

UNIVERSIDAD DE COSTA RICA
SISTEMA DE ESTUDIOS DE POSGRADO

Características clínicas y epidemiológicas de las personas con catéteres centrales de inserción periférica colocados en el servicio de Medicina Paliativa del Hospital México en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo del 2021.

Tesis sometida a la consideración de la Comisión del
Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Paliativa
para optar al grado y título de Especialista en Medicina Paliativa

María del Pilar Sánchez Rivera

Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, Costa Rica

2022

Dedicatoria

¡A todos ustedes muchas gracias, sin ustedes esto no habría sido posible!

- A los seres sintientes no humanos que acompañan mi transitar, gracias por ser mi cable a tierra.
- A María, mi madre, gracias por ser siempre ejemplar y enseñarme a soñar en grande.
- A Freddy mi padre, gracias por ser prueba viviente de fortaleza y lucha.
- A David, mi compañero de vida, gracias por la complicidad, el amor y el apoyo siempre.
- A mis hermanos y sobrinos, gracias por estar presentes aún en la distancia.

Agradecimientos

Agradezco al Hospital México por ser mi casa de enseñanza durante los últimos 4 años, principalmente al personal del servicio de Hemato-Oncología y al Servicio de Medicina Paliativa por brindarme el permiso y la colaboración para la realización de este estudio. Especialmente, le agradezco a la Dra. Karol Villalobos, por brindarme los datos necesarios para la elaboración del estudio y la orientación durante la realización de este.

Gracias a todos los pacientes que todos los días me enseñan algo nuevo y son prueba de resiliencia y esperanza.

Agradezco a la Dra. Andrea Cartin, jefa del Postgrado de Medicina Paliativa, por el acompañamiento y la dirección durante todos estos años.

A todos mis profesores durante este camino llamado residencia, gracias por ser fuente de conocimiento y experiencia.

Gracias a mi familia que de alguna u otra manera colaboro en mis años de formación, mis papás, María y Freddy, mis hermanos, Marilyn, Luis, Teresa, Carmen y Valeria y a mis sobrinos Paula, Gabo, Fran, Ponchi, Vic, Felipe y Sara. Y a mi familia extendida, que ha estado para mi cuando la he necesitado.


Mención especial a David por su papel fundamental en la elaboración del análisis metodológico y estadístico del estudio.

Esta Tesis fue aceptada por la Comisión del Programa de Estudios de Posgrado en Medicina Paliativa de la Universidad de Costa Rica, como requisito parcial para optar al grado y título de Especialista en Medicina Paliativa.



Dra. Karol Villalobos Garita, Especialista en Medicina Paliativa

Profesora Guía



Dr. Gabriel Carvajal Valdy, Especialista en Medicina Paliativa

Lector



Dra. Andrea Cartin Saborío

Director (a) Coordinador (a) /Representante
Programa de Posgrado en Medicina Paliativa



Dra. María del Pilar Sánchez Rivera

Sustentante

Tabla de Contenidos

Justificación	1
Introducción	2
Marco Teórico	4
Objetivos	40
Metodología.....	41
Aspectos éticos	43
Resultados.....	44
Discusión	55
Conclusiones.....	61
Recomendaciones.....	62
Bibliografía.....	63

Resumen

Los catéteres centrales de inserción periférica (PICC) se han utilizado desde hace varias décadas para el control de síntomas y tratamientos de poblaciones alrededor del mundo y la población hemato – oncológica no es la excepción. El aumento en su uso ha evidenciado que muchas veces la indicación de colocación no es clara y además se han descrito complicaciones asociadas.

En Costa Rica, desde hace algunos años se han implementado en la práctica, sin embargo, no se cuenta con resultados de su utilización clínica. Además, no existen guías o protocolos que estandaricen el proceso de colocación por lo que recientemente se han aumentado los esfuerzos para la recopilación de información y su respectivo análisis con el fin de estandarizar la práctica clínica.

Este estudio de tipo observacional recolecta información de las características clínicas y epidemiológicas de la totalidad de la población de personas mayores de 12 años con catéteres centrales de inserción periférica colocados en el servicio de Medicina Paliativa del Hospital México en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo del 2021 a través de la revisión de los expedientes digitales en salud. Se realizó un análisis estadístico de las variables cuantitativas y cualitativas para describir las características generales de la población, las indicaciones de colocación y retiro del PICC y las complicaciones mayores y menores asociadas.

Se documentó que la principal indicación de colocación de los PICC fue la quimioterapia. Además, el uso para el tratamiento de control de síntomas fue poco representativo con respecto a la población. Todas las indicaciones se encontraron dentro de las establecidas por las guías internacionales. Se presentó una alta tasa de complicaciones a expensas de complicaciones menores. La presencia de complicaciones se presentó como un factor estadísticamente significativo para el retiro temprano del dispositivo. Existen varios puntos de mejora a implementar y protocolizar para la adecuada colocación y mantenimiento de los PICC.

Lista de Cuadros

Cuadro 1. Indicaciones de colocación de los distintos dispositivos de acceso intravenoso.....	4
Cuadro 2. Guía para el uso del PICC.....	15
Cuadro 3. Guía para la inserción del PICC, cuidados y mantenimiento.....	16
Cuadro 4. Estadios de la trombosis venosa profunda.....	27

Lista de Tablas

Tabla 1. Complicaciones asociadas con el uso del PICC.....	18
Tabla 2. Puntuación de Riesgo de CLABSI relacionada con PICC de Michigan (MPC).....	25
Tabla 3. Puntuación de Riesgo de Michigan para trombosis relacionada con PICC.....	31
Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la edad y peso de las personas, Hospital México, 2020-2021...	45
Tabla 5. Promedio de la edad y peso según el sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021...	45
Tabla 6. Presencia de antecedentes según el sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021...	45
Tabla 7. Indicación para la colocación de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	47
Tabla 8. Indicación para el retiro de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	48
Tabla 9. Estadísticos descriptivos del tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	48
Tabla 10. Complicaciones mayores asociadas al catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	49
Tabla 11. Complicaciones menores asociadas al catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	49
Tabla 12. Promedio de la edad, el peso y el tiempo de colocación según la presencia de complicaciones mayores al colocar el catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	50
Tabla 13. Promedio de la edad, el peso y el tiempo de colocación según la presencia de complicaciones menores al colocar el catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	50
Tabla 14. Promedio del tiempo de colocación del catéter central de inserción periférica según el sexo del paciente, Hospital México, 2020-2021.....	51

Lista de Figuras

Figura 1. Diagrama esquemático de la anatomía típica venosa del miembro superior.....	8
Figura 2. Método de la zona.....	10
Figura 3. Colocación óptima de la punta del catéter.....	13
Figura 4. Radiografía de tórax que muestra una mala posición con la punta del PICC desplazándose superiormente hacia la vena yugular interna izquierda.....	20
Figura 5. Radiografía de tórax que muestra un catéter enrollado en la vena axilar izquierda. El tamaño del asa da alguna indicación de la distensibilidad de la vena.....	20
Figura 6. Modelo conceptual de la relación entre el paciente, dispositivo, y el proveedor en la bacteriemia asociada al PICC.....	25
Figura 7. Estrategias para la prevención de trombosis relacionada con el PICC.....	33
Figura 8. Distribución de la muestra según sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021.....	44
Figura 9. Distribución de antecedentes oncológicos, Hospital México, 2020-2021. CA: cáncer.....	46
Figura 10. Sitio de colocación de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	47
Figura 11. Relación entre el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica y la edad del paciente, Hospital México, 2020-2021.....	51
Figura 12. Estimación de la curva de sobrevida para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.....	52
Figura 13. Comparación de la curva de sobrevida para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según sexo de la persona, Hospital México, 2020-2021.....	53
Figura 14. Comparación de la curva de sobrevida para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según la presencia de complicaciones graves en el paciente, Hospital México, 2020-2021.....	54
Figura 15. Comparación de la curva de sobrevida para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según la presencia de complicaciones leves en el paciente, Hospital México, 2020-2021.....	54

Lista de Abreviaturas

ANH	nutrición e hidratación artificial
CLABSI	Infección del torrente sanguíneo asociado a línea central
CVC	catéter venoso central
CVR	proporción de catéter a vena
DIV	dispositivo de acceso intravenoso
ECOG	Escala de funcionalidad del Eastern Cooperative Oncology Group
Fr	French
IMC	índice de masa corporal
INR	proporción normalizada internacional
INS	Sociedad de Enfermería e Infusiones
NICE	Instituto Nacional de Excelencia Clínica
NP	nutrición parenteral
NPT	nutrición parenteral total
PICC	catéter venoso central de inserción periférica
PORTH	catéter implantable subcutáneo tipo puerto venoso
RCT	estudio randomizado controlado
TAC	tomografía axial computarizada
TVP	trombosis venosa profunda
TZM	medición de zona total
UCI	unidad de cuidados intensivos
VCI	vena cava inferior
VCS	vena cava superior
vWF	factor de Von Willebrand
ZIM	El Método de la Zona

Justificación

Durante los últimos años ha crecido la demanda de colocación de catéteres centrales de inserción periférica en la práctica médica. Esto se ha relacionado con múltiples indicaciones, las cuales, sin embargo, no se encuentran estandarizadas.

Los usuarios del servicio de Medicina Paliativa del Hospital México en su mayoría corresponden a población derivada de la atención hemato-oncológica. La mayoría de estas personas utilizan tratamientos quimioterapéuticos y otros de manejo paliativo exclusivo se presentan con mal control analgésico mediante medidas convencionales. A la fecha no existen registros oficiales que identifiquen y analicen las características de esta población en el Hospital México ni en el país.

Para realizar esta investigación se cuenta con el aval de los directores del servicio y del centro de salud y se tiene la facilidad de recolección de información a través del expediente digital de salud el cual brinda las variables clínicas y epidemiológicas requeridas.

El alcance de este estudio es establecer un punto de partida para determinar indicaciones idóneas para la colocación de catéteres centrales de inserción periférica, basadas en evidencia local y respaldadas con lo que establece la literatura a nivel mundial para mejorar las tasas de éxito y disminuir complicaciones. Este estudio además permitirá conocer la tasa de complicaciones asociadas al procedimiento y su correlación con lo descrito en el resto del mundo, lo cual permitirá la implementación de medidas preventivas.

La principal limitante de este estudio es el hecho de estar constituido por una pequeña población de personas que no es representativa de la población nacional. Otra limitante es el posible subregistro de información necesaria para el estudio.

Introducción

La utilización de catéteres centrales de inserción periférica (PICC por sus siglas en inglés) data del año 1970 cuando se empezó su colocación como un dispositivo de mayor practicidad para la aplicación de nutrición parenteral (Mielke et al., 2020). Estos catéteres corresponden a dispositivos no tunelizados de inserción venosa designados para uso a mediano o largo plazo con inserción central (unión cavo atrial) pero con la particularidad de tener un acceso periférico en su totalidad (vena basilica, braquial o cefálica). El tiempo de mantenimiento oscila entre 2 semanas y 6 meses e inclusive se ha descrito hasta por más de un año (Mielke et al., 2020 & Chopra et al., 2015).

En años recientes se ha aumentado el uso de los PICC debido a las ventajas relacionadas con su colocación como la aplicación más segura a nivel del brazo, costo efectividad, y relativa facilidad de colocación por parte del personal entrenado (Chopra et al., 2016).

Los datos sobre la colocación de los PICC en la literatura internacional se originan en gran parte de experiencias de un solo centro o estudios de poblaciones selectas. En consecuencia, se sabe poco acerca de la variación en el uso, las indicaciones y los resultados que conlleva su utilización (Chopra et al., 2016).

En el servicio de Medicina Paliativa del Hospital México, se encuentra en desarrollo una unidad de accesos vasculares que busca apoyar a los usuarios del servicio de hemato-oncología en la colocación de dispositivos intravasculares de diferentes tipos, para acceder a diversos tratamientos. Estas poblaciones, mayoritariamente han recurrido a la utilización de los PICC, dado que normalmente requieren accesos venosos que sean duraderos y adecuados para la aplicación de quimioterapia, inmunoterapia, nutrición parenteral y en algunos casos para la toma de muestras sanguíneas y para el tratamiento de soporte (Chopra et al., 2020 & Kang et al., 2017). Además, con el advenimiento de la pandemia por el virus SarsCov-2 aumento la necesidad de estos dispositivos para favorecer la aplicación de tratamientos ambulatorios.

Asimismo, en aquellas personas con enfermedades malignas avanzadas sin opción de tratamiento curativo, el control de síntomas puede llegar a ser difícil principalmente en la fase final de la vida. En estos casos la ruta de administración de los medicamentos muchas veces puede dificultarse por complicaciones propias del estado de su enfermedad lo que puede llevar a la necesidad de establecer accesos intravenosos con este fin (Magnani et al, 2019).

Los PICC ofrecen diversas ventajas en comparación con otros dispositivos intravasculares que incluyen una colocación rápida y segura, disminución de costos y facilidad de uso extrahospitalario (Chopra et al., 2015).

Sin embargo, a pesar de las ventajas de su utilización, cabe destacar que existen complicaciones asociadas, las cuales se dividen en: menores; tales como problemas de oclusión, mal posicionamiento, desacople, tromboflebitis; y mayores, como la trombosis venosa profunda e infecciones sanguíneas sistémicas asociadas al catéter (Chopra et al., 2015). Es por esto que, asegurar una correcta colocación de los mismos es fundamental para disminuir la tasa de complicaciones y aumentar la productividad.

En los estudios a nivel mundial se ha identificado que hasta 2/3 de las personas presentaron una colocación en un sitio no adecuado, no tenían clara indicación de colocación o presentaron síntomas de un funcionamiento inadecuado (Chopra et al, 2020).

Se han encontrado variaciones sustanciales en las indicaciones de colocaciones de PICC, su uso y sus resultados (Chopra et al., 2016). La comprensión de los factores asociados podría ayudar a comprender que elementos juegan un papel en la aparición de complicaciones o en el éxito de la utilización.

A raíz de estos eventos y a la alta gama de dispositivos intravenosos disponibles para la aplicación de medicamentos es que un grupo de autores propusieron una guía basada en la evidencia disponible y la opinión de expertos, que desarrolla un abordaje para realizar una decisión informada, basada en el paciente, sus características y factores de riesgo para decidir el mejor dispositivo de acceso vascular a colocar según sus necesidades (Chopra et al., 2015 & Chopra et al., 2020).

En Costa Rica y en el mundo, a la fecha no existen guías clínicas basadas en evidencia que permitan seleccionar la ruta parenteral más apropiada para cada paciente en la atención paliativa y tampoco hay guías que incluyan la selección de acceso vascular en este contexto (Magnani et al., 2019). Existen pocos estudios al respecto de su uso en la atención paliativa pero la mayoría sugieren que estos accesos se pueden considerar seguros, útiles y cómodos para el manejo de personas con cáncer terminal tanto en el contexto hospitalario como extrahospitalario (İnce y Örs, 2020).

Marco Teórico

Generalidades de Dispositivos Intravasculares

El acceso venoso confiable es la piedra angular de la atención segura y eficaz de los pacientes hospitalizados. Estimulados por los avances tecnológicos, varios dispositivos de acceso intravascular (DIV) están disponibles para usar durante y después de la hospitalización (Chopra et al., 2015).

