.8%), arritmia 10 (0.4%), derrame pleural 10 (0.4%), trombosis relacionada con el catéter 5 (0.2%) (Pourarian et al., 2023)
Web of Science	Patel N., Petersen T., Simpson P., Feng M., Hanson S., 2020	USA	Cohorte multicéntrico	74.196 primeras líneas incluidas, incluidos 4.493 PICC.	La media de duración de los PICC fue de 9.9 días. La tasa de eventos tromboembólicos venosos (TEV) por línea fue del 0.93% (42 casos de TEV de 4493 líneas). Además, la tasa de infecciones relacionadas con el catéter (CLABSI) fue del 0.73% (33 casos de CLABSI de 4493 líneas). (Patel et al., 2020)
	Ren Y., Chang Y., Zhao B., Zhang X. Wan Y., Zhu X., 2022	China	Cohorte retrospectivo unicentrico	1423 pacientes de los cuales 1467 fueron hombres y 956 mujeres. La edad osciló entre 1 año y menos de 18 años, la mediana de edad fue de 7 años.	La tasa general de tromboembolismo venoso (TEV) sintomático fue del 1.2%, con un total de 29 casos. El tiempo transcurrido entre la inserción del PICC y el diagnóstico de tromboembolismo varió de 7 a 274 días, con una mediana de 30 días. (Ren et al., 2020)
	Resnick O., 2020	Israel	Cohorte retrospectivo multicéntrico	132 PICC en 113 niños. La edad media de los niños fue de 4.4 años con una desviación estándar de 4.9 años. Del total de participantes, 49 de ellos eran mujeres (43%).	Se registraron complicaciones en 54 de 132 PIVC, lo que representa un 40.9%. Las complicaciones observadas y sus respectivas incidencias fueron las siguientes: Flebitis: 6 casos de 54 (11.1%), desalojamiento: 34 casos (63%), eliminación accidental: 12 casos (22.2%), oclusión: 2 casos (3.7%) (Resnick et al., 2020)
	Eickhoff J., McNevin K., Do J., McAdams R., 2020	USA	Observacional retrospectivo	1234 PICC colocados en 918 bebés	En general, el 28,4% de todas las líneas se eliminaron de forma no selectiva y El 34,4% de las líneas se asociaron a alguna complicación. La incidencia de complicaciones fue: TVP 58 (4.7%), eliminación de la línea no selectiva 351 (28.4%), malposición en la instalación 50 (4.1%), malposición en el tiempo 49 (4%), grieta/Ruptura 62 (5%), extravasación/Infiltración 17 (1.4%), flebitis/edema/eritema/cambios de perfusión 62 (5%), mal funcionamiento/oclusión 77 (6.2%), infección 18 (1.4%). (Eickhoff et al., 2020)

Fuente: Elaboración propia



Discusión

Los catéteres intravenosos de acceso central periférico (PICC) son una herramienta crucial en el manejo de pacientes pediátricos, el análisis de los múltiples estudios proporciona una visión global de estas complicaciones, incluidas las infecciones relacionadas con el catéter (CLABSI) (Badheka et al., 2019; Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Jaffray et al., 2020; Patel et al., 2020; Pourarian et al., 2023; Shimizu et al., 2020; Van den Bosch et al., 2022; Zhang et al., 2023), la trombosis relacionada con catéter (TEV) (Badheka et al., 2019; Eickhoff et al., 2020; Jaffray et al., 2020; McLaughlin et al., 2019; Patel et al., 2020; Pourarian et al., 2023; Ren et al., 2020; Shimizu et al., 2020; Van den Bosch et al., 2022; Zhang et al., 2023), la flebitis (Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020;), la extravasación (Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020), el desprendimiento accidental (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Resnick et al., 2020; Zhang et al., 2023), la malposición del catéter (Eickhoff et al., 2020; Pourarian et al., 2023; Zhang et al., 2023), oclusión, (Eickhoff et al., 2020; Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020; Shimizu et al., 2020; Shostak, 2023;) y la ruptura (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Van den Bosch et al., 2022).

En cuanto a la duración de los catéteres PICC se observó una gran variabilidad que muestran medias que oscilan entre 8 y 128.9 días (Badheka et al., 2019; Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Greencorn et al., 2023; Jaffray et al., 2020; McLaughlin et al., 2019; Ren et al., 2020; Shimizu et al., 2020; Shostak, 2023; Van den Bosch et al., 2022; Zhang et al., 2023). Esta variabilidad puede estar influenciada por factores como la técnica de inserción, el manejo del catéter y la condición clínica del paciente.

