

Factores asociados a la inserción ecoguiada y el uso del catéter venoso central periférico*

DOI: <http://doi.org/10.15446/av.enferm.v42n2.116357>

1 Erika Carolina Cruz Suárez

2 Adriana Milena Mejía Alarcón

3 Sandra Isabel Soto Arroyave

4 Luz Ever Díaz Monsalve

5 María Eugenia Hincapié Zapata

* Este artículo es derivado de la investigación marco titulada "Incorporación de la técnica ecográfica en la inserción de catéter venoso central de inserción periférica (PICC) por enfermería, Medellín agosto 2021-mayo 2022".

1 Hospital Alma Mater de Antioquia (Medellín, Antioquia, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0585-9876>
Correo electrónico: erika.cruz@almamater.hospital
Contribución: Contribución: concepción y diseño metodológico, adquisición y análisis de los datos, redacción del texto y aprobación.

2 Hospital Alma Mater de Antioquia (Medellín, Antioquia, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3998-7431>
Correo electrónico: adriana.mejiaa@almamater.hospital
Contribución: concepción y diseño metodológico, adquisición y análisis de los datos, redacción del texto y aprobación.

3 Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia (Medellín, Antioquia, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5888-7797>
Correo electrónico: sandra.soto@udea.edu.co
Contribución: concepción y diseño metodológico, adquisición y análisis de los datos, redacción del texto y aprobación.

4 Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia (Medellín, Antioquia, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5472-1004>
Correo electrónico: ever.diaz@udea.edu.co
Contribución: elaboración de la propuesta, análisis de la información, redacción del artículo.

5 Facultad de Enfermería, Universidad de Antioquia (Medellín, Antioquia, Colombia).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7617-8898>
Correo electrónico: meugenia.hincapie@udea.edu.co
Contribución: apoyo en la redacción del texto.

Resumen

Objetivo: identificar los factores clínicos asociados a la inserción ecoguiada y el uso del catéter venoso central de inserción periférica (PICC).

Materiales y método: estudio observacional de seguimiento a una cohorte, con diseño longitudinal y retrospectivo, que evaluó la inserción ecoguiada de PICC por profesionales en enfermería en unidades de cuidado intensivo. Se incluyeron datos de 762 procedimientos. Los análisis estadísticos se llevaron a cabo mediante métodos descriptivos y de asociación, utilizando regresión logística para explorar la relación entre el tiempo de permanencia del catéter y variables clínicas, incluidas las complicaciones.

Resultados: la principal indicación para la inserción del catéter fue el acceso vascular difícil (33,6 %), seguida de la administración de quimioterapia y antibioticoterapia (26,6 %). En el 85,2 % de los procedimientos, la inserción se logró en el primer intento, con una mediana de tiempo de permanencia del catéter de 11 días. No se reportaron complicaciones relacionadas con la inserción, y las complicaciones asociadas al mantenimiento fueron bajas (7,8 % debido a infecciones y 6,6 % por falla mecánica), aunque mostraron una asociación estadísticamente significativa con el tiempo de permanencia ($p < 0,001$). El análisis reveló que la edad tenía una correlación negativa con el tiempo de permanencia, mientras que la inserción en la vena basílica derecha, el uso de quimioterapia y la presencia de un proceso infeccioso se asociaron positivamente con el tiempo de permanencia ($p < 0,001$; IC 95 %).

Cómo citar: Cruz Suárez EC; Mejía Alarcón AM; Soto Arroyave SI; Díaz Monsalve LE; Hincapié Zapata ME. Factores asociados a la inserción ecoguiada y el uso del catéter venoso central periférico. Av. enferm. 2024;42(2):116357 <http://doi.org/10.15446/av.enferm.v42n2.116357>

Recibido: 23/08/2024

Aceptado: 24/12/2024

Publicado: 31/12/2024



ISSN (impreso): 0121-4500
ISSN (en línea): 2346-0261

Conclusiones: el éxito en la primera punción fue consistente con los resultados reportados en estudios similares. La falla mecánica y las infecciones demostraron un impacto significativo en el tiempo de permanencia del catéter. Se identificaron factores clave que influyen en el tiempo de permanencia, como la edad, la indicación de quimioterapia y la inserción en la vena basilíca derecha.

Descriptores: Dispositivos de Acceso Vascular; Ultrasonido; Atención de Enfermería; Infusiones Intravenosas; Cateterismo Periférico (fuente: DeCS, BIREME).

Factors associated with ultrasound-guided insertion and use of peripheral central venous catheter

Abstract

Objective: To identify clinical factors associated with the ultrasound-guided insertion and use of the peripherally inserted central catheters (PICCs).

Materials and method: A longitudinal, retrospective observational cohort study was conducted following the echo-guided insertion of PICCs by intensive care nurses. Data from 762 procedures were analyzed. Statistical analyses included descriptive methods and logistic regression to explore the relationship between dwell time and clinical variables, including complications.

Results: The primary indication for catheter insertion was difficult vascular access (33.6%), followed by chemotherapy and antibiotic therapy administration (26.6%). In 85.2% of cases, insertion was successful on the first attempt, with a median dwell time of 11 days. No complications related to the insertion procedure were reported. Complications associated with maintenance were low (7.8% due to infections and 6.6% due to mechanical failure) but were significantly associated with dwell time ($p < 0.001$). The analysis revealed that age was negatively correlated with dwell time, whereas insertion into the right basilic vein, the use of chemotherapy, and the presence of an infectious process were positively associated ($p < 0.001$; 95% CI).

Conclusions: First-puncture success rates were comparable to those reported in similar studies. Mechanical failure and infections were significant factors affecting catheter dwell time. Key factors influencing catheter life were identified, including age, chemotherapy indication, and insertion into the right basilic vein.