Para seleccionar el DIV más adecuado para la administración de un tratamiento, se deben tener en cuenta varios criterios como la duración del tratamiento, las características del paciente, el tipo de infusión y el catéter más apropiado (cuadro 1) (Palleja et al., 2017 & Moureau y Chopra 2016).

Cuadro 1. Indicaciones de colocación de los distintos dispositivos de acceso intravenoso. Tomado de Moureau y Chopra, 2016.	
Vías periféricas	<ul style="list-style-type: none"> -Soluciones periféricamente compatibles durante 5 días o menos -Pacientes con venas adecuadas para acomodar el tamaño y la longitud del catéter -Tratamiento de quimioterapia cíclica o episódica (no vesicante) durante menos de 3 meses -Situaciones de emergencia con colocación en la yugular externa o venas del pie (casos de emergencia o menos de 4 días)
Catéteres periféricos guiados por ultrasonido	<ul style="list-style-type: none"> -Tratamiento intravenoso menos de 5 días o más de 15 días (con transición a línea media o PICC) -Para pacientes con uno o más intentos fallidos, en los que hay incapacidad para identificar visualmente las venas o aquellas identificadas como de difícil acceso intravenoso (DIVA) comúnmente insertadas en el antebrazo, la fosa antecubital o la parte superior del brazo -Para estudios radiológicos basados en contraste que requieren acceso a la extremidad superior en venas más grandes con catéter de calibre 20, 18 o 16 (donde no hay venas visibles para acomodar el tamaño del catéter)
Catéteres midline	<ul style="list-style-type: none"> -El tratamiento implica soluciones apropiadas para la periferia que probablemente excedan los 6 días. -Pacientes que requieren infusiones de hasta 14 días -Acceso intravenoso difícil (DIVA) a pesar de los intentos de catéter periférico guiados por ecografía

	-Se prefiere midline de un solo lumen a menos que exista una indicación específica para un lumen doble con infusiones compatibles
Catéteres venosos centrales no tunelizados	-Pacientes inestables que requieren monitorización hemodinámica, múltiples medicaciones, grandes infusiones de líquidos, sangre o hemoderivados o nutrición parenteral continua -Acceso crítico a corto plazo. Se prefieren los CVC no tunelizados a los PICC para el acceso hasta 14 días -Tratamiento de quimioterapia anticipado por más de 3 meses
Catéteres venosos centrales tunelizados	-Pacientes que reciben tratamiento superior a 31 días -Infusión de agentes vesicantes, irritantes, nutrición parenteral o quimioterapéuticos independientemente de la duración -Pacientes que probablemente reciban terapia continua cíclica o intermitente durante más de 31 días -Pacientes con más de 6 hospitalizaciones al año con una duración esperada de la terapia de más de 15 días por hospitalización
Catéter subcutáneo implantable tipo puerto (PORTH)	-Pacientes con un tratamiento previsto de más de 6 meses (puntuación neutral para una duración del tratamiento de 3 a 6 meses) -Pacientes que requieren tratamiento de infusión intermitente o cíclico, en lugar de continuo, durante más de 6 meses

Hasta el 69% de los catéteres intravenosos periféricos presentan complicaciones dolorosas o dejan de funcionar antes de finalizar el tratamiento, por oclusión, desprendimiento, infiltración o flebitis (Ray-Barruel et al., 2020).

Los catéteres venosos centrales (CVC) son dispositivos que se insertan en el cuerpo a través de una vena para permitir la administración de fluidos, productos sanguíneos, medicamentos y otras terapias al torrente sanguíneo. Los CVC se pueden insertar en la vena subclavia o yugular o se pueden insertar en una de las venas periféricas de las extremidades superiores (Ho y Spry, 2017).

Varios tipos de CVC están disponibles en la actualidad dependiendo de la indicación, las necesidades médicas y del paciente (Mielke et al., 2020). A este respecto se distinguen dos grandes tipos de catéteres (Palleja et al., 2017):

- **CVC no tunelizados:** Normalmente se insertan por vía percutánea en ambientes hospitalarios normales y su utilización generalmente no supera las 4-6 semanas.
- **CVC tunelizados:** Implantados mediante un procedimiento quirúrgico, a través de un trayecto subcutáneo que se encuentra localizado a unos centímetros del punto de acceso de la vena central. Mediante un dispositivo, permite su fijación al formar un tejido fibroso subcutáneo, proporcionando una barrera para la migración de microorganismos desde el exterior hasta el extremo distal intravascular, consiguiendo una disminución del riesgo de infecciones al constituir una barrera para la flora bacteriana cutánea. Con este tipo de catéter es posible la infusión terapéutica de sustancias a largo plazo.

Tradicionalmente, los médicos han utilizado CVC tunelizados o sin tunelizar o puertos venosos subcutáneos (PORTH) insertados en la vena cava superior a través de la vena subclavia o la yugular interna, dependiendo de la indicación y de la duración de esta. La colocación de estas vías conlleva un riesgo importante de complicaciones graves como neumotórax, punción arterial, hemotórax, accidente cerebrovascular, arritmias y daño nervioso. Además, una vía venosa central puede afectar el bienestar del paciente en otros aspectos, ya que puede ser inconveniente y doloroso, lo que lleva a restricciones en las actividades diarias y un cambio en la imagen corporal. (Johansson et al., 2013).

Las propiedades sobre las que se basa la búsqueda del material más adecuado para los DIV son las características físicas del catéter (integridad y la resistencia a la oclusión), las características biológicas (biocompatibilidad y la bioestabilidad), y las características que reducen la trombogenicidad, el riesgo a la colonización de un microorganismo y la irritación mecánica (Palleja et al., 2017).

Mientras que los catéteres venosos periféricos no permiten administrar fármacos con un pH <5 o >9 ni con osmolaridad >600 mOsm/L, los DIV de tipo centrales permiten la infusión de soluciones con pH y osmolaridad extremas y drogas vesicantes y/o irritantes (Palleja et al., 2017).

Una alternativa que se ha utilizado a los DIV centrales son los denominados catéteres midline. En este catéter por definición, la punta del catéter debe ubicarse en o cerca del nivel de la axila, distal al hombro. A medida que los hospitales buscan mejorar el uso apropiado de los PICC para evitar eventos adversos como trombosis y sanciones financieras asociadas con infecciones sistémicas, ha surgido interés en el uso de dispositivos tipo midline (Chopra et al., 2019).

Aunque las tasas de complicaciones con los midline fueron bajas, se ha observado una variación significativa tanto en la naturaleza como en los tipos de eventos adversos entre hospitales. Los catéteres de línea media son catéteres venosos periféricos que potencialmente podrían reducir las infecciones del torrente sanguíneo asociadas a la línea central (CLABSI). Sin embargo, esto debe sopesarse con los resultados de varios estudios en el que los pacientes con catéter de línea media tuvieron un aumento significativo en la tasa de complicaciones locales, así como limitaciones potenciales en el uso de ciertos medicamentos, tales como la vancomicina, en comparación con los pacientes con línea PICC (Dinucci et al., 2016).

Catéteres centrales de inserción periférica

Los PICC, son dispositivos de acceso venoso central no tunelizado diseñados para un uso de mediano a largo plazo, que generalmente se colocan a través de una vena periférica superior del brazo (es decir,

basílica, braquial o cefálica) con la punta del catéter colocada en la unión cavo atrial (Mielke et al, 2020).

La primera descripción formal del uso de un PICC en la literatura médica remonta al año 1975, donde se describe el uso de un catéter de silicona radiopaco calibre 14 (equivalente a 5 Fr actual), de 61 cm de largo con un estilete de alambre enrollado y encerrado dentro de un tambor. En este estudio se describe la utilización exitosa para la infusión de nutrición parenteral con complicaciones mínimas y principalmente relacionadas con el avance del catéter (Hoshal, 1975).

En la actualidad, el PICC es un catéter flexible delgado y largo hecho de material biocompatible, que se inserta percutáneamente a menudo con la ayuda de ultrasonido o guía de fluoroscopia. Luego, el catéter se hace avanzar hacia la circulación central. Es razonable suponer que el uso del PICC se asocia con menos complicaciones graves relacionadas con la inserción del catéter en comparación con otras vías venosas centrales, ya que se evita la punción directa de una de las grandes venas en la abertura torácica superior (Johansson et al., 2013).

Las ventajas de los PICC sobre los CVC incluyen el riesgo notablemente reducido de traumatismo relacionado con el procedimiento, como neumotórax, hemotórax y punciones arteriales accidentales. El riesgo de sangrado significativo es menor ya que se puede lograr una mejor hemostasia local. Son mucho más baratos de insertar y mantener y pueden usarse en el ámbito ambulatorio con una tasa de sepsis más baja que en los CVC (Amerasereka et al., 2009).

Por su uso generalizado, actualmente, existe mucha variedad de PICC disponibles comercialmente. Los PICC suelen medir entre 50 y 60 cm. Tienen diámetros exteriores de 2-7Fr, dependiendo de si contienen uno o dos lúmenes. También pueden ser abiertos o valvulados (Amerasereka et al., 2009).

En los setenta se utilizaron los primeros catéteres de silicona, con mayor durabilidad, resistencia y flexibilidad, a la vez que con baja capacidad trombogénica y buena bioestabilidad en el tiempo. Posteriormente se introdujo el poliuretano, consiguiendo catéteres aún más flexibles, maleables y biocompatibles. El poliuretano ha sido mejorado con un nuevo producto denominado poliuretano de 4a generación, demostrando una reducción significativa de la incidencia de flebitis. Ambos materiales se caracterizan por tener una alta resistencia a la tracción, capacidad de estiramiento, dureza y flexibilidad (Palleja et al., 2017).

Los catéteres fabricados con poliuretano llegan a tener una duración esperada de entre unos 3 y 12 meses, incluso años lo que permite preservar el capital venoso del paciente. Además, la aparición de catéteres derivados del poliuretano de 3ª generación ha permitido administrar sustancias con flujos muy altos con una presión de hasta 300 psi, que permiten la utilización de los medios de contraste en las exploraciones radiológicas. Por lo contrario, los catéteres de silicona solo permiten flujos de entre 25 y 45 psi, siendo incompatible con la realización de técnicas de radiodiagnóstico con contraste (Palleja et al., 2017 & Duwadi et al., 2019).

Existe un estudio que comparó las tasas de complicaciones entre los dos materiales (silicona y poliuretano), observando que no existían diferencias significativas entre ellos (30,4% y 29,5%, respectivamente). Sin embargo, existía una diferencia en el tipo de complicaciones causadas por estos

dos materiales. Los PICC de silicona provocaban más infecciones, desplazamiento, trombosis y rotura, mientras que los fabricados con poliuretano causaban más oclusión y flebitis (Duwadi et al., 2019).

La colocación de los PICC requiere recursos sustanciales que incluyen materiales, recursos humanos y, a menudo, el uso de una sala de angiografía y fluoroscopia. Se estima que la inserción y el mantenimiento de un PICC cuesta US\$690 por persona en comparación con US\$237 para los catéteres periféricos (Verma et al., 2020).

Anatomía del miembro superior y drenaje venoso

El drenaje venoso del miembro superior se realiza tanto a través de venas superficiales como profundas. Hay múltiples puntos de comunicación entre estas venas y comúnmente se observa una variación anatómica normal (Amerasereka et al., 2009).

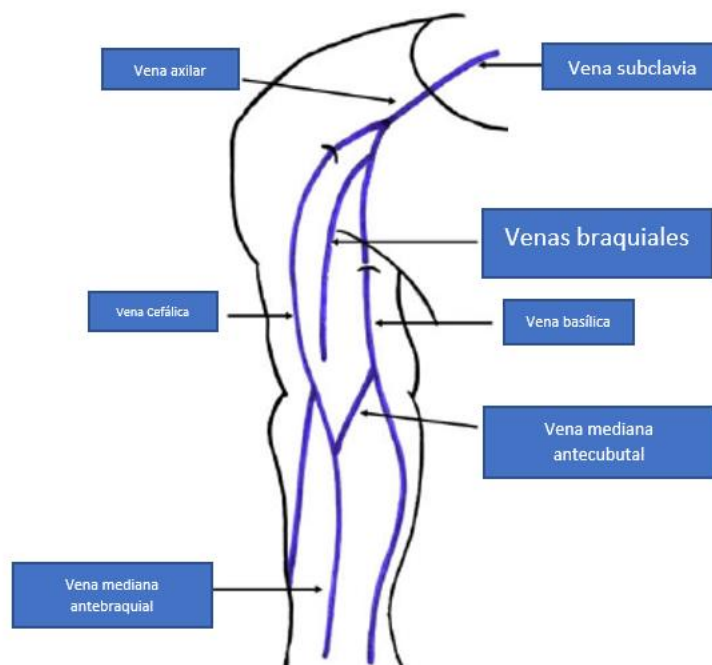


Figura 1: Diagrama esquemático de la anatomía típica venosa del miembro superior. Modificado de Amerasereka et al., 2009.

El drenaje venoso superficial se realiza predominantemente a través de las venas cefálica, basilica y mediana antebraquial (Figura 1). La vena cefálica asciende por el lado radial del antebrazo, donde se comunica con la vena basilica a través de la vena mediana del codo. La vena cefálica luego continúa por el brazo lateral al músculo bíceps. Una vez en el hombro, viaja profundamente, perforando la fascia clavipectoral y uniéndose a la vena axilar. La vena basilica asciende por la cara cubital del antebrazo dorsal, comunicándose con las demás venas superficiales en la región antecubital hasta el húmero medio, donde contribuye al sistema venoso profundo drenando en una de las dos venas braquiales (Amerasereka et al., 2009).

La vena mediana antebraquial drena la cara palmar del antebrazo, uniéndose a las venas basilica o cefálica en el codo, con variantes anatómicas comunes en este sitio. Las venas basilica y cefálica son los puntos de inserción más comunes para los PICC (Amerasereka et al., 2009).

Las dos venas braquiales estrechamente relacionadas surgen de las venas radial y cubital en el codo y ascienden para convertirse en la vena axilar. La vena axilar comienza en el borde inferior del redondo mayor y termina en el borde lateral de la primera costilla, donde se convierte en la vena subclavia. La vena subclavia se une con la vena yugular interna en el borde medial del escaleno anterior para convertirse en la vena braquiocefálica (Amerasereka et al., 2009).

En este punto, la anatomía venosa difiere entre el lado izquierdo y el derecho: la vena braquicefálica izquierda cruza anteriormente, a través del mediastino hacia el lado derecho, donde se une a la vena braquicefálica derecha para convertirse en la vena cava superior (VCS). Por lo tanto, los PICC del lado izquierdo siguen un curso más largo hasta la VCS, lo cual es importante para determinar la longitud óptima del catéter. La VCS comienza en el borde inferior del primer cartílago costal derecho y corre posterior al borde derecho del manubrio, drenando hacia la aurícula derecha al nivel del tercer cartílago costal (Amerasereka et al., 2009).