Las complicaciones mecánicas, como oclusión, malposición y migración, también muestran una gran variabilidad. En cuanto a la oclusión, el porcentaje reportado es desde un 3.7% hasta un 26.7% (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020; Shimizu et al., 2020; Shostak, 2023). Respecto a la malposición, se describe un rango desde un 4.1% hasta un 48.2% (Eickhoff et al., 2020; Pourarian et al., 2023; Zhang et al., 2023), siendo la incidencia más baja para la migración, que oscila entre un 1.5% y un 6.3% (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020). Estas complicaciones pueden resultar en la necesidad de retirar prematuramente el catéter, lo que impacta en la continuidad del tratamiento y aumenta el riesgo de complicaciones adicionales.

Las infecciones del torrente sanguíneo asociadas con catéteres (CLABSI) se presenta con tasas desde el 0.73% hasta el 22% (Badheka et al., 2019; Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Jaffray et al., 2020; Patel et al., 2020; Pourarian et al., 2023; Shimizu et al., 2020; Shostak, 2023; Van den Bosch et al., 2022; Zhang et al., 2023). Estas infecciones pueden causar morbimortalidad significativa y aumentar los costos de atención médica.

La trombosis venosa relacionada con el catéter (TEV) es otra complicación grave, con tasas que oscilan entre el 0.2% y el 9% (Badheka et al., 2019; Eickhoff et al., 2020; Jaffray et al., 2020; McLaughlin et al., 2019; Patel et al., 2020; Ren et al., 2020; Shimizu et al., 2020; Van den Bosch et al., 2022; Zhang et al., 2023). La trombosis puede provocar obstrucción del catéter y complicaciones a largo plazo, como embolia pulmonar.

Otras complicaciones asociadas al uso de estos catéteres incluyen extravasación y flebitis, donde también se observa una gran variabilidad, con porcentajes desde un 1.5% hasta un 31% (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Pourarian et al., 2023; Resnick et al., 2020). Asimismo, la ruptura o fisura del catéter se encuentra entre los motivos de retiro, con un porcentaje que oscila entre el 1.1% y el 14.5% (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Eickhoff et al., 2020; Greencorn et al., 2023; Van den Bosch et al., 2022). Un factor importante que requiere cuidado multidisciplinario es el desprendimiento accidental del catéter, con porcentajes que se presenta desde un 1% hasta un 22.2%, (Cunha Curty de Souza & Da Silva, 2021; Resnick et al., 2020; Zhang et al., 2023), siendo más común en pacientes lactantes.

De las complicaciones con menor incidencia se encuentra el sangrado, con porcentajes que oscilan entre 0.2% y 0.8% (Badheka et al., 2019; Pourarian et al., 2023). Además, según un único estudio, se describen complicaciones como hematomas con un 0.3%, derrame pleural con un porcentaje de 0.4% y arritmias con 0.4% (Pourarian et al., 2023).



Conclusión

La revisión de las complicaciones asociadas con los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes pediátricos revela un panorama complejo y variado en términos de incidencia y gravedad. Aunque los PICC representan una herramienta invaluable para la administración segura de terapias intravenosas en este grupo de pacientes, no están exentos de riesgos significativos. Complicaciones como infecciones relacionadas con el catéter, trombosis, extravasación, malposición y oclusión pueden afectar la seguridad y la calidad de la atención médica pediátrica.

La duración del catéter PICC y la incidencia de complicaciones mecánicas muestran una amplia variabilidad, influenciada por factores diversos como la técnica de inserción, el manejo del catéter y la condición clínica del paciente. Es crucial reconocer y abordar estas complicaciones de manera oportuna para minimizar el impacto en la continuidad del tratamiento y reducir el riesgo de complicaciones adicionales. Además, se destaca la importancia del cuidado multidisciplinario en la prevención y manejo de las complicaciones asociadas con los PICC.

Aunque algunas complicaciones, como el sangrado, hematomas, derrame pleural y arritmias, tienen una incidencia menor, su identificación y manejo adecuados siguen siendo cruciales para garantizar la seguridad y el bienestar de los pacientes pediátricos que requieren terapias intravenosas.

Esta revisión resalta la importancia de una comprensión integral de las complicaciones asociadas con los PICC en pacientes pediátricos, así como la necesidad de continuar investigando para mejorar la gestión y el pronóstico de estos pacientes en el ámbito clínico.