Descriptors: Vascular Access Devices; Ultrasonics; Nursing Care; Infusions, Intravenous; Catheterization, Peripheral (source: DeCS, BIREME).

Fatores associados à inserção guiada por ultrassom e ao uso de cateter venoso central de inserção periférica

Resumo

Objetivo: identificar os fatores clínicos associados à inserção guiada por ultrassom e ao uso do cateter venoso central de inserção periférica (PICC).

Materiais e método: estudo observacional de coorte, longitudinal e retrospectivo, em que se avaliou a inserção guiada por ultrassom de PICC por profissionais de enfermagem de cuidados intensivos. Foram analisados dados de 762 procedimentos, com análises estatísticas descritivas e de associação por meio de regressão logística para explorar a relação entre o tempo de permanência do cateter e as variáveis clínicas, incluindo complicações.

Resultados: a principal indicação para a inserção do cateter foi o difícil acesso vascular (33,6%), seguida da administração de quimioterapia e antibioticoterapia (26,6%). Em 85,2% dos casos, a inserção foi realizada na primeira punção, com mediana do tempo de permanência de 11 dias. Não foram relatadas complicações associadas à inserção; as complicações relacionadas à manutenção foram baixas (7,8% por infecções e 6,6% por falha mecânica), mas associadas ao tempo de permanência ($p < 0,001$). A análise mostrou que a idade apresentou correlação negativa com o tempo de permanência, enquanto a inserção na veia basílica direita, o uso de quimioterapia e a presença de processo infeccioso se associaram positivamente com o tempo de permanência ($p < 0,001$; IC 95%).

Conclusões: o sucesso na primeira punção foi semelhante ao relatado em estudos anteriores. Falhas mecânicas e infecções impactam a duração do uso do cateter. Foram identificados fatores que influenciam o tempo de permanência do PICC, como idade, indicação de quimioterapia e inserção na veia basílica direita.

Descriptores: Dispositivos de Acesso Vascular; Ultrassom; Cuidados de Enfermagem; Infusões Intravenosas; Cateterismo Periférico (fonte: DECS, BIREME).

Introducción

El catéter venoso central de inserción periférica (en inglés, *Peripherally Inserted Central Catheter – PICC*) se utiliza para la administración de terapia endovenosa prolongada, soluciones vesicantes o irritantes para la íntima vascular y nutrición parenteral total (NPT) (1-5). También es empleado en casos de acceso vascular limitado y para la medición de la presión venosa central (PVC) (1, 2, 4). Su uso ha aumentado tanto en entornos clínicos como ambulatorios debido a su aceptable perfil de seguridad, comodidad para el paciente y costo-efectividad, especialmente cuando la inserción es realizada por personal de enfermería (1, 2, 4, 6). No obstante, este puede asociarse a complicaciones como trombosis venosa profunda (TVP), bacteremia y falla mecánica (4, 7).

La inserción ecoguiada mediante visualización directa permite evaluar de manera precisa el trayecto intraluminal, la profundidad, el calibre y la relación óptima entre la vena y el catéter. Esta técnica

favorece la canulación exitosa en el primer intento y reduce el riesgo de complicaciones asociadas con la inserción (2, 7-9). La literatura también destaca que factores del paciente –como la edad, el índice de masa corporal, las comorbilidades y las características de la piel–, junto con factores relacionados con el procedimiento –sitio de inserción, calibre del catéter, número de lúmenes, relación entre el catéter y la vena y la técnica de fijación– juegan un papel importante (3, 4, 7, 10, 11). Por otro lado, el uso del electrocardiograma intracavitario (ECG-IC) para monitorear en tiempo real la ubicación de la punta distal del catéter mejora la eficiencia en el tiempo de inicio de la terapia endovenosa y evita la exposición innecesaria a la radiación, en comparación con la radiografía de tórax (7, 12-14). La combinación de la técnica de inserción con el ECG-IC refuerza el enfoque integral para reducir las complicaciones y optimizar los resultados en la inserción de PICC.

En el ámbito hospitalario, la terapia endovenosa es una tarea habitual para el personal de enfermería que implica una significativa complejidad tanto teórica como práctica. A nivel mundial, los equipos de enfermería especializados en acceso vascular tienen un impacto positivo en la oportunidad de inserción, registran baja tasa de complicaciones y un nivel alto de satisfacción en el paciente, junto con un beneficio económico sustancial (2, 3, 15-17).

En el estudio de Corcuera *et al.*, el equipo de enfermería logró una tasa de canulación al primer intento del 88,6 %, con una incidencia de trombosis de 2,5 % y de bacteriemia de 1,1 %, además de una reducción de costo de 61,8 % en comparación con los PICC insertados por el servicio de radiología (7). Por su parte, Lacostena-Pérez *et al.* reportaron una tasa de canulación al primer intento del 75 % y una incidencia de bacteriemia del 6,5 % (3). En estos equipos los enfermeros tienen un papel clave no solo en la realización de la inserción, sino también en la selección de dispositivos adecuados considerando las características vasculares del paciente, así como el tipo y la duración de la terapia endovenosa prescrita (3, 7, 8, 15).

En este contexto, una gestión adecuada de la terapia endovenosa es esencial para garantizar la seguridad y la efectividad en el uso de dispositivos de acceso vascular, un aspecto clave en la atención hospitalaria. El campo de acción convoca a los profesionales de enfermería a adherirse a los estándares de canalización ecoguiada (5, 11, 12, 18), lo cual no solo implica el desarrollo de competencias técnicas en la evaluación ecográfica del campo vascular, la inserción y el mantenimiento de catéteres y prevención de complicaciones, sino también la adopción de un rol más activo en la gestión integral de la terapia endovenosa (7, 8). Un enfoque basado en estándares de calidad no solo mejora la seguridad del paciente, sino que también optimiza el rendimiento de los dispositivos utilizados.