Existen numerosas anomalías venosas que pueden manifestarse después de la inserción de un CVC. La VCS persistente del lado izquierdo, incluida la VCS duplicada, puede ocurrir hasta en el 2,1 % de la población general. La VCS izquierda generalmente drena hacia la aurícula derecha a través del seno coronario. En raras ocasiones, la VCS izquierda drena hacia la aurícula izquierda, con el potencial de embolización sistémica de trombos o aire (Amerasereka et al., 2009).

Técnica de colocación

Dependiendo de la literatura que se consulte, los PICC son colocados por diferentes personeros de salud; siendo que en los estudios se describe colocación por personal de enfermería especializado, radiología intervencionista, médicos especialistas en medicina paliativa, vasculares periféricos y anestesiólogos. En las guías actuales no se define un único especialista dedicado a este fin, solamente se hace énfasis en la necesidad de que posea experiencia en el tema (Chopra et al., 2015 & Chopra et al., 2020).

La inserción del PICC al lado de la cama generalmente la realizan enfermeras capacitadas, sin guía radiológica, con tasas de éxito técnico del 74 %. La adición de la guía por imágenes aumenta la tasa de éxito técnico hasta en un 100 %. No hay evidencia de diferentes tasas de complicaciones cuando el procedimiento lo realiza un asistente de radiología en comparación con los radiólogos en formación o los radiólogos intervencionistas mediante fluoroscopia o ultrasonido, con igual éxito técnico y tasas de complicaciones inmediatas. Sin embargo, las pautas del Instituto Nacional de Excelencia Clínica (NICE) (septiembre de 2002), recomendaron considerar la guía por ultrasonido en todas las inserciones electivas de acceso venoso central, incluidos los PICC (Amerasereka et al., 2009).

A través de la inserción a ciegas, los PICC pueden ser canalizados a nivel de la fosa antecubital, a través de la vena cefálica. Por su situación más superficial se asocia a un alto riesgo de flebitis mecánica y trombosis venosa, siendo las múltiples micropunciones un factor de riesgo de estas dos complicaciones (Palleja et al., 2017). Se ha descrito una mayor satisfacción del paciente y voluntad de

someterse a una colocación adicional de otro PICC en los casos en los que se realiza la inserción proximal al codo, en lugar de hacerlo a la altura del codo, ya que interfiere menos con las actividades diarias, independientemente del tipo de PICC (Amerasereka et al., 2009).

Para la elección del sitio más apto de colocación, se ha desarrollado “El Método de la Zona” (ZIM), el cual se realiza dividiendo la parte media superior del brazo en tres zonas de color principales: rojo, verde y amarillo (Figura 2). El área objetivo ideal para la inserción de la aguja es la mitad superior de la Zona Verde. La primera medición es desde el epicóndilo medial hasta la línea axilar, esta es la Medición de Zona Total (TZM). El TZM está dividido por tres, para formar zonas de color de igual longitud. El TZM variará, pero es más común entre 20 y 22 cm con un rango observado de 18 a 24 cm. Un TZM que no es fácilmente divisible por tres podría redondearse al número más cercano divisible por tres. Debido a que la determinación final del sitio de inserción de la aguja no se basa solo en la medición, sino en combinación con la visualización por ultrasonido de la mejor imagen de la vena dentro de la zona verde, el método de la zona brinda cierta flexibilidad para que los decimales de un centímetro no afecten la selección del sitio ideal.

El área o zona ideal es la mitad más próxima de la zona verde. Representa un ancho generalmente entre 3 y 4 cm, y será la mitad de la medida de la zona de color verde. Otra forma de encontrar rápidamente el inicio de la zona ideal es dividir la TZM por la mitad y este número será el inicio de la zona ideal. El epicóndilo medial es siempre el comienzo de cualquier medición y es la marca cero. La zona roja es la zona más distal, seguida por las zonas verde y amarilla. La zona roja, no se recomienda para la inserción de PICC dado que las venas son de pequeño calibre y los movimientos de los músculos hacen que el punto de salida sea bastante inestable. Esta zona roja está relacionada con complicaciones claras en el momento de la inserción (fracaso de canalización, equimosis, etc...) y se debe evitar. La zona verde comienza cuando termina la roja; esta es un área donde el médico debe comenzar el proceso de selección de una imagen de vena ideal con ultrasonido. La zona amarilla es la última zona, y presenta la ventaja de tener vasos de mayor calibre, pero está situada muy cerca de la axila, por lo que se complica la fijación del apósito por la sudoración, una piel más fina y los movimientos musculares (Dawson, 2011).

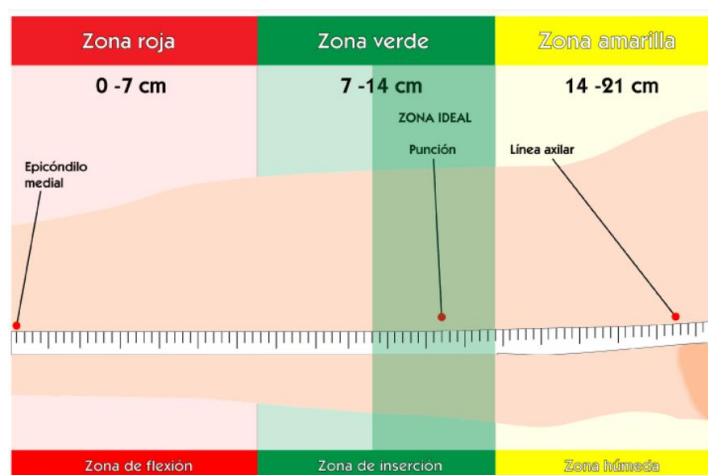


Figura 2. Método de la zona. Tomado de Vygon®.

La inserción guiada por ecografía mediante la técnica de microseldinger permite la colocación de los PICC de forma más segura, seleccionando la vena más adecuada; es decir, con un mayor calibre y con mayor profundidad para intentar disminuir dichas complicaciones. Asimismo, permite su colocación a nivel del tercio medio del brazo por encima de la fosa antecubital, siendo de elección la vena basilíca que, por su escasa movilidad, reduce la fricción del catéter sobre el endotelio y la lesión de este. Además, esta técnica ecoguiada es menos traumática, se realiza con mayor rapidez y menor discomfort para el paciente (Palleja et al., 2017).

La longitud del catéter se mide desde el punto de inserción hasta el punto medio del esternón o hasta el proceso xifoideos según la vena canalizada (Duwadi et al., 2019). En caso de que se desee la colocación en la vena cava superior, primero, se mide la distancia desde el sitio de inserción seleccionado hasta el hombro, luego se mide desde el hombro hasta la muesca esternal y se agregan 3 pulgadas (7,5 cm) a este número (Dawson, 2011). En la práctica clínica usual, se mide desde el sitio de inserción hasta el tercer espacio intercostal, o desde el sitio de inserción hasta el hombro y se suman 10 cm del lado derecho o 15 cm en caso de colocarlo del lado izquierdo.

Los siguientes pasos sirven como base para realizar el procedimiento específico (Duwadi et al., 2019):

1. El propósito del procedimiento debe explicarse al paciente y a los miembros de la familia antes de comenzar.
2. El arreglo del equipo requerido y el procedimiento debe ser realizado por personal capacitado, ya sea en la cabecera o en el quirófano o área estéril especializada, de acuerdo con la política del hospital.
3. La piel debe prepararse aplicando una solución de clorhexidina antes de la inserción del catéter, y el área circundante debe cubrirse con paños estériles para limitar la infección. La higiene de manos, el uso de guantes, máscaras y batas son esenciales para los proveedores de atención.
4. El torniquete debe colocarse justo debajo del hombro, se debe aplicar un gel estéril en el sitio previsto para la canulación y se debe determinar la vena adecuada para la venopunción mediante guía ecográfica para mejorar el acceso exitoso.
5. La lidocaína al 1% se inyecta por vía intradérmica en condiciones estériles. Se debe insertar sistemáticamente una aguja delgada en la vena bajo guía ecográfica y se debe agrandar el sitio de inserción de la aguja utilizando una hoja de bisturí para introducir el cable guía a través de la aguja (técnica de microseldinger). El torniquete debe aflojarse una vez que se observe retorno de sangre. Luego, se debe retirar la aguja y se debe insertar el dilatador por el cual se retira la guía, luego se inserta la línea PICC a través del dilatador hasta la VCS.
6. En la mayoría de los casos, el dilatador se retira mediante la técnica de peel away (retiro por rompimiento). En caso de que el dispositivo no cuente con el peel away, el dilatador se utiliza, se retira y el cable guía debe mantenerse hasta insertar la línea PICC a través de él, para luego proceder a retirarlo.
7. El catéter debe medirse nuevamente para ver si hay retorno de sangre y lavarse con solución salina.
8. Por último, el sitio de inserción del catéter debe fijarse con la técnica libre de suturas y cubrirse con una película transparente impregnada con clorhexidina.

El manejo posterior a la colocación es importante para mantener la permeabilidad del PICC y prevenir complicaciones. Se debe practicar una higiene de manos adecuada y una técnica aséptica durante la manipulación, el cambio de apósitos, la administración de infusiones y medicamentos intravenosos y el reemplazo de apósitos sucios a intervalos de tiempo regulares. Los registros y los informes se realizan para monitorear las condiciones y el progreso de un paciente y para comunicarse con los cuidadores, lo que ayuda a mantener una atención eficaz y prevenir posibles complicaciones asociadas con el PICC (Duwadi et al., 2019).

El PICC se debe someter a limpiezas semanales por personal capacitado. Un metanálisis de los datos de 10 estudios randomizados controlados (RCT) mostró que, en general, la solución salina con heparina y la solución salina normal tenían una eficacia similar para mantener la permeabilidad de los catéteres venosos centrales, pero la permeabilidad con el uso de heparina es estadísticamente mejor que con la solución salina normal cuando la colocación fue de 30 días o menos. Las diferencias entre el uso de heparina y solución salina en los resultados secundarios, como la trombocitopenia inducida por heparina, la hemorragia, la trombosis venosa central y la infección del torrente sanguíneo relacionada con el catéter, no fueron estadísticamente significativas (Ho y Spry, 2017).

En un estudio realizado, se describió el tiempo necesario para la inserción del PICC, medido desde la preparación del área operatoria esterilizada hasta la aplicación del apósito stat-lock, de 13 a 22 minutos (mediana de 16 minutos), lo cual es consecuente con observaciones de estudios previos (Bortolussi et al., 2015 & Yamada et al., 2010).

Verificación post colocación

Tras la colocación de un PICC, debe confirmarse su ubicación a través de una técnica de imagen para verificar que el catéter se ha insertado con éxito. Una posición inadecuada puede traducirse en efectos adversos y mal funcionamiento (Palleja et al., 2017).

Tras una canalización a ciegas existen diferentes pruebas de confirmación. Todos los catéteres tienen una tira radiopaca lateral en su extremo distal para permitir confirmar su correcta localización con una radiografía de tórax simple o con la utilización de fluroscopia. En la actualidad, se está utilizando el electrocardiograma intracavitario, que consiste en un sistema que detecta la punta magnética del catéter a través de la lectura de las variaciones de la onda P del electrocardiograma sin la necesidad de la realización de ninguna de las técnicas radiográficas mencionadas previamente. Un estudio realizado sobre los beneficios de dicho sistema indica que reduce el tiempo de enfermería (22,99 minutos menos), el coste y mejora la precisión del posicionamiento (2,9% más preciso). En resumen, esta técnica evita la exposición a radiación ionizante, agiliza el inicio de la terapia y a su vez reduce el coste (Palleja et al., 2017).

El cateterismo involuntario de anomalías venosas es una razón para las radiografías de tórax de rutina después de la inserción de la vía (Amerasereka et al., 2009).

La localización de la punta es controversial y difiere según la literatura que se consulte, sin embargo, la mayoría concuerda en que esta debe localizarse a nivel del extremo distal de la VCS, vena cava inferior (VCI) o extremo proximal de la aurícula derecha (si la punta no se apoya en la pared auricular ni atraviesa la válvula tricúspide o el seno coronario). Si no se encuentra situada en una de estas zonas

se considera el catéter como periférico. Se clasifica la posición de la punta del catéter en tres grupos: óptima, subóptima y mala posición. La ubicación óptima de la punta se definió como dentro de un margen de 3 cm (superior o inferior) desde la unión cavoauricular, como se ve en la radiografía de tórax de la figura 3 (Kwon et al., 2020).

En ocasiones se requiere una segunda radiografía en una posición diferente, por ejemplo, oblicua posterior derecha, para reducir la superposición de estructuras mediastínicas. Un estudio cadavérico sugirió que la carina es un punto de referencia confiable para asegurar la ubicación extrapericárdica de la punta. Se puede usar fluoroscopia o tomografía axial computarizada (TAC) si la ubicación de la punta permanece en duda (Amerasereka et al., 2009).

El movimiento de la punta del catéter después de la inserción es complejo y depende de múltiples factores, incluida la fase de respiración, el tipo de catéter, el sitio de inserción, la constitución corporal y la posición del cuerpo. En la mayoría de los pacientes, la punta se mueve caudalmente al menos 2 cm en aducción de brazos. Las puntas del PICC se mueven cranealmente una media de 3,2 cm al cambiar de posición de decúbito supino a bipedestación. Esto es más pronunciado en pacientes con sobrepeso y con catéteres más grandes. Se ha sugerido que las líneas PICC colocadas en el brazo derecho se mueven más que las colocadas en el brazo izquierdo (Amerasereka et al., 2009).

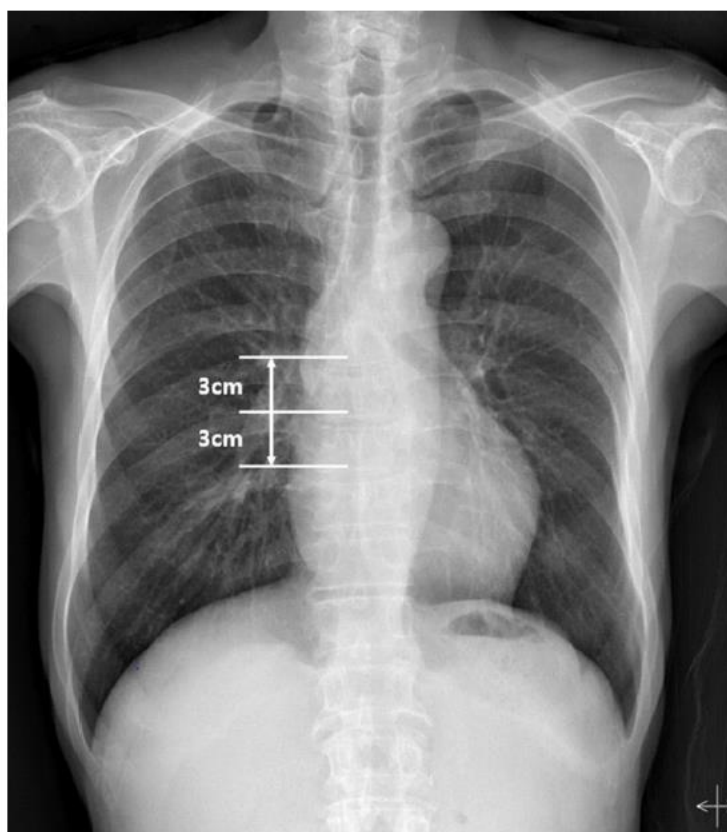


Figura 3. Colocación óptima de la punta del catéter. Tomado de Kwon et al., 2020.