Referencias

- Badheka, A., Bloxham, J., Schmitz, A., et al., (2019). Outcomes associated with peripherally inserted central catheters in hospitalised children: a retrospective 7 years single centre experience. *BJM Open*. doi:10.1136/bmjopen-2018-026031
- Cunha Curty de Souza, B. I., y Da Silva, M. M. (2021). Occlusions in peripherally inserted central venous catheters in pediatric patients in antineoplastic chemotherapy. *Revista Geúcha de Enfermagem*, 42. <https://doi.org/10.1590/1983-1447.2021.20190495>
- Eickhoff, J. C., Pet, G. C., McNevin, K. E., et al., (07 de January de 2020). Risk factors for peripherally inserted central catheter complications in neonates. *Journal of Perinatology*. doi:10.1038/s41372-019-0575-7
- Greencorn, D. J., Kuhle, S., Ye, L., et al., (2023). Risk factors for mechanical complications of peripherally inserted central catheters in children. *Infection control & Hospital epidemiology*, 44(6), 885-890. doi:10.1017/ice.2022.193
- Jaffray, J., Witmer, C., O'Brien, S. H., et al., (2020). Peripherally inserted central catheters lead to a high risk of venous thromboembolism in children. *blood*, 135(3), 220- 2026. doi:10.1182/blood.2019002260
- Lee, E., et al., (2022). Comparison of peripherally inserted central catheters and peripheral intravenous catheters in pediatric patients: A randomized controlled trial. *Journal of pediatric surgery*. doi:10.1016/j.jpedsurg.2022.03.027
- Liu, B., Zhang, Y., Wang, Z., et al., (2022). Complications of peripherally inserted central venous catheters in pediatric patients: a systematic review and meta-analysis. *Pediatric blood cancer*. doi:10.1002/pbc.29448
- McLaughlin, C., Barin, E., Fenlon, M., et al., (2019). Symptomatic catheter-associated thrombosis in pediatric trauma patients: choose your access wisely. *Surgery*, 166(6), 1117- 1121. doi:10.1016/j.surg.2019.05.018.
- Patel, N., Petersen, T. L., Simpson, P. M., et al., (september de 2020). Rates of venous thromboembolism and central line associated bloodstream infections among types of central venous access devices in critically ill children. *Pediatric critical care*, 48(9), 1340- 1348. doi:10.1097/CCM.0000000000004461
- Pourarian, S., Mostajab, S., Saeed, N., et al., (2023). Complications and related risk factors of peripherally inserted central catheters in neonates: a historical cohort study. *Arch Iran Med*, 26(4), 218-225. doi:10.34172/aim.2023.33



- Ren, Y., Chang, L., Zhao, B., Zhang, X., et al., (August de 2020). Venous thromboembolism after peripherally inserted central catheters placement in children with acute leukemia: A single center retrospective cohort study. *Pediatric hematology oncology*, 42(6), 407-409. doi:10.1038/s41598-022-07584-8
- Resnick, O., Abu Ahmad, W., Bancovsky, D., et al., (2020). Predicting factors for complications in peripheral intravenous catheters in the pediatric population. *Acta Paediatrica*, 1-6. doi: <https://doi.org/10.1111/apa.15687>
- Santos, F., Flumignan, R., Areias, L., et al., (2020). Peripherally inserted central catheter versus central venous catheter for intravenous access a protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine*, 99(30). doi:10.1097/md.00000000000020352
- Secretaría de Salud. (2018). Manual para el cuidado estandarizado de enfermería a la persona con terapia de infusión intravascular en México. Obtenido de http://www.cpe.salud.gob.mx/site3/programa/docs/manual_terapia_infusion.pdf
- Shimizu, Y., Hatachi, T., Takashita, J., et al., (september de 2020). Occurrence and risk factors for unplanned catheter removal in a PICU: Central venous catheters versus peripherally inserted central venous catheters. *Pediatric critical medicine*, 21(9), 635- 642. doi:10.1097/PCC.0000000000002426
- Shostak, E. (2023). Bedside durable tunneled femoral central venous catheter in feasible and safe in high-risk infants in the pediatric cardiac intensive care unit. *Intensive care medicine*, 38(3), 307-312. doi: 10.1177/08850666221123899
- Sociedad española de medicina intensiva, critica y unidades coronarias. (2022). Guía de práctica clínica sobre el uso de catéteres venosos centrales de inserción periférica en el paciente crítico. Clover. Obtenido de <https://semicyuc.org/wp-content/uploads/2022/12/guia-picc.pdf>
- Van den Bosch, C. H., Spijkerman, J., Wijnen, M. H., et al., (1 de July de 2022). Central venous catheter- associated complications in pediatric patients diagnosed with Hodgkin lymphoma: implications for catheter choice. *Supportive care in cancer*, 8069-8079. doi:doi:10.1007/s00520-022-07256-3
- Zhang, P., Jia, M., Li, W., et al., (2023). Cannulation via the external jugular vein an alternative to conventional peripherally inserted central catheterisation for pediatric patients. *BMC Pediatrics*, 23(1). doi:<https://doi.org/10.1186/s12887-023-04403-5>