En Colombia, se ha observado un avance gradual en la consolidación de estas competencias dentro de la práctica de enfermería, aunado a una mejora en la infraestructura de los centros clínicos. Sin embargo, la documentación de estos procesos sigue siendo limitada (5, 10, 19). En el contexto donde se desarrolló este estudio, la inclusión de la técnica de inserción ecoguiada por enfermería es relativamente reciente. Aunque su potencial impacto positivo es significativo, la adopción de esta estrategia enfrenta desafíos y obstáculos. Es fundamental documentar los avances en la práctica clínica para fortalecer el ejercicio de la enfermería basado en evidencia disciplinar. Además, es crucial realizar un análisis continuo de los resultados en términos de eficacia y calidad, con el fin de optimizar la práctica clínica y mejorar los resultados para los pacientes.

Por lo anterior, el objetivo de este estudio fue identificar los factores clínicos asociados con la inserción ecoguiada y el uso del PICC en una institución de alta complejidad en Medellín, Colombia, durante el período 2021-2022.

Materiales y métodos

Estudio observacional de seguimiento a una cohorte, de naturaleza longitudinal y retrospectiva con nivel analítico. Se exploraron las variables asociadas con la inserción y el uso del PICC tras la incorporación de la técnica de inserción guiada por ecografía por parte de enfermeros de cuidado intensivo en una institución de alta complejidad de Medellín. El estudio se desarrolló en los servicios de cuidado intensivo y hospitalización para adultos entre agosto de 2021 y mayo de 2022.

Previo al inicio del estudio, los profesionales de enfermería participantes recibieron capacitación en la técnica de inserción, prevención de complicaciones y mantenimiento del catéter. Los procedimientos se realizaron a la cabecera del paciente o en una sala alterna, siguiendo los protocolos institucionales. Se utilizó una evaluación ecográfica para determinar la proporción vena-catéter y garantizar la inserción en la zona verde de Dawson (método de inserción por zonas) (20) bajo visualización directa por ecografía. Se insertaron catéteres de poliuretano de 5 French con una longitud 55 cm y bilumen o trilumen según la disponibilidad, los cuales fueron asegurados mediante sutura a piel o dispositivos libres de sutura según la decisión del operador, en cumplimiento con los estándares de práctica de terapia endovenosa emitidos por la Intravenous Nurses Society (INS) (8) y las directrices del Communicable Disease Center (CDC) (9) para la prevención de infecciones relacionadas con catéteres intravasculares. Se proporcionó información sobre el cuidado y mantenimiento del catéter al paciente, acompañantes y personal asistencial, y se realizaron tres seguimientos post inserción.

La recolección de información incluyó filiación del paciente (sexo, edad, comorbilidades), datos de inserción (localización, número de punciones, tipo de lumen), indicación de uso (difícil acceso venoso, extracción frecuente de muestras sanguíneas, administración de soporte vasoactivo, administración de medicamentos vesicantes e irritantes, soporte nutricional parenteral total, quimioterapia, antibioticoterapia, monitoreo hemodinámico de la PVC), complicaciones asociadas (infección, TVP, falla mecánica, flebitis), permanencia del dispositivo y motivo de retiro. Esta información derivó del registro del procedimiento y la revisión de la historia clínica. Ante la presencia de una complicación se indicó el retiro del catéter.

Se recolectaron datos de 776 dispositivos, de los cuales se incluyeron 762 procedimientos efectivos, excluyendo 14 casos, debido a la identificación ecográfica de una proporción vena-catéter mayor al 45 %. Estos casos fueron remitidos al servicio de radiología para evitar sesgos en el análisis del tiempo de permanencia. La tasa de uso de los catéteres es relevante para identificar factores asociados con las mejores prácticas de cuidado y la prevención de complicaciones en terapias intravenosas prolongadas, en consonancia con las recomendaciones de la CDC. El análisis temporal en este contexto busca una evaluación continua de su desempeño y la identificación de factores clave para optimizar las prácticas de cuidado y prevenir complicaciones.

Los datos fueron procesados utilizando el software estadístico SPSS versión 27, bajo licencia institucional. Se realizaron análisis univariados para calcular medidas de tendencia central y dispersión en variables cuantitativas, y frecuencias absolutas y relativas en las cualitativas. El análisis bivariado, mediante prueba de chi cuadrado, evaluó la relación entre el tiempo de permanencia y las variables

independientes. Adicionalmente, se desarrolló un modelo de regresión logística para determinar la relación entre el tiempo de permanencia y las variables asociadas al paciente, el procedimiento de inserción y las complicaciones reportadas en la literatura. Las variables no significativas fueron depuradas hasta obtener un modelo ajustado con significancia estadística global ($p < 0,001$). El coeficiente R-cuadrado de McFadden (0,94) indicó que el modelo explica una moderada proporción de la variabilidad en la variable dependiente.

La investigación cumplió con los parámetros de la Declaración de Helsinki de la Asociación Médica Mundial (21) y fue clasificada como una investigación sin riesgo, según la Resolución 0008430 de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia (22). La investigación marco, titulada “Incorporación de la técnica ecográfica en la inserción de catéter venoso central de inserción periférica (PICC) por enfermería, Medellín agosto 2021-mayo 2022”, bajo la cual se desarrolló el presente estudio, fue aprobada por el Comité de Ética de Investigación del Hospital (código: IN13-2022).