Indicaciones de uso

Las indicaciones más comunes para la inserción de PICC en la mayoría de los estudios, incluyen, administración de antibióticos a largo plazo, acceso venoso difícil, nutrición parenteral total y administración de quimioterapia y tratamiento de apoyo como medicamentos para el dolor (Chopra et al., 2016 & Kwon et al., 2020).

Las principales contraindicaciones incluyen un capital venoso agotado y alteraciones anatómicas que impidan la canalización del catéter, como un calibre reducido y vasos tortuosos. Otras alteraciones locales como la infección local de la piel, quemaduras severas, vaciamiento ganglionar reciente o historia reciente de trombosis contraindican la inserción de los PICC. Por otro lado, también se tiene que valorar cuidadosamente a los pacientes anticoagulados, edematosos y con obesidad mórbida (Palleja et al., 2017).

En los pacientes que pueden requerir terapia de reemplazo renal (enfermedad crónica de moderada a grave), la colocación previa de PICC es uno de los predictores más fuertes de falla de la fístula arteriovenosa. Por lo tanto, las guías desalientan el uso de PICC en estos pacientes y recomiendan rutas alternativas de acceso venoso. Las intervenciones basadas en el sistema que comienzan identificando a los pacientes que requieren preservación de la vena (p. ej., aquellos con una TFG < 45 ml/min) y, por lo tanto, no son apropiados para un PICC, serían un primer paso bien recibido para mejorar la atención de dichos pacientes (Paje et al., 2018).

Guía de colocación y uso

En el 2015, en un esfuerzo por unificar los criterios para el uso correcto de los PICC y disminuir sus complicaciones, se desarrolló una guía para el uso apropiado de catéteres intravenosos, basado en el «Método RAND/UCLA o Método de Uso Apropiado» desarrollado por un grupo de investigadores de la RAND Corporation y la Universidad de California en los Ángeles y que se basa en la evidencia científica y en el juicio colectivo de un panel de expertos.

De acuerdo con esta metodología, un procedimiento se considera apropiado cuando los “beneficios para la salud esperados (p. ej., aumento de la esperanza de vida, alivio del dolor, reducción de la ansiedad o del dolor) superan las consecuencias negativas esperadas (p. ej., mortalidad, morbilidad, ansiedad, dolor) por un margen lo suficientemente amplio como para que valga la pena realizar el procedimiento, sin incluir el costo” (Chopra et al., 2015).

Mediante reuniones multidisciplinarias de expertos nacionales e internacionales se desarrollaron criterios de idoneidad para el uso, cuidado y manejo de los PICC y DIV relacionados en pacientes hospitalizados, el llamado protocolo de Michigan o MAGIC por sus siglas en inglés. Los objetivos fueron 1) desarrollar una lista de indicaciones apropiadas para el uso de PICC en relación con otros DIV, 2) definir la idoneidad de las prácticas asociadas con la inserción y el cuidado de PICC, 3) determinar las prácticas apropiadas para el tratamiento y la prevención de las complicaciones de PICC, y 4) calificar la idoneidad del uso de catéteres intravenosos periféricos en situaciones que incitan a la colocación de PICC (Chopra et al., 2015).

Las principales indicaciones resultantes de esta guía se resumen en los cuadros 2 y 3.

Cuadro 2. Guía para el uso del PICC

Indicaciones para uso apropiado

- Entrega de infusiones periféricas compatibles cuando la duración propuesta para tal uso es de ≥ 6 días*
 - Entrega de infusiones no compatibles con vía periférica (irritantes o vesicantes) independientemente del tiempo de uso
 - Entrega de quimioterapia cíclica o episódica que puede ser administrada por vía periférica en pacientes con neoplasia activa, en los que se prevea una duración de tratamiento ≥ 3 meses
 - Monitoreo hemodinámico no invasivo o requerimiento de obtener una vía central en un paciente crítico, en el que se prevea una duración de tratamiento ≥ 15 días ‡
 - Flebotomías frecuentes (cada 8h) en pacientes hospitalizados, en lo que se prevea una duración de tratamiento ≥ 6 días
 - Infusiones intermitentes o flebotomías infrecuentes en pacientes con acceso periférico pobre o difícil, en donde se prevea duración del tratamiento ≥ 6 días §
 - Infusiones o tratamiento paliativo al final de la vida ^a
 - Entrega de infusiones periféricamente compatibles para pacientes que residen en centros de enfermería especializada o en transición del hospital al hogar, siempre que la duración propuesta de dicho uso sea ≥ 15 días¶
-

Indicaciones inapropiadas para su uso

- Colocación para cualquier infusión que no sea irritante o vesicante cuando la duración de uso propuesta es ≤ 5 días
 - Colocación en un paciente con cáncer activo para quimioterapia cíclica que puede administrarse a través de una vena periférica, cuando la duración propuesta de dicho tratamiento es ≤ 3 meses y las venas periféricas están disponibles
 - Colocación en un paciente con enfermedad renal crónica en estadio 3b o mayor (tasa de filtración glomerular estimada ≤ 44 ml/min) o en pacientes que actualmente reciben terapia de reemplazo renal a través de cualquier modalidad
 - Inserción para flebotomía no frecuente si la duración propuesta de dicho uso es ≤ 5 d
 - Solicitud del paciente o familiar en un paciente que no está muriendo activamente o en hospicio, para comodidad en la obtención de muestras de sangre diarias para análisis de laboratorio
 - Solicitud del proveedor médico o de enfermería en ausencia de otros criterios apropiados para el uso de PICC
-

Aclaraciones:

* Se prefiere el uso de catéteres intravenosos periféricos guiados por ultrasonografía o líneas medias al uso de PICC para las infusiones periféricamente compatibles hasta 14 días. En pacientes con acceso venoso periférico deficiente, el uso de catéteres intravenosos periféricos guiados por ultrasonografía y líneas medias también es preferible al uso de PICC.

‡ Se prefiere el uso de catéteres venosos centrales no tunelizados al uso de PICC para el acceso venoso central o la monitorización hemodinámica invasiva < 14 días y en pacientes con inestabilidad hemodinámica documentada donde es necesario un acceso venoso urgente.

§ Se prefiere el uso de catéteres intravenosos periféricos guiados por ultrasonografía o líneas medias al uso de PICC para pacientes con acceso venoso periférico deficiente/difícil.

^aLa colocación de un PICC en un paciente terminal es apropiada si facilita los objetivos de comodidad de la atención. Los PICC pueden dejarse colocados en dichos pacientes para lograr objetivos similares.

¶ El uso de PICC para infusiones en el hogar o en centros de enfermería especializada (donde los recursos son limitados) es inapropiado para duraciones a corto plazo (<14 días). En tales entornos, el uso de catéteres intravenosos periféricos o midlines se calificó como apropiado

Cuadro 3. Guía para la inserción del PICC, cuidados y mantenimiento

Prácticas de uso apropiado

- Antes de solicitar un PICC, consulte a especialistas relevantes (p. ej., enfermedades infecciosas, oncología), operadores (profesionales de acceso vascular) y/o farmacéuticos del hospital para determinar la elección y las características óptimas del dispositivo*
- Después de la inserción del PICC sin EKG o sin guía fluoroscópica, verifique la posición de la punta del PICC a través de una radiografía de tórax
- Solo ajuste los PICC que terminan en el tercio superior o medio de la vena cava superior o el ventrículo derecho
- En ausencia de indicaciones para un PICC multilumen, use un PICC de un solo lumen del calibre más pequeño
- Use solución salina normal en lugar de heparina para enjuagar los PICC después de la infusión o flebotomía
- Intercambiar PICC para cambiar las características del dispositivo (p. ej., número de lúmenes) o tratar el desprendimiento utilizando una guía
- Proporcionar ≥ 3 meses de anticoagulación sistémica ininterrumpida para el tratamiento de la trombosis venosa profunda (TVP) relacionada con PICC en ausencia de contraindicaciones para dicha terapia†
- Use el catéter y la vena de menor tamaño en el brazo contralateral después de ≥ 3 meses de anticoagulación terapéutica al colocar un PICC en un paciente con antecedentes de TVP relacionada con PICC‡
- Proporcione un intervalo "sin línea" para garantizar la eliminación de la bacteriemia al controlar las infecciones del torrente sanguíneo relacionadas con PICC

Prácticas de uso inapropiado

- Solicitudes urgentes de colocación de PICC en paciente hemodinámicamente inestable en salón o UCI
- Colocación preferencial de un PICC tomando en cuenta el brazo dominante
- Verificación de radiografía de tórax de la punta PICC después de la colocación a través de guía de EKG verificada o fluoroscopia
- Ajuste de puntas PICC que residen en el tercio inferior de la vena cava superior, la unión cavoauricular o la aurícula derecha
- Avance de un PICC parcialmente desalojado en el marco de una migración externa del catéter de cualquier longitud
- Extracción de los PICC que son clínicamente necesarios, están correctamente ubicados y funcionan en el contexto de una TVP relacionada con PICC

-
- Extracción o reemplazo de rutina de los PICC que son clínicamente necesarios sin evidencia objetiva de infección del torrente sanguíneo asociada con el catéter en pacientes febriles
 - Retiro de un PICC por un miembro del equipo de atención médica no capacitado para quitar este dispositivo
-

Aclaraciones:

* Las consultas con nefrólogos para pacientes con enfermedad renal crónica en estadio 1 a 3a se calificaron como neutrales debido a los desafíos relacionados con la determinación del estadio de la enfermedad renal en pacientes hospitalizados. En tales pacientes, se recomienda la consulta, especialmente si están hospitalizados con insuficiencia renal aguda o función renal fluctuante.

† En pacientes con cáncer, se consideró preferible el uso de heparina de bajo peso molecular sobre la Warfarina para la anticoagulación sistémica. Extender la duración de la anticoagulación más allá de dichos períodos si el PICC permanecía en su lugar se calificó como apropiado.

‡ Si el brazo contralateral no está disponible, la selección de una vena no involucrada con la TVP original en el brazo ipsilateral se calificó como apropiada.

El mantenimiento de PICC es simple; solo requiere una competencia profesional en el manejo de catéteres venosos centrales, pero no una formación especial. Incluso una proporción de pacientes puede ser responsable de su propio cuidado del PICC cuando son dados de alta del hospital entre regímenes de tratamiento. El procedimiento de mantenimiento no es exigente y está libre de estrés porque no está asociado con una punción invasiva (Mielke et al., 2020).

Complicaciones

Las complicaciones se pueden clasificar en eventos tempranos y tardíos. Las complicaciones tempranas se pueden subdividir en problemas relacionados con el catéter, que incluyen mala posición, migración temprana o fractura, y eventos relacionados con el procedimiento, como sangrado, traumatismo en los tejidos circundantes durante la colocación y neumotórax (Amerasereka et al., 2009). En general también se pueden dividir en complicaciones mayores, correspondiendo a estas que representan una amenaza para la vida de las personas y complicaciones menores que son aquellas que podrían comprometer la funcionalidad del dispositivo y generar morbilidad, pero no atentan contra la vida.

Recientemente, las tasas generales de complicaciones de los PICC oscilan entre el 8 % y el 61%. En medio de estas complicaciones, la ocurrencia de mal posición del catéter aumenta cuando la colocación del PICC se realiza como un procedimiento de cabecera sin guía fluoroscópica o ultrasonográfica. La tasa estimada de mala posición de la punta con los PICC al lado de la cama varía entre un 10% y un 53%. La mala posición de la punta puede causar otras complicaciones, como el mal funcionamiento del catéter y la oclusión trombótica del catéter o la trombosis venosa profunda (TVP) relacionada con el catéter (Kwon et al., 2020).

La infección asociada al catéter es una de las complicaciones más comunes de un tiempo prolongado de permanencia en el PICC, lo que afecta los resultados del tratamiento, prolonga las estancias hospitalarias, aumenta los gastos médicos y causa molestias significativas a los pacientes (Liu et al., 2021).

La evidencia ha demostrado que las complicaciones relacionadas con PICC no están significativamente asociadas con la duración de la colocación del catéter, pero están estrechamente relacionadas con las habilidades de autocontrol de los pacientes, los estilos de vida que promueven la salud y las técnicas de atención (Wang et al., 2021).

Se muestra un resumen de las principales complicaciones, su incidencia, signos y síntomas, estudios de imagen para identificación y tratamiento en la tabla 1.

Complicación	Incidencia (%)	Síntomas/Signos	Imagen	Tratamiento
Migración (temprana/tardía)	1.5	Variable, de asintomático a taponamiento cardíaco	Rx, TAC	Retiro de la línea
Mal posición temprana	6-10	Variable: asintomático, disfunción, perforación VCS/AD	Rx, fluoroscopia, US	Reposicionamiento del catéter
Fractura	0.2-9.7	Incapacidad para aspirar, embolización	RX, TAC	Retiro de la línea
Embolización	Raro	TEP, sepsis, perforación cardíaca	RX, TAC, fluoroscopia	Aspirado endovascular
Hemorragia	0.5	Hematoma	US	Presión local, ligación quirúrgica
Neumotórax	Raro	Disnea, dolor torácico	RX	Conservativo, sonda pleural
Punción arterial braquial	2	Flujo sanguíneo pulsátil aumentado	US	Compresión
Flebitis/ tromboflebitis	4-21	Eritema, dolor en sitio de salida, cordón palpable	US	Elevación MS, AINES, ejercicios
Trombosis venosa	1-38.5	Dolor brazo, edema	US, RM	Anticoagulación, retiro, trombólisis, trombectomía, angioplastia, colocación stent
Infección relacionada con catéter	3-5.7	Sepsis generalizada	Fluoroscopia	Antibióticos, retiro de línea
Infección de herida	1-2	Sepsis	US	Antibióticos, retiro de línea
Fístula AV	Raro	Masa pulsátil	US	
Disfunción	7-11.5	Inhabilidad para aspirar	Fluoroscopia	Trombólisis intracatéter,

				angioplastia con balón
Arritmia	Raro	Disnea, dolor torácico, palpitaciones	-	Ajuste de la posición del catéter, cardioversión eléctrica
Retiro involuntario	2.5-4.7	-	-	-
RX: Radiografía de tórax, US: Ultrasonido, MS: Miembro superior, RM: Resonancia Magnética, AINES: Antiinflamatorios no esteroideos.				

En general, se describe que las medidas preventivas aplicadas por un equipo bien entrenado pueden evitar las complicaciones hasta 7 veces (Palleja et al., 2017). Además, las intervenciones de autoeficacia reducen significativamente la tasa de complicaciones (16,67 % frente a 88,10 %) (Liu et al., 2021).

El estudio de Wang et al., (2021) encontró que la participación de conductas de promoción de la salud durante el mantenimiento del PICC estuvo influenciada por factores como el nivel educativo, el lugar de residencia, los ingresos mensuales del hogar y la duración de la colocación del catéter.

Las razones descritas como favorecedoras de la promoción de la salud son las siguientes: (1) Alfabetización. Los pacientes con niveles de educación más altos pueden obtener activamente servicios médicos relevantes e información, comprender completamente la importancia y la necesidad de la colocación de PICC y realizar el mantenimiento del catéter de acuerdo con los materiales educativos, lo que conduce al desarrollo de un estilo de vida que promueve la salud. (2) Lugar de residencia. Debido al transporte deficiente y a los recursos médicos insuficientes en las áreas rurales, estos pacientes no pueden realizar el mantenimiento a tiempo, por lo que las tasas de cumplimiento del mantenimiento del catéter fueron bajas. (3) Los pacientes con estancias más prolongadas tienen mayores capacidades de auto cuidado lo que puede estar relacionado con la educación y la orientación sanitaria repetidas que reciben durante sus visitas al hospital. (4) Las habilidades de auto cuidado y los estados psicológicos son factores que juegan un papel facilitador en el desarrollo de comportamientos saludables, que pueden reducir el impacto de las emociones negativas sobre la enfermedad y ayudar a los pacientes a generar confianza. (5) La sociedad es una fuente importante de apoyo para los pacientes durante su rehabilitación, brindándoles información relevante y varios recursos necesarios, y el aumento del apoyo social puede reducir la resistencia encontrada durante el tratamiento y la rehabilitación, por lo que es propicio para el desarrollo de comportamiento promotor de la auto salud de los pacientes (Wang et al., 2021).

Complicaciones menores

Utilizando la guía de imágenes, los radiólogos intervencionistas consultores insertan con éxito las líneas PICC en hasta el 100 % de los casos, con todas las líneas colocadas correctamente en comparación con las tasas de éxito de hasta el 82 % de las enfermeras al lado de la cama. Además, la mala posición ocurre en aproximadamente el 10% de las líneas PICC insertadas sin guía radiológica. Esto debe identificarse en la radiografía de tórax posterior a la inserción y, por lo general, puede

corregirse mediante el reposicionamiento o el intercambio del catéter al lado de la cama (Amerasereka et al., 2009).

Los sitios más comunes para puntas mal colocadas son la vena yugular interna ipsilateral (36%) (Figura 4) y la vena axilar (26%) (Figura 5). La mala posición de la vena braquiocefálica contralateral es mucho más rara. Un gran estudio que comparó las líneas PICC insertadas por consultores que utilizan imágenes y enfermeras al lado de la cama no encontró ninguna diferencia estadística en la tasa de otras complicaciones significativas. La mala posición puede desencadenar arritmias durante o después de la inserción. En raras ocasiones, la mala posición provoca un taponamiento cardíaco, que puede ser mortal. El taponamiento cardíaco es un diagnóstico clínico difícil, con síntomas y signos inespecíficos, como dolor torácico, disnea, taquicardia e hipotensión. Si se sospecha este diagnóstico, se debe aspirar el catéter y realizar un ecocardiograma urgente a pie de cama con vistas a una pericardiocentesis (Amerasereka et al., 2009).

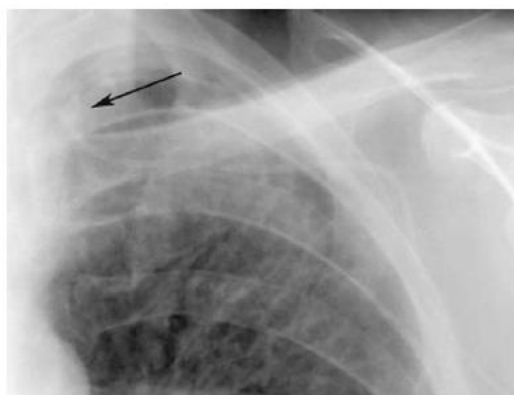


Figura 4. Radiografía de tórax que muestra una mala posición con la punta del PICC desplazándose superiormente hacia la vena yugular interna izquierda. Tomado de Amerasereka et al., 2009.

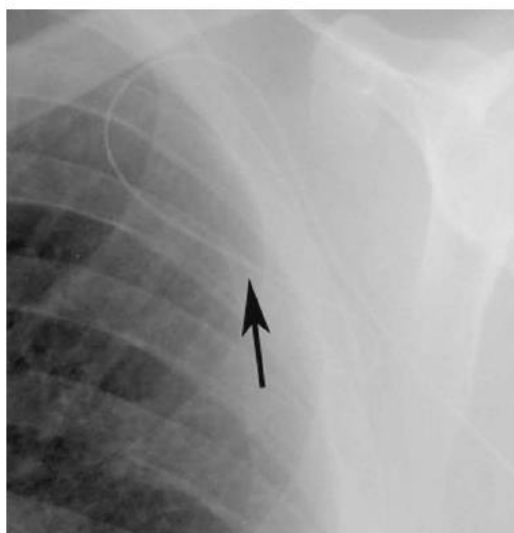


Figura 5. Radiografía de tórax que muestra un catéter enrollado en la vena axilar izquierda. El tamaño del asa da alguna indicación de la distensibilidad de la vena. Tomado de Amerasereka et al., 2009.

Se ha notificado punción de la arteria braquial en el 2 % de las inserciones, mientras que en el 0,5 % se produce un sangrado venoso "fuerte" medido subjetivamente. Se ha descrito la presencia de fístulas, que requieren reparación quirúrgica (Amerasereka et al., 2009).

Existen varias recomendaciones para reducir la incidencia de mala posición: (1) comprobar la idoneidad de la longitud del catéter midiéndolo directamente y comparándolo con la longitud calculada (2) haciendo avanzar la guía a través del PICC, (3) hacer avanzar lentamente el PICC, (4) confirmar con ecografía si el catéter está en la VVI y (5) retirar lentamente la guía después de retirar la vaina introductora (Kwon et al., 2020).

Se ha informado la bisección del nervio mediano durante la colocación de PICC a través de la vena braquial (Amerasereka et al., 2009).

El dolor en el sitio de introducción suele estar asociado con flebitis y dificultad en la inserción. La aplicación de calor sobre la vena canulada mejora el flujo sanguíneo, favorecer la movilidad de la vena sobre el catéter e insertar el PICC más pequeño posible son medidas que ayudan a reducir la incidencia de flebitis mecánica. Un paciente bien hidratado tiene menos posibilidades de sufrir un traumatismo por inserción y flebitis. Por lo tanto, los pacientes en estado crítico deben recibir 500-1000 ml de líquidos por vía intravenosa antes de la inserción (Duwadi et al., 2019).

Los eventos tardíos incluyen migración, fractura, infección, trombosis venosa y disfunción del catéter. La migración del catéter es bien conocida y puede dar lugar a cualquier complicación asociada con la mala posición (Amerasereka et al., 2009).

La migración proximal del catéter se asocia con tromboflebitis, aunque no se ha establecido la razón por la que esto es así. Alternativamente, el PICC puede migrar distalmente, e incluso sin fracturarse puede desprenderse del conector externo, dando como resultado la migración de todo el catéter a través del sistema venoso. La fractura del catéter es más frecuente en los PICC que en los CVC. Puede ocurrir durante la inserción, durante el uso debido a la presión excesiva de la jeringa, la extracción o la tracción en la unión del catéter y el conector. Los pacientes presentan dolor, hay imposibilidad para aspirar sangre o síntomas de complicaciones posteriores, como disnea. La embolización del catéter ocurre cuando el catéter se fractura y solo migra la porción distal. Es una complicación rara, pero grave, que puede provocar embolia pulmonar, sepsis, arritmias cardíacas o perforación (Amerasereka et al., 2009).

La disfunción del catéter es más comúnmente causada por una vaina de fibrina que recubre el catéter desde el sitio de inserción hasta la punta. Impide la aspiración de sangre y puede progresar a oclusión o trombosis. Puede diagnosticarse mediante fluoroscopia, con hallazgos característicos de un defecto de llenado en el puerto de salida, un retraso en el flujo de contraste hacia la aurícula derecha y reflujo de contraste proximalmente (Amerasereka et al., 2009). Esta resistencia generalmente se puede corregir mediante la instilación de uroquinasa (Duwadi et al., 2019).

La Sociedad de Enfermería e Infusiones (INS) describe que un retorno de sangre debe ser rápido y sustancial. El INS define un adecuado retorno de la sangre como "del color y la consistencia de la sangre entera cuando se aspira" (Caprara 2017).

Las pruebas limitadas de un RCT mostraron que no hubo diferencias entre los PICC con válvula y sin válvula en la incidencia de oclusión de los catéteres o infecciones y complicaciones del torrente sanguíneo relacionadas con PICC (Ho y Spry, 2017).

La colocación de PICC en el brazo derecho se asoció con tasas más bajas de oclusión que la colocación en el brazo izquierdo, posiblemente debido a la longitud más corta del catéter cuando se colocó en esta extremidad. La aparición de malposición del catéter, la infusión de agentes antibióticos específicos, la sangre y el número de lúmenes del PICC se encuentran entre los predictores más fuertes de la oclusión del catéter (Smith et al., 2017).

No se encontraron diferencias en las probabilidades de oclusión según la frecuencia de lavado del catéter. Esto sugiere que la frecuencia absoluta del lavado puede no ser importante; más bien, la atención al enjuague del catéter antes y después de cada uso puede ser más relevante para prevenir las oclusiones. De acuerdo con una revisión Cochrane, la oclusión no varió entre los PICC que se enjuagaron con solución salina normal versus heparina (Smith et al., 2017).

Una causa importante de la disfunción del catéter es el atrapamiento del catéter por el músculo subclavio y el complejo del ligamento costoclavicular debajo de la clavícula lo que puede resultar en el signo de "pellizco" en la radiografía de tórax y debe desencadenar reemplazo del catéter (Amerasereka et al., 2009).

La flebitis es otra de las complicaciones tardías, definida como un hallazgo clínico de eritema, dolor, sensibilidad, calor, induración venosa palpable e hinchazón (Magnani et al., 2019). La tromboflebitis es la formación adicional de trombos en la vena superficial y se presenta de manera similar. Puede ser temprana, causada por la mecánica de la inserción del PICC, o tardía, atribuible a causas químicas o específicas del paciente. El tratamiento inicial es mediante la elevación del brazo, medicamentos antiinflamatorios no esteroideos y ejercicio suave (Amerasereka et al., 2009). La flebitis persistente puede provocar la extracción del catéter, ya que puede indicar una sepsis local. Se ha descrito que esto se presenta hasta en un 21% de las inserciones de PICC (Amerasereka et al., 2009).

La vena basílica del brazo medial superior es más grande que las venas en la fosa antecubital y puede reducir la flebitis (Kwon et al., 2020).

Otra de estas complicaciones es la infección del sitio de salida, que se define por la presencia de secreción purulenta con eritema y/o dolor a la palpación cerca del sitio de salida del catéter. En los casos de ausencia de regresión de los síntomas y persistencia de la infección local dentro de una semana desde el inicio del tratamiento, que incluya el cambio diario de apósitos, se recomienda retiro del catéter (Bertoglio et al., 2016).

El quitosano es un polisacárido biocompatible natural que puede activar la vía de la coagulación y formar una capa de aislamiento para proteger la herida. Reduce y detiene el sangrado, previene infecciones y promueve la cicatrización de heridas y, por lo tanto, se usa ampliamente para vendar heridas después de la cirugía. El vendaje estéril a base de quitosano ha demostrado reducción significativa de las complicaciones infecciosas locales relacionados con el PICC (Huang y Xu, 2020).

El daño de la piel es una complicación común asociada con PICC. La aplicación y el retiro repetidos de apósitos en el sitio de inserción a menudo provocan daños en la piel. Los catéteres PICC

permanentes en algunos pacientes son propensos a sufrir daños iatrogénicos en la piel, lo que aumenta el sufrimiento del paciente e incluso afecta el tratamiento clínico (Tian et al., 2021).

La duración del tiempo de cateterismo, el físico del paciente, el ciclo de quimioterapia, el uso de hormonas y otros factores pueden causar alergias en la piel, eczemas y otros problemas a los pacientes en general. En casos leves, la irritación de la piel afecta la vida diaria del paciente. Los estudios han demostrado que la incidencia de daños en la piel relacionados con adhesivos médicos relacionados con PICC en pacientes con cáncer es tan alta como 33.99% (Tian et al., 2021).

El uso de hormonas, el IMC, el ciclo de quimioterapia y el número de días con sonda son factores independientes que inciden en el daño cutáneo de los pacientes con cáncer durante el cateterismo PICC (Tian et al., 2021).

Complicaciones mayores

Las dos complicaciones con mayores repercusiones sistémicas, de morbilidad y a largo plazo son la infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central (CLABSI por sus siglas en inglés) y la trombosis venosa profunda (TVP). La presentación de neumotórax es muy rara (Amerasereka et al., 2009).

Infección del torrente sanguíneo asociado a línea central (CLABSI)

Una de las complicaciones clínicamente relevantes más frecuentes de todo tipo DIV. Las tasas de incidencia de CLABSI relacionadas con DIV son más bajas con PORTH (0.1 a 0.2 por 1000 días de catéter), las más altas con CVC no tunelizados (2.3 a 2.7 por 1000 días de catéter); los PICC muestran un perfil de riesgo intermedio (0,4-2,1 por 1000 días de catéter) (Mielke et al., 2020).

A este perfil más seguro se han propuesto muchas hipótesis, incluida una densidad bacteriana más baja en la piel sobre el brazo, temperaturas más frías en las extremidades y una relativa facilidad de cuidado del sitio en comparación con el cuello o la ingle (Chopra et al, 2014).

CLABSI se define de acuerdo con las pautas de la Sociedad de Enfermedades Infecciosas de América como (Bertoglio et al., 2016):

- Aislamiento del mismo microorganismo en cultivos de sangre periférica y PICC;
- Diferencia triple en cultivos cuantitativos emparejados de muestras de sangre extraídas de PICC y vena periférica; o
- Positividad del cultivo en sangre extraída de PICC dos horas antes que en sangre venosa periférica.

Un estudio, demostró que entre los pacientes hospitalizados las incidencias de CLABSI entre los pacientes con PICC y CVC eran similares (RR [95% CI], 0,72 [0,41-1,27]). Por otro lado, cuando analizaron solo la incidencia de CLABSI en los pacientes ambulatorios, encontraron que los PICC eran más seguros que los CVC (RR [95% CI], 0,22 [0,18-0,27]). Además, los pacientes hospitalizados eran 10 veces más susceptibles de sufrir de una CLABSI (5,2%) que los pacientes ambulatorios (0,5%), concluyendo que, aunque no haya mucha diferencia entre los PICC y los CVC en el ámbito hospitalario, los PICC son más seguros en el ámbito ambulatorio (Palleja et al., 2017).

Un menor riesgo de CLABSI en pacientes ambulatorios puede deberse a un uso menos frecuente y, en general, diferentes usos del dispositivo (Mielke et al., 2020). Sin embargo, que el riesgo sea menor no exime del mismo, un estudio prospectivo de residentes de hogares de ancianos encontró que CLABSI complicó el curso del 4% de los PICC utilizados en este entorno. De manera similar, un estudio de pacientes ambulatorios con PICC informó que la infección confirmada o sospechada era una causa común para la extracción de PICC (Herc et al., 2017).