Resultados

Se recolectaron datos de 762 inserciones efectivas de PICC, correspondientes a 659 pacientes. De estos, 84 requirieron la inserción de un nuevo dispositivo durante la misma hospitalización o en un reingreso. La mediana de edad fue de 64 años (RIC: 24), con una edad mínima de 17 años y máxima de 95 años. El 53 % de los pacientes fueron mujeres y el 47 % hombres. En el servicio de hospitalización se insertaron el 52,1 % de los catéteres, mientras que el 47,9 % se insertaron en el área de cuidado intensivo. Se registró que el 57,9 % de los pacientes presentaba enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT), 19,2 % padecía cáncer, 11,7 % sufría de enfermedad renal crónica (ERC), 7,2 % enfermedades autoinmunes, 3,3 % trastornos vasculares, 2,9 % padecía síndrome de inmunodeficiencia humana (SIDA) y 0,8 % sufría de enfermedad hepática.

La principal indicación para la inserción del catéter fue el difícil acceso vascular (33,6 %), seguido de la administración de quimioterapia o antibioticoterapia (26,6 %). El método de confirmación de la posición del catéter fue, en el 99,6 % de los casos, mediante radiografía de tórax, y solo en el 0,4 % se utilizó electrocardiograma intracavitario (IC-EKG). En el 93,3 % de los casos, el catéter se ubicó en el tercio superior de la vena cava superior, mientras que solo en el 0,7 % de los casos, se reubicó utilizando la técnica de lavado pulsátil.

El 81 % de los catéteres utilizados fueron trilumen y el 19 % restante bilumen. La mediana de punciones realizadas fue de 1 (RIC: 0), con un mínimo de 1 y un máximo de 5. En el 85,2 % de los casos, la inserción del catéter se alcanzó con la primera punció. El 61,7 % de los accesos venosos se realizaron a través de la vena basílica derecha, seguida de la vena basílica izquierda (28,6 %).

El principal motivo de finalización del seguimiento fue el egreso del paciente (73,5 %), donde el 0,89 % de los casos fueron remitidos a cuidado domiciliario dirigido por la institución de salud donde se desarrolló el estudio. El 10,6 % de los casos se dieron por no pertinencia de uso, tras un consenso sobre su utilidad con el equipo de salud de cada servicio. Se presentaron eventos de auto-retiro en el 0,4 % de los pacientes, asociados a episodios de agitación psicomotora, comúnmente observados en pacientes de la unidad de cuidado intensivo. La mediana de permanencia del catéter fue de 11 días (RIC: 13,8), con un máximo de 89 días. En la Tabla 1 se relacionan los datos referentes al proceso de inserción.

Tabla 1. Datos referentes al procedimiento de inserción y motivo de retiro de catéter venoso central de inserción periférica

Variables	N	%
Indicación de inserción		
Difícil acceso venoso	256	33,6
Administración de medicamentos de quimioterapia y/o antibioticoterapia	203	26,6
Administración de soporte vasoactivo	132	17,3
Administración de nutrición parenteral total	120	15,7
Administración de medicamentos vesicantes y/o irritantes de la íntima vascular	50	6,6
Extracción frecuente de muestras de sangre	1	0,1
Sitio de inserción		
Vena basílica derecha	470	61,7
Vena basílica izquierda	218	28,6
Vena cefálica derecha	29	3,8
Vena braquial derecha	22	2,9
Vena cefálica izquierda	12	1,6
Vena braquial izquierda	7	0,9
Vena mediana derecha	4	0,5
Número de punciones		
1	649	85,2
2	83	10,9
3	20	2,6
4	8	1
5	2	0,3
Motivo de retiro		
Egreso del paciente	561	73,6
No pertinencia de uso	80	10,5
Infección asociada al mantenimiento del catéter	40	5,2
Mal posicionamiento	27	3,5
Disfunción del dispositivo	24	3,1
Colonización microbiana	19	2,5
Trombosis venosa profunda	7	0,9
Retiro incidental del dispositivo	3	0,4
Infección posiblemente asociada a la solución infundida	1	0,1

Fuente: elaboración propia.

Se presentó un 15,3 % de complicaciones asociadas a la presencia del dispositivo: 7,8 % correspondieron a procesos infecciosos, 6,6 % a falla mecánica y 0,9 % de TVP. En el primer evento, los pacientes tenían una mediana de edad de 63 años (RIC: 27,8) y la mediana de permanencia fue de

22 días (RIC: 18), siendo mayoritaria la indicación para administración de quimioterapia/antibioticoterapia. La complicación se presentó en un 76,7 % de los casos en dispositivos triple lumen, en el 70 % de los casos a nivel de la vena basílica derecha, y generalmente en la primera punción, alcanzando una ubicación óptima. No se identificaron infecciones asociadas al proceso de inserción, pero se detectaron 5,2 % de eventos relacionados con el mantenimiento del dispositivo, especialmente en el área de cuidado intensivo, de los cuales el 2,5 % fueron eventos de colonización microbiana y 0,1 % posiblemente asociados a la mezcla infundida.

En cuanto a las complicaciones mecánicas, la mediana de edad de los pacientes fue de 62 años (RIC: 26) y la mediana de permanencia fue de 4 días (RIC: 12,5). Se presentaron 3,1 % de eventos en términos de disfuncionalidad y 3,5 % de mal posicionamiento de la punta distal. Se registraron 5,9 % de casos de TVP sintomática, confirmada por imagen ecográfica, en personas con una mediana de edad de 63 años (RIC: 23), con un tiempo de permanencia de 4 días (RIC: 5), siendo mayoritariamente mujeres sin trastornos vasculares previos (71,4 %). La canalización predominante se alcanzó a nivel de la vena basílica izquierda, utilizando catéter trilumen (57,1 %) y con una única punción. En la Tabla 2 se presentan los datos relativos a las complicaciones post- inserción.