Otro estudio examinó la aparición de CLABSI en pacientes con neoplasias malignas hematológicas. La viabilidad y seguridad de PICC para su uso en la leucemia mieloide aguda se registró en 89 pacientes. El PICC aumentó la calidad de vida de estos pacientes durante el período de quimioterapia. La bacteriemia en pacientes con PICC fue comparable a la de otras líneas intravenosas, lo que sugiere que el uso de PICC es factible en esta población de pacientes (Platanaki et al., 2021).

La presentación de CLABSI se ha asociado consistentemente con distintos factores del paciente, del proveedor y del dispositivo (Figura 6). Su presencia se asocia con una mayor duración de la estancia hospitalaria y estadía en unidades de cuidados intensivos (UCI). Al evaluar aún más el tiempo hasta el evento, se encontró que la cantidad de lúmenes del PICC parecen acelerar el desarrollo de CLABSI (Chopra et al., 2014).

Algunas investigaciones teorizan que en los casos en los que el operador no tiene la habilidad suficiente, la punción repetida podría dañar la pared interna y el tejido subcutáneo del vaso sanguíneo. Por lo tanto, el tiempo de reparación del tejido local se prolongaría, lo que daría lugar a una infección bacteriana. Por otro lado, si los elementos estériles estuvieron expuestos durante demasiado tiempo, estos elementos pueden contaminarse antes de insertar el catéter en el cuerpo (He et al., 2018).

En un estudio de casos y controles, se encontró que los pacientes clínicamente más enfermos, como aquellos con insuficiencia cardíaca congestiva, perforación intraabdominal, infección por *Clostridium difficile* y traqueotomía, tenían más probabilidades que los controles de desarrollar una infección del torrente sanguíneo asociada al PICC (Chopra et al., 2014).

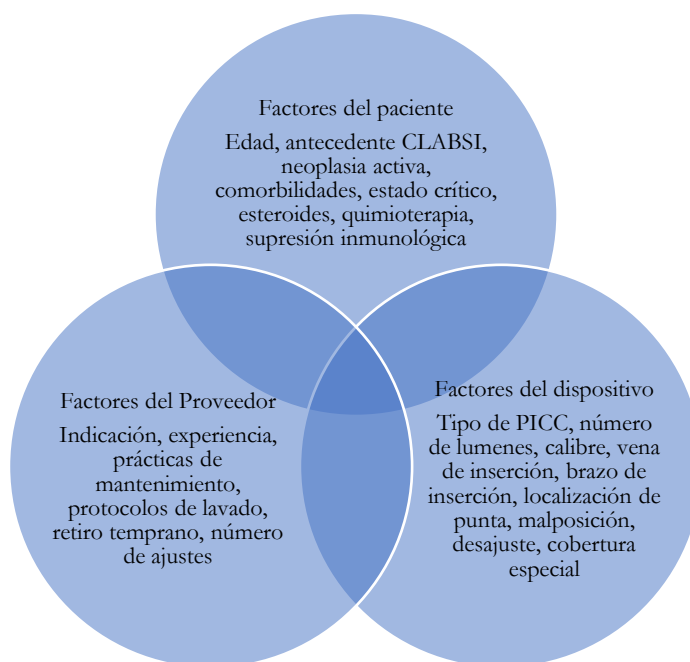


Figura 6. Modelo conceptual de la relación entre el paciente, dispositivo, y el proveedor en la bacteriemia asociada al PICC. Tomado de Chopra et al, 2014.

En un estudio prospectivo realizado en hospitales miembros del consorcio de Michigan, en el cual se valoraron 23.088 pacientes que recibieron PICC durante el período de estudio, 249 pacientes (1,1 %) desarrollaron una CLABSI. Los factores de riesgo significativos asociados con PICC-CLABSI incluyeron cáncer hematológico, CLABSI dentro de los 3 meses previos a la inserción de PICC, PICC multilumen, cánceres sólidos con quimioterapia en curso, recepción de nutrición parenteral total (NPT) a través del PICC, y presencia de otro CVC en el momento de la colocación del PICC. Se desarrolló a partir de esto una puntuación (MPC denominado por las siglas del estudio) el cual se asoció significativamente con el riesgo de CLABSI ($p < 0,0001$). Por cada aumento de un punto, el cociente de riesgos instantáneos de CLABSI aumentó en 1,63 (intervalo de confianza del 95 %, 1,56–1,71) (ver tabla 2) (Herc et al., 2017).

Tabla 2. Puntuación de Riesgo de CLABSI relacionada con PICC de Michigan (MPC)
Tomado de: Her et al., 2017.

Variable predictiva	Estatus	Cociente de riesgo (95% IC)	Puntos *	Valor P
Neoplasia hematológica	Pasado / Presente / Ninguna	3.77 (2.75 -5-16)	3	$\leq .0001$
Antecedente de CLABSI en \leq 3m	Si / No	2.84 (1.68-4.80)	2	$\leq .0001$
Neoplasia activa con quimioterapia	Si / No	2.39 (1.59-3.59)	2	$\leq .0001$

Lúmenes	Múltiples / único	2.09 (1.49-2.92)	1	≤.0001
Presencia de otro CVC al momento de colocar PICC	Si / No	1.98 (1.40-2.80)	1	.0001
NPT por el PICC	Si / No	1.82 (1.21-2.73)	1	≤.0001

PICC: catéter central de inserción periférica, CLABSI: infección del torrente sanguíneo asociada a la línea central, CVC: catéter venoso central
 *Puntos asignados a cada predictor en función del tamaño del coeficiente de regresión (β) del modelo multivariable.

Aunque el uso de los DIV centrales para la NPT solo representa un 4% de su uso general, el 25% de las CLABSI causadas por los DIV centrales se debe a la NPT, ya que estas soluciones contienen lípidos que aumentan el riesgo de contaminación (Palleja et al., 2017).

El catéter puede ser colonizado por flora cutánea productora de biopelículas (especialmente *Staphylococcus epidermidis*) que luego puede introducirse en el torrente sanguíneo durante el uso del PICC. Los errores en el manejo del PICC durante su uso también pueden introducir patógenos nosocomiales en el torrente sanguíneo (Platanaki et al., 2021).

La mayoría de los estudios muestran microbiología similar. El patógeno más frecuentemente aislado en los hemocultivos es el *Staphylococcus epidermidis*, siendo también comunes *Staphylococcus hominis* y *Staphylococcus haemolyticus*. (Platanaki et al., 2021). Otros microorganismos reportados son *Staph Aureus*, especies de *Candida*, *Streptococcus* y *Enterococcus*.

Los microorganismos más frecuentemente relacionados con CLABSI en pacientes con nutrición parenteral en el estudio de Palleja et al. (2017) fueron *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus coagulasa-* negativa y *Enterobacter spp.*, no existiendo diferencias en los microorganismos tanto en los PICC como en los Hickman.

En pacientes con CLABSI el tratamiento continuado con el PICC afectado, el cambio con una guía o la colocación de un nuevo dispositivo en el brazo contralateral sin la eliminación documentada de la infección se considera inapropiado (Chopra et al., 2015).

Después de un intervalo sin línea (típicamente de 48 a 72 horas) y hemocultivos negativos, se considera la colocación de un PICC u otro CVC agudo como apropiado solo si existe una indicación que justifique el uso de un catéter central (Chopra et al., 2015).

En un estudio en el que intentaron reducir la incidencia de las CLABSI a través de algunas prácticas clínicas básicas basadas en el estudio MAGIC, que consistían en higiene de manos antes del procedimiento, medidas de barrera máximas, desinfección de la piel con clorhexidina y el retiro de vías innecesarias; notaron marcada diferencia en CLABSI posterior a su implementación. En este estudio se midieron la tasa mediana y media de las infecciones relacionadas con catéter antes, durante y hasta 18 meses después en 108 UCI de diferentes hospitales de Michigan. Observaron que la

incidencia de CLABSI era un 66% menor, siendo estadísticamente significativo este resultado ($p < 0,002$) (Palleja et al., 2017).

Trombosis Venosa Profunda

La incidencia de complicaciones trombóticas por PICC varía entre el 5 y el 15% para pacientes hospitalizados y entre el 2 y 5% para pacientes ambulatorios (Mielke et al., 2020).

Se clasifica la trombosis venosa como "superficial" si involucra la vena cefálica, basilica, antebraquial mediana, antecubital mediana y cefálica accesoria y como "profunda" si se extiende hacia las venas axilar, subclavia y yugular interna o estaba ubicada más centralmente (Chen et al., 2021).

La TVP se puede clasificar según su imagen ultrasonográfica en "oclusión completa" (no compresibilidad de la vena con un trombo intraluminal visible y ausencia de una señal de color en la luz de la vena); 2) "oclusión parcial" (cierre parcial después de la compresión con una señal de color residual en la luz de la vena) (Li et al., 2021). Se han descrito diferentes estadios en el desarrollo de la trombosis venosa (cuadro 4).

Cuadro 4. Estadios de la trombosis venosa. Tomado de Wang et al, 2020.	
Estadios I	Pequeños ecos de grumos y/o pequeñas masas en forma de pared (es decir, trombos) en la luz venosa, pero principalmente aislados. Las imágenes de flujo sanguíneo Doppler a color (CDFI) muestran un flujo sanguíneo venoso sólido y una sección transversal vascular estrecha que oscila entre el 1 % y el 30 %.
Estadio II	Se observa formación de trombos en la luz venosa y/o alrededor del catéter con múltiples sitios. El CDFI muestra un flujo sanguíneo venoso sólido y un estrechamiento de la sección transversal del vaso que alcanza entre el 31 % y el 50 %.
Estadio III	Múltiples trombosis en la luz venosa y alrededor del catéter, siendo predominante el tipo fusión. CDFI muestra corrientes de Foucault en el flujo de sangre, que efectivamente no estaba obstruido, y el área de la sección transversal del vaso sanguíneo se estrecha entre un 51 % y un 70 %.
Estadio IV	Gran trombosis venosa en la luz venosa y la luz de gran área estaba llena de trombos. CDFI solo mostró parte de la señal de flujo de sangre que pasaba por el pasaje estrecho. El estrechamiento de la sección transversal del vaso sanguíneo oscila entre el 71 % y el 99 %.

Estadio V	Oclusión de la vena, la luz del vaso se llenó de trombosis y CDFI no muestra señal de flujo sanguíneo.
------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------

La trombosis asintomática ocurre principalmente en venas superficiales y puede acompañarse de trombosis venosa profunda, mientras que otras características son una alta tasa de incidencia y un tiempo de aparición temprano. En general, las trombosis asintomáticas ocurren con más frecuencia en la vena superficial (45,2 %-98,8 %) que en la vena profunda (1,2 %-54,8 %). Cuando el tiempo de permanencia es de más de 1 mes, la incidencia de trombosis asintomática es extremadamente baja (Wang et al., 2020 & Chen et al., 2021).

El proceso de detección continua indica una reducción significativa en la incidencia de trombosis asintomática a lo largo del tiempo, con un período máximo dentro de 1 semana (85,49 %, la mediana de tiempo fue de 3 días); mientras que la tasa de incidencia fue solo del 12,90% después de 1 semana, y solo del 1,61% después de 1 mes. Los estudios actuales han demostrado que la mediana de tiempo de trombosis asintomática en PICC es de 1 a 2 semanas antes que la trombosis sintomática (Wang et al., 2020). Otro hallazgo interesante es que la trombosis asintomática tiene más probabilidades de ocurrir en la vena basilica izquierda que en la vena basilica derecha. Este hallazgo podría explicarse por el hecho de que la actividad del brazo izquierdo es menor que la del brazo derecho para la mayoría de las personas cuyas manos dominantes son las manos derechas y la actividad promueve la circulación sanguínea (Chen et al., 2021).

Se cree que la trombosis venosa profunda relacionada con el PICC es un resultado concomitante o progresivo de la trombosis venosa superficial, mientras que el riesgo de trombosis venosa profunda asociada con PICC puede reducirse al prevenir la trombosis venosa superficial. Un estudio sugirió que el 51,85 % de la trombosis asintomática en estadio I y el 88,89 % de los estadios I y II están dominados por microtrombosis. Por lo tanto, mejorar la adaptabilidad de los vasos sanguíneos al catéter y mejorar la resistencia del cuerpo al riesgo de trombosis es beneficioso para la eliminación de pequeños trombos del cuerpo y la reducción de la trombosis sintomática. Por lo tanto, el período más importante para prevenir la trombosis es dentro de la semana posterior al cateterismo PICC (Wang et al., 2020). Las intervenciones preventivas se enfocan en ejercicios para favorecer la movilización de la extremidad y disminuir la estasis, como factores prevenibles.

En las condiciones adecuadas, los trombos asintomáticos pueden detectarse en una etapa temprana mediante el uso del sistema de ultrasonido Doppler color, siendo el tiempo de detección preferible de 24 horas a 1 semana después del cateterismo (Wang et al., 2020).

La trombosis a menudo es incómoda, puede resultar en la pérdida del acceso intravenoso para el tratamiento y daño a la vasculatura lo que limita las inserciones adicionales de otros PICC. En algunos casos, la trombosis asociada a PICC precipita la embolia pulmonar y el síndrome posttrombótico. Aproximadamente el 2 % de las personas que reciben antimicrobianos como parte del tratamiento ambulatorio desarrollan trombosis. Mientras que aquellos que reciben tratamiento contra el cáncer y se colocan un PICC, sufren tasas mucho más altas, con un 4% a 6% de usuarios con antecedente de una neoplasia hematológica maligna y de un 2% a 5% con antecedente de un tumor sólido. Este evento

adverso puede explicarse utilizando mecanismos relacionados con la tríada de Virchow (estasis, daño endotelial y estado de hipercoagulabilidad del paciente). Los PICC pueden tener un gran impacto en la interrupción del flujo sanguíneo (estasis). En un modelo mecánico, Nifong y McDevitt demostraron que el flujo sanguíneo dependía del tamaño del catéter y del tamaño del cilindro (o vena) y que los PICC comúnmente utilizados en la práctica clínica pueden impedir el flujo sanguíneo hasta en un 80 % (Sharp et al., 2021).

La investigación es limitada con respecto a los cambios en el diámetro del catéter y la velocidad de la sangre y los factores subyacentes del proceso de trombosis, particularmente los cambios en la velocidad del flujo sanguíneo y los mecanismos que afectan la trombosis (Wang et al., 2020).

La inserción de un PICC resultó en una disminución del flujo laminar dentro del centro de la luz del vaso hasta en un 93 % y un aumento en el flujo turbulento debido a la obstrucción causada por el dispositivo. Por tanto, cuanto mayor sea el PICC, menor será el flujo central y mayor la turbulencia y el consiguiente riesgo de TVP (Zochios et al., 2014).

La proporción de catéter a vena (CVR) se determina dividiendo el diámetro del PICC en cm (diámetro establecido o diámetro cónico) por el diámetro de la vena en cm y multiplicándolo por 100 para generar un porcentaje. Se ha visto que el resultado del CVR afecta las tasas de trombosis asociadas con PICC. Los enfoques de inserción contemporáneos incluyen la medición del diámetro de la vena objetivo mediante ultrasonido y la limitación de la CVR para reducir el riesgo de trombosis. Diferentes puntos de corte de CVR se utilizan en la práctica clínica, muchos sitios utilizan un límite de CVR del 33 %, es decir, solo un tercio de la vena debe estar ocupado por el catéter. Otros sitios usan un límite de CVR del 45 %, como recomiendan los estándares de práctica de la INS (Sharp et al., 2021).