En el análisis bivariado, se analizó la relación entre la variable dependiente tiempo de permanencia y la presencia de complicaciones. La falla mecánica se presentó en mayor proporción durante los primeros 15 días posteriores a la inserción. La infección por mantenimiento mostró una tendencia en los intervalos de tiempo estudiados, y únicamente 1 evento se presentó tras el uso prolongado (60 días). La TVP ocurrió mayormente en los primeros 15 días tras la inserción. Tanto la infección por mantenimiento como la falla mecánica redujeron consistentemente la probabilidad de una mayor permanencia del catéter. La Tabla 3 presenta los hallazgos correspondientes.

A través de la regresión logística, aunque no se obtuvo un modelo predictor propiamente dicho, fue posible identificar una correlación entre la variable tiempo de permanencia y las siguientes variables: edad, administración de quimioterapia (como indicación de uso), vena basílica derecha (como sitio de inserción) y proceso infeccioso adyacente (como indicación de retiro). En las Tablas 4 y 5 se presentan los hallazgos derivados del modelo.

Tabla 2. Caracterización de las complicaciones mayores post- inserción de PICC

Proceso infeccioso asociado al PICC (mantenimiento, infusión, colonización) n: 60 casos		Falla mecánica (disfunción, mala posición) n: 51 casos		Trombosis venosa profunda n: 7 casos	
N	%	N	%	N	%
Indicación de inserción					
Difícil acceso venoso	14	23,3	12	23,5	3
Administración de soporte vasoactivo	7	11,7	4	7,8	2
Quimioterapia/antibioticoterapia	20	33,3	14	27,5	-
Nutrición parenteral total	14	23,3	16	31,4	1
Administración medicamentos vesicantes y/o irritantes de la íntima vascular	5	8,3	4	7,8	1
Extracción frecuente de muestras sanguíneas	-	-	1	2,0	-
Lumen					
Doble	14	23,3	12	23,5	2
Triple	46	76,7	39	76,5	5
Sitio de inserción					
Vena basílica derecha	42	70,0	27	52,9	3
Vena basílica izquierda	13	21,7	16	31,4	4
Otro	5	8,3	7	15,7	-
Número de punciones					
Única punción	52	86,7	39	76,5	7
Segunda punción	5	8,3	9	17,6	-
Tercera punción	3	5,0	3	5,9	-
Ubicación					
Tercio inferior vena cava superior (zona A, B, C)	59	98,3	26	51,0	5
Subclavio	-	-	14	27,5	1
Ascendente	1	1,7	11	21,6	1

Nota: PICC: catéter venoso central de inserción periférica.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 3. Complicaciones asociadas con el tiempo de permanencia del dispositivo

Variable	Presencia de complicación	Tiempo de permanencia				Valor de p
		0-15 días	16-30 días	31-60 días	> 60 días	
Falla mecánica (n = 51)	No	27	25	14	1	<0,001
	Sí	40	5	6	0	
Infección asociada a mantenimiento o colonización (n = 60)	No	47	5	6	0	<0,001
	Sí	20	25	14	1	
TVP (n = 7)	No	60	30	20	1	0,129
	Sí	7	0	0	0	

Nota: TVP: trombosis venosa profunda.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Modelo de regresión lineal

Modelo	Coeficientes no estandarizados		Coeficientes estandarizados	t	Valor de p
	B	Desv. Error			
Constante	11,061	2,225	-	4,972	< 0,001
Edad	-0,066	0,024	-0,097	-2,771	0,006
Proceso infeccioso relacionado con el PICC (mantenimiento, infusión, colonización)	9,954	1,619	0,214	6,149	< 0,001
Quimioterapia/antibioticoterapia	3,339	0,993	0,118	3,363	< 0,001
Vena basílica derecha	5,996	1,742	0,119	3,441	< 0,001
Variable dependiente: permanencia en días del dispositivo					

Nota: PICC: catéter venoso central de inserción periférica.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Resumen del modelo

Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	0,307	0,094	0,089	11,991

Fuente: elaboración propia.

Discusión

En este estudio se evaluaron 762 inserciones de PICC en 659 pacientes con una mediana de edad de 64 años (RIC: 24) y una prevalencia similar por sexo. Además, el 58,7 % de los pacientes padecía al menos una enfermedad previa, especialmente ECNT. Sin embargo, se desconoce el impacto exacto de estas condiciones en las complicaciones post-inserción. Investigaciones previas señalan que factores intrínsecos al paciente, como edad avanzada, traumatismos, cirugía reciente, cáncer,

antecedentes de TVP e insuficiencia renal, pueden contribuir a un mayor riesgo trombogénico antes de la inserción (6, 7, 23).

La indicación más frecuente para la inserción de PICC en este estudio fue el difícil acceso venoso (33,6 %), seguida de la administración de quimioterapia/antibioticoterapia (26,6 %). Estos resultados coinciden con estudios previos como el de Corcuera *et al.* (7), quienes documentaron un 68,7 % de inserciones de PICC para quimioterapia y Cortés *et al.*, con un 78 % en el caso de antibioticoterapia (10). Esto sugiere que las indicaciones adoptadas en este estudio son consistentes con *The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters* (MAGIC) (24), que apoyan la inserción de PICC en pacientes con acceso venoso difícil o en aquellos que requieren tratamientos prolongados, como en quimioterapia y antibioticoterapia (24).