Investigaciones anteriores encontraron que un 45 % de CVR era el punto de corte óptimo para reducir el riesgo de trombos. Los participantes con un CVR superior al 45 % tenían 13 veces más probabilidades de sufrir trombosis. Sin embargo, estos hallazgos se basaron en solo cuatro casos y todos los participantes con este evento adverso tenían una neoplasia maligna hematológica (Sharp et al., 2021).

Muchas personas que requieren un PICC tendrán una vena lo suficientemente grande como para que los médicos cumplan con estas recomendaciones (en este estudio aproximadamente el 80 % de los participantes tenían una $CVR \leq 45\%$), sin embargo, algunos necesitarán un dispositivo de múltiples lúmenes más grande y es posible que no tengan una vena apropiada para acomodar ese catéter (Sharp et al., 2021).

En un estudio del 2013, se compararon 114 pacientes hospitalizados con PICC (doble luz, 5 French, Fr) y 125 pacientes con CVC (triple luz, 7 French). A todos los pacientes se les prescribió una dosis diaria de 5000 UI de dalteparina. Este estudio demostró que el tiempo medio de supervivencia fue mayor en pacientes con PICC (media 35 días) que en pacientes con CVC (media 23 días). Los pacientes con un PICC tuvieron una incidencia significativamente mayor desde el punto de vista estadístico de TVP confirmada que los pacientes con CVC (7,7 frente a 4,4 por 1 000 días de catéter), sin embargo, otro estudio comparativo entre pacientes con PICC, CVC tunelizado y PORTH demostró que los pacientes con PICC tenían un riesgo menor de oclusión del catéter ((Johansson et al., 2013).

En un metaanálisis de 62 estudios (incluidos 12 que compararon directamente a pacientes que recibieron PICC con aquellos que recibieron catéteres convencionales), los PICC se asociaron con un riesgo 2,5 veces mayor de TVP que los catéteres venosos centrales tradicionales. De las personas con PICC, en particular, la magnitud de la TVP fue mayor entre los pacientes con cáncer y enfermedades críticas (Chopra et al. 2017).

Se ha informado que la historia previa de TVP aumenta de 1,5 a 10 veces el riesgo de TVP relacionada con PICC en pacientes en estado crítico y en aquellos con cáncer (Bertoglio et al., 2016).

La infusión de fármacos terapéuticos que alteran el pH (vancomicina, quimioterapia) o la osmolalidad (NPT) de la sangre pueden afectar directamente al endotelio venoso y aumentar la probabilidad de trombosis (Zochios et al., 2014).

La infusión de quimioterapia se asoció con casi cuatro veces el riesgo de trombosis. Además, investigaciones anteriores han encontrado que las personas con cáncer hematológico (linfoma de Hodgkin) experimentaron tasas más altas de trombosis asociada al PICC que las personas con tumores sólidos (Sharp et al., 2021).

La evidencia sugiere que la tromboprofilaxis reduce el riesgo de trombosis sintomática asociada con DIV en individuos con cáncer. Una revisión Cochrane encontró que la tromboprofilaxis (heparina de bajo peso molecular) redujo a la mitad el riesgo de trombosis para aquellos con un DIV (RR 0,43, IC del 95%: 0,22 a 0,81). Este metaanálisis se compuso de RCT que incluyeron individuos con tumores en su mayoría sólidos. Se necesita más investigación en pacientes con neoplasias malignas hematológicas. El uso de tromboprofilaxis en personas con cánceres hematológicos también debe sopesarse frente al riesgo de sangrado. Sin embargo, la tromboprofilaxis se usa en algunos grupos de cánceres hematológicos, por ejemplo, portadores de mieloma múltiple que toman talidomida. También se puede considerar un dispositivo de acceso vascular alternativo para los que corren mayor riesgo (Sharp et al., 2021).

En un gran estudio de cohorte retrospectivo, encontraron que la transfusión de glóbulos rojos y plaquetas se asociaba con un 60 % y un 20 % más de probabilidades, respectivamente, de tromboembolismo venoso. De manera similar, se ha demostrado que la administración de antibióticos aumenta el riesgo de oclusión de los DIV, probablemente debido al depósito progresivo de microcristales a lo largo de la pared del catéter hasta la obstrucción completa. Los posibles mecanismos que explican el aumento del riesgo de trombosis sintomática asociada con la transfusión de sangre no están claros, aunque pueden influir los niveles más altos de glóbulos rojos circulantes que promueven la homeostasis, así como el aumento del estrés oxidativo inducido por el hierro debido a la gran cantidad de hierro activo liberado con la transfusión (Campagna et al., 2019).

Han surgido cinco factores como significativamente asociados con la TVP relacionada con PICC: antecedentes de TVP en extremidades superiores o inferiores, número de lúmenes de PICC, recuento de WBC > 12,000, cáncer activo y presencia de otro CVC (Chopra et al., 2017).

A raíz de los factores identificados se desarrolló la puntuación de riesgo de Michigan, la cual distingue con precisión entre los de bajo y alto riesgo, con un riesgo de trombosis 5 veces mayor para los de la

clase de riesgo más alto en comparación con los de la clase de riesgo más bajo (Tabla 3) (Chopra et al., 2017).

Tabla 3. PUNTUACIÓN DE RIESGO DE MICHIGAN PARA TROMBOSIS RELACIONADA CON PICC (Tomado de Chopra et al., 2017).			
Presencia de otro catéter venoso central (al momento de colocación del PICC)	No (0 puntos)		Si (1 punto)
Leucocitos mayores a 12 mil (al momento de colocación del PICC)	No (0 puntos)		Si (1 punto)
Número de lúmenes del PICC	1 (0 puntos)	2 (1 punto)	3-4 (2 puntos)
Historia de TVP	Nunca (0 puntos) Si, más de 30 días previo (2 puntos) Si, menos de 30 días previo (3 puntos)		
Neoplasia activa (en tratamiento con quimioterapia)	No (0 puntos)		Si (1 punto)
Puntuación	Clasificación de riesgo	Probabilidad de TVP	
0	Clase I – Bajo riesgo	0.8%	
1-2	Clase II – Riesgo intermedio	1.4%	
3-4	Clase III – Riesgo alto	2.5%	
≥5	Clase IV – Riesgo alto	6.1%	

Otros factores que se han relacionado con la TVP son la ubicación anormal de la punta del PICC; alto índice de masa corporal (IMC); hiperlipidemia, tipo de sangre y tipo de cáncer. Se ha postulado que los niveles de factor de von Willebrand (vWF) y factor VIII, que han demostrado ser un factor de riesgo de trombosis, son significativamente más bajos en pacientes con el grupo sanguíneo O. La tasa de depuración plasmática de vWF puede verse afectado por el grupo sanguíneo O, y el nivel de vWF aumenta significativamente en pacientes con cáncer. Además, los triglicéridos están relacionados con el aumento de los niveles de los factores de coagulación VII, VIII, IX y fibrinógeno, lo que puede provocar un estado de hipercoagulabilidad y formación de trombos (Liu et al., 2021).

Una puntuación ECOG (escala de funcionalidad del Eastern Cooperative Oncology Group) más alta indica un peor estado de actividad y un mayor riesgo de trombosis asintomática. Por lo tanto, se debe prestar atención a la evaluación del estado de actividad y la capacidad del paciente antes del cateterismo. Además, los PICC en pacientes con cáncer con poca actividad deben colocarse con cuidado, mientras que en las extremidades seleccionadas debe promoverse la realización de actividad para que se promueva la circulación sanguínea después del cateterismo y durante la permanencia del catéter (Wang et al., 2020).

En los casos de TVP relacionada con PICC, los panelistas del protocolo de Michigan calificaron la extracción de PICC como apropiada solo cuando 1) el PICC ya no es clínicamente necesario; 2) el PICC solo se usa para flebotomía, pero las venas periféricas están disponibles; 3) los síntomas de oclusión venosa (dolor en el brazo, hinchazón) persisten a pesar de la anticoagulación terapéutica

durante 72 horas o más; y 4) existe bacteriemia con evidencia objetiva de infección relacionada con la línea (Chopra et al., 2015).

Por otro lado, se cataloga la extracción como inapropiada cuando 1) siguen siendo necesarias infusiones irritantes o vesicantes; 2) el paciente tiene un acceso venoso periférico deficiente y requiere flebotomías frecuentes (y, por lo tanto, puede requerir otro PICC); y 3) el paciente tiene una mejoría en los síntomas de oclusión venosa, y se le ha proporcionado anticoagulación terapéutica durante 72 horas o menos. Los panelistas fueron neutrales con respecto a la extracción del PICC cuando 1) un paciente no pudo recibir anticoagulación sistémica, pero el PICC siguió siendo clínicamente necesario y 2) se sospechó una infección relacionada con la línea, pero no se confirmó (Chopra et al., 2015).

Al tratar la TVP relacionada con PICC, la recomendación es brindar anticoagulación al menos 3 meses a una dosis de tratamiento apropiada. Las duraciones más cortas de la anticoagulación o la eliminación del PICC como terapia definitiva (en ausencia de contraindicaciones para la anticoagulación) se calificaron como inapropiadas. Cuando se trata con warfarina, los panelistas recomendaron orientar la anticoagulación a una proporción normalizada internacional (INR) de 2 a 3. Se prefirió el uso de heparina de bajo peso molecular sobre la warfarina en pacientes con cáncer (Chopra et al., 2015).

Se considera necesaria la derivación urgente a cirugía vascular para el tratamiento dirigido por catéter (trombectomía percutánea) de la TVP relacionada con PICC cuando los síntomas de oclusión venosa se asocian con flegmasia cerulea dolens (hinchazón, agrandamiento, dolor y decoloración violácea de la extremidad afectada) (Chopra et al., 2015).

En caso de ameritar un nuevo PICC en pacientes que experimentaron TVP relacionada con PICC en los últimos 30 días por el alto riesgo de trombosis recurrente no se recomienda una nueva colocación. La inserción de un PICC también se consideró inapropiada si el paciente requería una cirugía de 1 hora o más, debido al mayor riesgo de TVP en esta situación (Chopra et al., 2015).

Se debe tener en cuenta una evaluación de la capacidad de actividad durante el cateterismo y la permanencia de este. El movimiento de las extremidades debe mejorarse después del cateterismo y durante la permanencia con el fin de promover la circulación sanguínea (Wang et al., 2020). Existen entonces varios mecanismos para prevenir la aparición de TVP cuando se coloca un PICC (Figura 7).

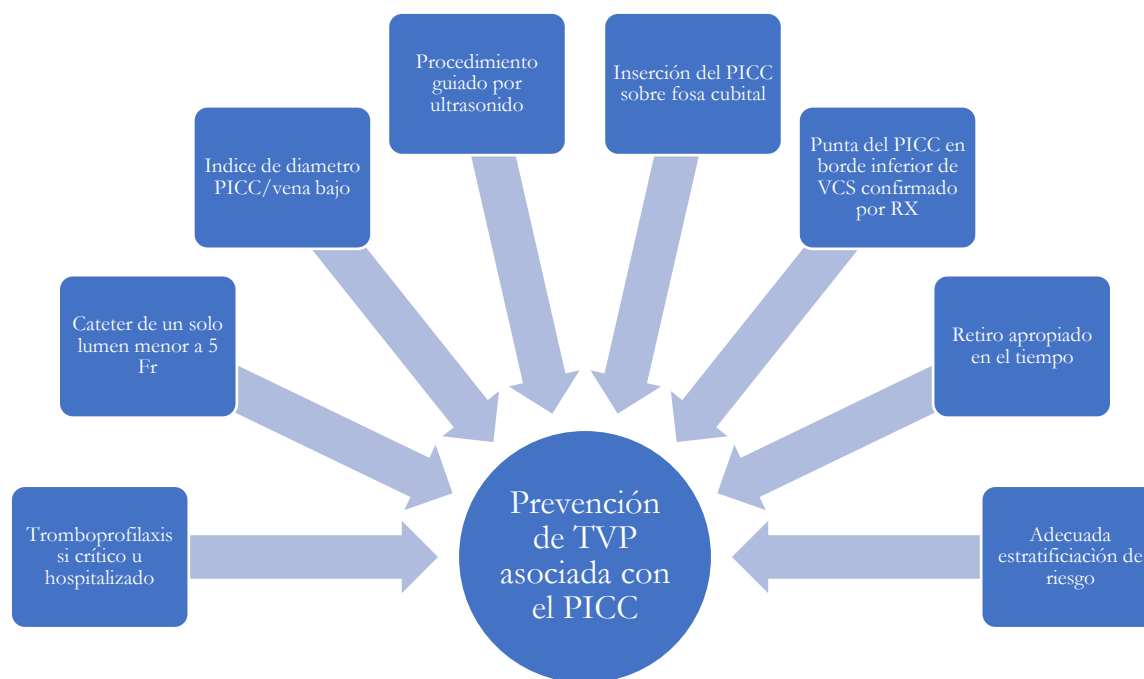


Figura 7. Estrategias para la prevención de trombosis relacionada con el PICC. Tomado de Zochios et al., 2014.

Dos consecuencias pueden surgir posterior a una TVP. El síndrome postrombótico se caracteriza por dolor, hipertensión venosa, hinchazón de la extremidad y limitación de la actividad y provoca una morbilidad grave. La incidencia de síndrome postrombótico en pacientes con TVP sin CVC es del 36-50%. En un estudio retrospectivo, se demostró que los síntomas postrombóticos funcionalmente significativos son poco comunes después de la trombosis asociada a PICC (Zochios et al., 2014).

El otro corresponde al TEP, en el cual los hallazgos clínicos destacados incluyen pulso arterial de volumen pequeño, taquicardia, insuficiencia ventricular derecha, ritmo de galope en el borde esternal izquierdo y segundo ruido cardíaco acentuado (a menudo difícil de determinar en pacientes ventilados con trastornos fisiológicos continuos) (Zochios et al., 2014)

Retiro

La extracción del PICC es simple y puede ser realizada rápidamente incluso por enfermeras. Por el contrario, los CVC tunelizados y las complicaciones relacionadas con los puertos requieren una cirugía de revisión o retiro (Mielke et al., 2020).

Las complicaciones que requieren extracción pueden ocurrir hasta en un tercio de los pacientes hospitalizados con PICC. Estas complicaciones pueden ocurrir con más frecuencia y antes que con CVC entre pacientes hospitalizados (Amerasereka et al., 2009).

La extracción accidental ocurre hasta en el 4,7% de las líneas de PICC y puede reducirse con un manejo estricto por parte del equipo clínico (Amerasereka et al., 2009).

Al respecto del desarrollo de complicaciones, se ha visto que muchos PICC permanecieron en su lugar sin indicaciones claras lo cual se asocia con múltiples días de inactividad, por lo cual es importante tener indicaciones claras para su retiro oportuno (Chopra et al., 2014).