Es importante destacar que estudios previos han identificado factores de riesgo asociados con complicaciones –como las infecciones– en pacientes que reciben quimioterapia y requieren la inserción de PICC. Por ejemplo, Velissaris *et al.* encontraron que los pacientes con cáncer hematológico y sólido en tratamiento con quimioterapia, aquellos en nutrición parenteral total y los que utilizan PICC multi-lumen tienen un mayor riesgo de desarrollar infecciones (23). A pesar de no haber realizado un análisis exhaustivo sobre la influencia de estos factores en esta cohorte, los resultados de este estudio respaldan la necesidad de seguir las directrices y realizar un seguimiento riguroso a cohortes de alto riesgo.

La inserción de PICC se logró en un alto porcentaje con la primera punción ecoguiada, lo que es consistente con la tasa de éxito reportada en otros estudios (3, 7-11, 15). En comparación, Cortés *et al.* informaron que el 91,3 % de las inserciones de PICC se realizaron con guía ecográfica, alcanzando un éxito de 67,9 % en la primera punción (10). En contraste, el estudio de Vélez *et al.* indica que solo el 10 % de las inserciones emplearon esta técnica (19). A nivel internacional, se observan tasas de éxito en la primera punción que oscilan entre 75 y 86 % cuando se utiliza exclusivamente guía ecográfica o incluso ECG-IC, lo que también impacta positivamente en el tiempo de oportunidad tanto para la inserción como para el inicio del tratamiento (3, 7). En este contexto, el presente estudio reporta un éxito de 85,2 % en la primera punción al emplear exclusivamente la guía ecográfica, lo que subraya las disparidades observadas en los estudios previos, que no emplearon esta técnica de manera exclusiva, pero refleja una decidida intención a adherirse las técnicas recomendadas a nivel mundial. La vena basílica derecha es el sitio de inserción preferido (61,7 %), un hallazgo a la par con la literatura, que la señala como el más seguro por su ubicación equidistante a estructuras arteriales y nerviosas, lo que reduce el riesgo de lesión y trombosis debido a su diámetro (4, 8, 11). Sin embargo, a pesar de registrar una menor incidencia de trombosis que su contraparte, también se reportó un número significativo de infecciones y fallas mecánicas.

Al evaluar las complicaciones, este estudio presentó una tasa de 15,3 %, cifra que se encuentra por encima del rango reportado en investigaciones previas (entre 9,72 y 13 %) (7, 10). Sin embargo, las diferencias en la unidad de estudio y los recursos empleados en el procedimiento y mantenimiento del PICC pueden explicar esta discrepancia, lo que limita la generalización de los resultados.

En este estudio, no se registró ningún caso de infección asociada a la inserción, lo cual se atribuye a la consolidación de la técnica de inserción por parte del equipo de enfermería y a la implementación de medidas preventivas para bacteremia asociada al catéter intravascular (1, 4, 8, 9, 11, 19). Sin embargo, las complicaciones infecciosas (7,8 %) fueron las más frecuentes, lo cual coincide con otros

estudios que resaltan el mantenimiento adecuado del catéter como un factor crítico para prevenir infecciones (4, 8, 9, 11). A pesar de que en este estudio se adoptaron medidas preventivas, la infección por mantenimiento (5,2 %) puede estar relacionada con la adherencia al protocolo de manipulación del personal asistencial, así como con factores no estimados en este análisis, como el uso de quimioterapia/antibioticoterapia y nutrición parenteral total en cohortes previamente susceptibles (3, 4, 7, 15, 23). En comparación, otros estudios reportan tasas de bacteremia que oscilan entre 1,1 y 6,25 % (3, 7, 10, 19).

Por otro lado, la baja tasa TVP (0,9 %) registrada en este estudio merece atención. La mayoría de los casos ocurrieron en mujeres sin antecedentes de trastornos vasculares previos, lo que sugiere que otros factores, como características específicas del paciente, el calibre y lumen del dispositivo, el procedimiento de inserción y la composición de las soluciones infundidas, podrían influir en su aparición (4, 25, 26). Balsorano *et al.* reportaron que una selección adecuada del calibre del catéter y el uso de IC-ECG ayudaron a reducir la incidencia de TVP (26). Además, se debe prestar especial atención a cohortes con una mayor carga protrombótica, como los pacientes en unidades de cuidado intensivo y aquellos con enfermedades oncológicas, quienes, junto con la lesión endotelial y la estasis venosa inducida por la inserción y la ocupación del espacio intraluminal, presentan un riesgo elevado (4, 8, 25, 26). La herramienta desarrollada por Chopra *et al.*, conocida como PICC-DVT Michigan Risk Score, puede ser útil para la estratificación del riesgo de trombosis relacionada con el catéter PICC (25).

Las fallas mecánicas, como la disfunción o mal posicionamiento del catéter, pueden reducirse mediante la técnica de lavado pulsátil rutinario, que permite mantener la permeabilidad del dispositivo, junto con la inclusión del ECG-IC (4, 8). Otros estudios han reportado tasas de fallo entre 9-12 % (7, 10, 26). Garantizar una correcta colocación y mantenimiento es crucial para evitar estas complicaciones y asegurar la eficacia del tratamiento (2, 4, 7, 12-14).

El análisis bivariado mostró que las complicaciones mecánicas y las infecciones asociadas al mantenimiento fueron más prevalentes durante los primeros 15 días de permanencia del PICC, lo que subraya la importancia de un seguimiento riguroso durante este período. Este estudio identificó factores clave que influyen en la permanencia de PICC, como la edad avanzada, la administración de quimioterapia y la ubicación del catéter en la vena basílica derecha. Estos factores también han sido descritos en estudios previos, los cuales sugieren que tanto la administración de quimioterapia como la ubicación anatómica del catéter son factores críticos para la duración y seguridad del PICC (4, 8, 11). En comparación con el estudio de Corcuera *et al.*, donde una mayor edad se asoció con un mayor riesgo de complicaciones, nuestros hallazgos sugieren que la edad avanzada está relacionada con una menor permanencia del catéter (7).

La media de permanencia del PICC en este estudio fue de 11 días, que si bien está en línea con el tiempo recomendado por MAGIC (24), es inferior a la reportada en estudios nacionales –34 (19) y 25,3 días (10)– e internacionales –9 a 72 días (3, 7). Esta diferencia podría reflejar las características específicas de la población hospitalaria y las indicaciones de uso en los centros estudiados. En nuestro caso, el retiro temprano del PICC podría estar relacionado con el cumplimiento de los tratamientos prescritos, la evaluación diaria de la pertinencia de uso del dispositivo durante las rondas multidisciplinarias, lo que, sumado al egreso, representó el 84,1 %. Es fundamental considerar que, a pesar de estas diferencias en la duración del catéter, la literatura destaca la importancia de caracterizar adecuadamente a la población objetivo, implementar métodos validados que apoyen la toma de decisión en la selección

del dispositivo y considerar la inclusión de programas ambulatorios para cohortes de interés (1, 7, 8, 15, 24). La experiencia de otros centros clínicos destaca la necesidad de consolidar y estandarizar los procesos en los grupos de acceso vascular liderados por enfermería, con el objetivo de garantizar resultados clínicos favorables y medibles, así como una alta rentabilidad institucional (3, 7, 10, 15).

Desafíos para la práctica de enfermería

La capacitación continua del personal de enfermería y el uso de tecnologías avanzadas para mejorar la precisión de la inserción son intervenciones clave para optimizar los resultados clínicos y reducir las complicaciones asociadas al PICC. Los hallazgos de este estudio destacan la importancia de un enfoque personalizado en la selección y manejo de estos dispositivos, especialmente en pacientes sometidos a tratamientos complejos y prolongados. Una técnica de inserción adecuada no solo minimiza el riesgo de complicaciones inmediatas, sino que también favorece un mejor rendimiento del dispositivo, disminuyendo la necesidad de reemplazos prematuros y prolongando su tiempo de uso sin complicaciones. El presente estudio enfrentó limitaciones, como la homogeneidad de los dispositivos utilizados y la necesidad de protocolos más detallados para la selección y gestión del catéter, aspectos que deben abordarse en futuras investigaciones.

Conclusiones

El estudio permitió identificar los principales factores clínicos asociados con la inserción ecoguiada y el uso del PICC. Se destacó la importancia de una gestión adecuada de la terapia endovenosa, que incluya una evaluación detallada de los factores clínicos, anatómicos y las características del tratamiento prescrito al decidir la inserción del PICC. La técnica ecoguiada demostró ser altamente efectiva, con un alto porcentaje de inserciones exitosas en la primera punción, lo que contribuye a reducir las complicaciones y mejorar el rendimiento del dispositivo. Se identificaron como factores clave la edad, la indicación de quimioterapia, la inserción en la vena basílica derecha y la presencia de procesos infecciosos, los cuales influyen en la duración del PICC. Estos hallazgos subrayan la necesidad de personalizar tanto la selección del catéter como la técnica de inserción, adaptándolas a las características clínicas de cada paciente para optimizar los resultados y minimizar los riesgos.

Referencias

- (1) Salgueiro-Oliveira A; Bernardes RA; Adriano D; Serambeque B; Santos-Costa P; Sousa LB et al. Peripherally inserted central catheter placement in a cardiology ward: A focus group study of nurses' perspectives. *Int J Environ Res Public Health.* 2021;18(14):7618. <https://doi.org/10.3390/ijerph18147618>
- (2) 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. <https://doi.org/10.7400/NCM.2017.11.2.5053>
- (3) Lacostena-Pérez ME; Buesa-Escar AM; Gil-Alós AM. Complicaciones relacionadas con la inserción y el mantenimiento del catéter venoso central de acceso periférico. *Enferm Intensiva.* 2019;30(3):116-126. <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.05.002>
- (4) Duwadi S; Zhao Q; Budal BS. Peripherally inserted central catheters in critically ill patients - complications and its prevention: A review. *Int. J. Nurs. Sci.* 2019;6(1):99-105. <https://doi.org/10.1016/j.ijnss.2018.12.007>
- (5) Marraco-Boncompte M; Lorente-Roda B; Echamendi-Hernández M; Yagüe-Gastón A; Martínez-Arangoa I; Lerín-Lebrero M. Incorporación de la técnica ecoguiada en la inserción periférica de vías centrales: un nuevo reto para enfermería en cuidados intensivos. *Nursing. (Ed española).* 2019;36(2):53-57. <https://doi.org/10.1016/j.nursi.2019.03.017>
- (6) Al-Asadi O; Almusarhed M; Eldeeb H. Predictive risk factors of venous thromboembolism (VTE) associated with peripherally inserted central catheters (PICC) in ambulant solid cancer patients: Retrospective single Centre cohort study. *Thromb. J.* 2019;17(2). <https://doi.org/10.1186/s12959-019-0191-y>

- (7) Corcuer Martínez MI; Aldonza Torres M; Díez Revilla AM; Maali Centeno S; Mañeru Oria A; Elizari Roncal I et al. Impact assessment following implementation of a vascular access team. *J Vasc Access*. 2020;23(1):135-144. <https://doi.org/10.1177/1129729820984284>
- (8) Gorski LA; Hadaway L; Hagle ME; Broadhurst D; Clare S; Kleidon T et al. Infusion Therapy. Standards of Practice. 8th Edition. *J Infus Nurs.* 2021;44(Suppl 1):S1-S224. <https://doi.org/10.1097/NAN.0000000000000396>
- (9) O' Grady NP; Alexander M; Burns LA; Dellinger EP; Garland J; Heard SO et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. *Clin Infect Dis*. 2011;52(9):e162-e193. <https://doi.org/10.1093/cid/cir257>
- (10) Cortés OL; Parra YM; Torres DA; Monroy P; Malpica JC; Pérez EP et al. Evaluation of indicators of a vascular access device program led by nursing professionals in a high-complexity university hospital in Colombia. *Invest Educ Enferm*. 2023;40(1):e12. <https://doi.org/10.17533/udea.iee.v40n1e12>
- (11) Estrada-Orozco K; Cantor-Cruz F; Larrota-Castillo D; Díaz-Ríos S; Ruiz-Cardozo MA. Inserción y mantenimiento del catéter venoso central: recomendaciones clínicas basadas en la evidencia. *Rev Colomb Obstet Ginecol*. 2020;71(2):115-162. <https://doi.org/10.18597/rccg.3413>
- (12) Bloemen A; Daniels AM; Samyn MG; Janssen RJL; Elshof JW. Electrocardiographic-guided tip positioning technique for peripherally inserted central catheters in a Dutch teaching hospital: Feasibility and cost-effectiveness analysis in a prospective cohort study. *J Vasc Access*. 2018;19(6):578-584. <https://doi.org/10.1177/1129729818764051>
- (13) Monard C; Lefèvre M; Subtil F; Piriou V; David JS. Peripherally inserted central catheter with intracavitary electrocardiogram guidance: Malposition risk factors and indications for post-procedural control. *J Vasc Access*. 2018;20(2):128-133. <https://doi.org/10.1177/1129729818781266>
- (14) Yu C; Shulan L; Juan W; Ling L; Chun-Mei L. The accuracy and safety of using the electrocardiogram positioning technique in localizing the peripherally inserted central catheter tip position: A systematic review and meta-analysis. *Nurs. Open*. 2022;9(3):1556-1563. <https://doi.org/10.1002/nop2.932>
- (15) Silva JT; Lagares-Velasco A; Fernández-Ruiz M; González-Monterrubio G; Pérez-Cárdenas MD; Aguado JM et al. Peripherally inserted central venous catheter placed and maintained by a dedicated nursing team for the administration of antimicrobial therapy vs. another type of catheter: A retrospective case-control study. *Enferm Infect Microbiol Clin*. 2020;38(9):425-430. <https://doi.org/10.1016/j.eimc.2020.01.005>
- (16) Souza Bomfim JM; Dos Santos Passos L; Costa da Silva J. Cateter central de inserção periférica: desafios e estratégias de enfermagem na manutenção do dispositivo. *Cuidarte Enfermagem*. 2017;11(1):131-137. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-1027740>
- (17) Sá Neto JA; Silva ACSS; Vidal AR; Knupp VMMAO; Barcia LLC; Barreto ACM. Conhecimento de enfermeiros acerca do cateter central de inserção periférica: realidade local e desafios globais. *Rev Enferm UERJ*. 2018;26:e33181. <http://doi.org/10.12957/reuerj.2018.33181>
- (18) Molina Mejías P; Liébana Pamos B; Moreno Pérez Y; Arribas-Cobo P; Rodríguez Gayán P; Díaz de Argote P. Aportación de la ecografía realizada por enfermería a la exploración del acceso vascular. *Enferm Nefrol*. 2017;20(3):241-245. <http://doi.org/10.4321/S2254-28842017000300007>
- (19) Vélez P; Millán SL; Restrepo JG; Cossio A. Experiencia en el uso de catéteres centrales de inserción periférica en una institución de cuarto nivel en Colombia, 2011-2014. *Rev. colomb. hematol. oncol.* 2017;4(2):34. <https://doi.org/10.51643/22562915.225>
- (20) Dawson RB. PICC Zone Insertion Method™ (ZIM™): A systematic approach to determine the ideal insertion site for PICCs in the upper arm. *JAVN*. 2011;16(3):156-165. <https://doi.org/10.2309/java.16-3-5>
- (21) Asociación Médica Mundial. Declaración de Helsinki: Principios éticos para las investigaciones médicas con participantes humanos. Asociación Médica Mundial; 2024. <https://www.wma.net/es/políticas-post/declaracion-de-helsinki-de-la-ammm-principios-eticos-para-las-investigaciones-medicas-en-seres-humanos/>
- (22) República de Colombia. Ministerio de Salud. Resolución 8430 de 1993: por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud. Bogotá: Ministerio de Salud ;1993 p. 1-4.
- (23) Velissaris D; Karamouzos V; Lagadinou M; Pierrakos C; Marangos M. Peripheral inserted central catheter use and related infections in clinical practice: A literature update. *J Clin Med Res*. 2019;11(4):237-246. <https://doi.org/10.14740/jocmr3757>
- (24) Chopra V; Flanders SA; Saint S; Woller SC; O'Grady NP; Safdar N et al. The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results from a multispecialty panel using the RAND/UCLA appropriateness method. *Ann Intern Med*. 2015;163(6 Supplement):S1-S40. <https://doi.org/10.7326/M15-0744>
- (25) Chopra V; Kaatz S; Conlon A; Paje D; Grant PJ; Rogers MAM et al. The Michigan Risk Score to predict peripherally inserted central catheter-associated thrombosis. *J Thromb Haemost*. 2017;15(10):1951-1962. <https://doi.org/10.1111/jth.13794>
- (26) Balsorano P; Virgili G; Villa G; Pittiruti M; Romagnoli S; De Gaudio AR et al. Peripherally inserted central catheter-related thrombosis rate in modern vascular access era—when insertion technique matters: A systematic review and meta-analysis. *J Vasc Access*. 2019;21(1):45-54. <https://doi.org/10.1177/1129729819852203>