Después de la notificación al médico, la extracción del PICC se considera apropiada cuando 1) el PICC no se ha utilizado para ningún propósito clínico durante 48 horas o más; 2) el paciente ya no tiene una indicación clínica para un PICC, o se ha cumplido con la indicación original de uso (por ejemplo, se ha completado un ciclo de antibióticos); o 3) el PICC solo se usa para la obtención rutinaria de muestras de sangre en un paciente hemodinámicamente estable y en quien las venas periféricas están disponibles (Chopra et al., 2015).

Poblaciones de interés: Paciente oncológico

Los pacientes con cáncer que reciben terapia a menudo requieren un acceso venoso central apropiado para administrar inmunoterapia, quimioterapia, monitoreo hemodinámico, muestreo de sangre y terapias de apoyo (Mielke et al., 2020).

El apoyo parenteral, además, puede ser necesario para permitir el reposo intestinal después de una cirugía gastrointestinal compleja, cuando hay pruebas de una fuga anastomótica después de una cirugía gastrointestinal o hepático-biliar, o en presencia de íleo paralítico prolongado, fístula entero-cutánea u obstrucción intestinal. Los problemas nutricionales también son particularmente comunes entre los pacientes con cáncer debido a mucositis severa, náuseas y vómitos no controlados, diarrea prolongada, enfermedad de injerto contra huésped o enteritis por radiación severa, que impiden la ingesta adecuada de alimentos por vía oral o afectan negativamente la absorción de nutrientes en el tracto gastrointestinal haciendo necesaria la suplementación externa (Campagna et al., 2019).

La quimioterapia intravenosa periférica es propensa a la fuga del fármaco, la esclerosis vascular, el aumento de la fragilidad vascular, la estenosis vascular y la reducción de la elasticidad vascular, lo que dificulta o imposibilita la infusión de cualquier solución (Huang y Xu 2020).

Existe una demanda de un acceso venoso central seguro, fiable, rentable y fácil de usar en pacientes con cáncer que pueda usarse universalmente tanto en el hospital como en la comunidad. Además, existe una intención política manifiesta de maximizar la utilización de los servicios de salud ambulatorios de forma eficiente en todas las áreas de la medicina (Mielke et al., 2020).

No está claro si el PICC cumple con los requisitos mencionados y si es una alternativa favorable a la inserción repetida de CVC o una implantación de un PORTH (Mielke et al., 2020).

Debido a la falta de evidencia, ni la Sociedad Americana ni la Europea de Oncología hacen recomendaciones específicas sobre el tipo de CVC que se debe utilizar. La Asociación de Anestesiólogos de Gran Bretaña e Irlanda considera que los PICC y los PORTH son igualmente adecuados cuando se requiere un CVC permanente durante más de 1 mes (Taxbro et al., 2019).

Muchos pacientes con cáncer que reciben quimioterapia requieren un acceso venoso central. La elección del dispositivo generalmente la realiza el médico tratante sobre la base de criterios médicos,

por ejemplo, el tipo de aplicación prevista y la duración, la disponibilidad, la condición del paciente y las guías clínicas (Mielke et al., 2020).

Muchos oncólogos prefieren los PICC a los PORT, porque si hay una infección o una trombosis, el dispositivo se puede quitar fácilmente para controlar la fuente (Taxbro et al., 2019).

Se debe tomar en cuenta que las vainas de PICC causan daño vascular debido a su gran tamaño, lo que, junto con la inmunidad debilitada y los trastornos de la coagulación en pacientes con tumores hematológicos, aumenta los riesgos de sangrado, infección, flebitis y mala cicatrización en el punto de punción después de la colocación de PICC. Esto afecta el tratamiento, prolonga la hospitalización y aumenta los gastos médicos si no se trata adecuadamente (Huang y Xu 2020).

Por el aumento en su uso, se han desarrollado diversos estudios para valorar la seguridad de los PICC en los pacientes oncológicos. Cotogni et al., (2015) describe que, si se inserta y administra de acuerdo con los protocolos adecuados basados en la evidencia, los PICC se pueden usar de manera segura en pacientes con cáncer que reciben quimioterapia y/o nutrición parenteral (NP), con una baja incidencia de CLABSI, trombosis y complicaciones mecánicas; una larga vida útil del catéter; y una baja probabilidad de retiro del catéter debido a complicaciones.

El PORTH se sugiere como acceso venoso permanente que requiere una cirugía menor para su colocación. No son apropiados para uso <30 días. En su mayoría, tampoco hay una necesidad imperiosa de ellos durante los protocolos estándar de oncología menores a 60 días. La indicación del sistema portuario en el contexto de los conceptos de terapia multimodal a largo plazo debe hacerse individualmente. En este sentido, el PICC puede desplegarse con mucha más flexibilidad temporal, desde unas pocas semanas hasta 6 meses, aunque se ha descrito su uso hasta por 3 años sin complicaciones mayores asociadas (Mielke et al., 2020 & Cotogni et al., 2015).

El estudio de Taxbro et al., (2019) describe que la presentación de eventos adversos fue mayor en pacientes con PICC en comparación con aquellos con PORTH. Los eventos adversos fueron trombosis relacionada con el catéter y oclusión de la línea en el grupo PICC e infección en el grupo PORTH, todos los cuales pusieron en riesgo la seguridad del paciente y generaron gastos adicionales para el sistema de atención médica. Además, los PORTH parecían tener menos efecto en ciertas actividades de la vida diaria que los PICC.

Estudios recientes en pacientes con cáncer han mostrado tasas de TVP de 4,3 a 11,7 % para aquellos con PICC y de 1,6 a 3,3 % para aquellos con PORTH. El problema con un cambio hacia una mayor utilización de los PORTH es que podría retrasar el inicio del tratamiento en muchos casos debido al acceso limitado a los quirófanos, por lo cual el PICC aún podría tener un papel que desempeñar en el tratamiento de pacientes con cáncer (Taxbro et al., 2019).

El riesgo de aparición de eventos trombóticos varía entre las diferentes entidades de cáncer. Las tasas más altas se han observado en tumores malignos del páncreas, el cerebro y el estómago. Los tumores malignos de riñón, útero, vejiga, pulmón, colon y hematológicos se asocian con un riesgo relativamente alto de trombosis. Se sospecha menor riesgo de evento trombótico para pacientes con cáncer de mama, cabeza y cuello o próstata. Especialmente en el tratamiento del cáncer de pulmón, mediastino, cabeza y cuello, el campo de radiación puede afectar al PICC y al vaso venoso correspondiente.

Aparentemente, el haz de radiación en sí mismo puede tener efectos trombogénicos en los vasos (Mielke et al., 2020).

En el estudio de Mielke et al., (2020) una parte significativa de los PICC estaban afectados anatómicamente por el campo de radiación (“cáncer de cabeza y cuello”, “tumores esofágicos”, “cáncer de pulmón/tumores torácicos”). Esta circunstancia no aumentó estadísticamente la tasa de eventos tromboticos locales. El efecto trombogénico de la radiación al vaso venoso puede ser bajo y, por lo tanto, estadísticamente no aparente.

Debido a que los pacientes con tumores tienen una inmunidad deficiente y un tiempo prolongado de quimioterapia, la infección asociada con PICC puede complicar la situación del tratamiento y destruir gravemente la calidad de vida del paciente. Los pacientes con cáncer a menudo tienen disfunción fisiológica y síndrome de consumo, así como enfermedades crónicas como hipertensión y diabetes, lo que resulta en una capacidad debilitada para combatir los gérmenes y una baja inmunidad. (Liu et al., 2021).

En cuanto a los tratamientos citotóxicos, se encontró que la inmunoterapia con cetuximab era un factor de riesgo independiente para las complicaciones relacionadas con PICC. Estos efectos secundarios cutáneos están mediados por el receptor del factor de crecimiento endotelial de la piel y los folículos pilosos. Es posible que la mayor incidencia de reacciones cutáneas locales en el sitio de salida del PICC en pacientes que reciben tratamiento con cetuximab pueda explicarse por este mecanismo etiológico. Las recomendaciones para el manejo de los efectos secundarios cutáneos de la inmunoterapia no están diseñadas para abordar las complicaciones locales en los sitios de salida del catéter y, por lo tanto, no son transferibles a ellos (Mielke et al., 2020).

Estudios previos muestran que las intervenciones apropiadas en pacientes de quimioterapia con un PICC permanente reducen las tasas de complicaciones e infecciones durante la quimioterapia al mejorar la autosuficiencia de los pacientes (Liu et al., 2021).

Con evidencia más reciente, el estudio de Campagna et al., (2019) documentó que los PICC se pueden usar de manera segura a mediano y largo plazo en pacientes con cáncer que reciben quimioterapia, con una baja incidencia de eventos adversos importantes, como infección y trombosis. Se encuentra una tasa de eventos adversos (EA) relacionados con el PICC de 1,09 por 1000 días de catéter, que estaba en línea con estudios previos realizados en el contexto del cáncer, en los que la tasa de todos los EA osciló entre 0,85 y 1,23 por 1000 días de catéter.

Se recomiendan las siguientes intervenciones para pacientes con cáncer que reciben quimioterapia a través de un PICC para reducir el riesgo de complicaciones: (I) evaluación integral de la condición física del paciente y los factores relacionados con la infección antes de la inserción del PICC; (II) un procedimiento PICC estandarizado, capacitación regular del personal y cumplimiento de los procedimientos de desinfección y esterilización; y (III) mantenimiento estandarizado del PICC y control estricto del enrojecimiento y la hinchazón en el sitio de punción con un programa de mantenimiento documentado (Liu et al., 2021).

Poblaciones de interés: Pacientes paliativo

Los pacientes con enfermedades malignas y no malignas avanzadas a menudo experimentan síntomas graves que son difíciles de tratar durante la fase final de sus vidas. Además, también pueden necesitar hidratación y nutrición parenteral. El principal objetivo de los cuidados paliativos es controlar los síntomas y mantener una mejor calidad de vida. Por lo tanto, la vía de administración de fármacos y fluidos puede ser problemática, y siempre se deben tener en cuenta los siguientes factores: capacidad para tragar, necesidad de acción inmediata del fármaco, preferencia del paciente y del cuidador, y expectativa de supervivencia (Magnani et al., 2019).

Una encuesta italiana informó que la vía intravenosa o la administración de fluidos en pacientes que reciben cuidados paliativos fue capaz de mejorar su condición clínica (Magnani et al., 2019).

El papel de la nutrición e hidratación artificial (ANH) en pacientes de cuidados paliativos no ha sido claramente probado. Revisiones de la literatura sugieren que, incluso en la ausencia de evidencia sólida de beneficio para la mayoría de los pacientes, en casos seleccionados se puede obtener beneficio. Además, un nivel moderado de hidratación puede prevenir el delirio en pacientes con cáncer avanzado, así como mioclonías, alucinaciones, fatiga y sedación (Bortolussi et al., 2015).

Si parece ser, que hidratar a los pacientes en las últimas dos semanas de vida no mejora la calidad de vida ni los síntomas relacionados con la deshidratación (Bortolussi et al., 2015).

A menudo se necesita una dosis diaria de cientos de miligramos de clorhidrato de morfina o un opioide equivalente para obtener alivio del dolor. El opioide se puede diluir en la misma solución con otras drogas. La estabilidad de la solución se correlaciona con las interacciones medicamentosas y con el volumen de dilución. Si se necesita un volumen total grande para una dilución adecuada, las infusiones por hora pueden ser elevadas y pueden no ser compatibles con una infusión cómoda por vía subcutánea (Bortolussi et al., 2015).

No existen guías basadas en evidencia sobre la selección de la vía parenteral más adecuada (subcutánea o intravenosa) en cuidados paliativos ni guías para la selección de DIV en este contexto específico. Pocos estudios han sido realizados con PICC y catéteres midline en cuidados paliativos y la mayoría de ellos involucraron solo a pacientes con cáncer y pacientes hospitalizados (Magnani et al., 2019).

En el caso de los pacientes con cáncer en fase terminal, estos son vulnerables a traumatismos menores debido al bajo rendimiento y las condiciones generales y pueden tener problemas de comportamiento debido al deterioro mental o al delirio. Además, la mayoría de estos pacientes tienen una supervivencia limitada de 1 a 2 meses. Por lo tanto, los pacientes con cáncer terminal necesitan características de los CVC, como una inserción segura sin complicaciones relacionadas con el procedimiento, una inserción cómoda y una durabilidad intermedia del acceso intravenoso basada en el bajo rendimiento y la corta esperanza de vida de estos pacientes. Al considerar tales aspectos de los pacientes con cáncer terminal y los PICC, el PICC podría ser una alternativa atractiva a otras formas de CVC (Park et al., 2016).

Los PICC pueden tener las siguientes indicaciones en pacientes con cáncer terminal: dolor; capacidad de proporcionar fluidoterapia artificial, incluso hiperalimentación; y acceso a una mayor variedad de medicamentos disponibles, que con frecuencia ameritan ajustes de dosis a la alta (Yamada et al., 2010).

Yamada et al., (2010) describen posterior a la colocación de PICC en población paliativa, que el 68 % de todos los pacientes que respondieron evaluaron el procedimiento como no angustiante, mientras que el 32 % restante informó algún nivel de angustia transitoria. Las razones de los pacientes que no respondieron incluyeron delirio, dificultades de comunicación debido a infarto cerebral y meningitis, demencia y no poder hablar japonés (idioma del estudio). Cinco días después del procedimiento, el 94 % de todos los pacientes que respondieron afirmaron que esta vía parenteral era más cómoda y conveniente, mientras que el 6 % no informó cambios. Como complicaciones la coagulación del catéter ocurrió en el 18%, pero aproximadamente la mitad lograron la recuperación con la infusión de heparina en los catéteres. La coagulación irreversible del catéter ocurrió así en el 8%. Los PICC permanecieron colocados en 82% de los pacientes hasta su muerte.

Con el uso de los PICC en escenarios paliativos, se ha reportado una mejora significativa de la calidad de vida global. El estudio de Bortolussi et al., (2015), reporta en las escalas funcionales una mejora en el funcionamiento físico. Se observó una mejoría en todos los síntomas físicos, pero fue estadísticamente significativa solo para las náuseas. No se revelaron resultados significativos en la calidad de vida global en correlación con el sexo, la edad, el entorno del hogar o del hospicio y el tipo de dispositivo utilizado. Además, constituye el primer estudio en el que se reporta la seguridad de la aplicación de este procedimiento en el ámbito asistencial paliativo natural, es decir, el domicilio del paciente.

En el estudio de Park et al. (2016), en el cual se colocaron PICC en 39 pacientes para ANH y transfusión de hemoderivados principalmente, se documentó una tasa de éxito del 87%. La mayoría de los pacientes reportaron poca angustia en relación con el procedimiento, así como satisfacción favorable con su uso. La tasa total de complicaciones en este estudio, incluidas complicaciones graves como CLABSI o trombosis, fue menor que la de otros pacientes de oncología general o la de pacientes sin cáncer. Se teoriza que esto podría estar en relación con que los pacientes con cáncer terminal tienen un riesgo relativamente bajo de citopenia grave en comparación con los pacientes que reciben quimioterapia activa, aunque también se encuentran en un estado inmunocomprometido.

En el estudio de Magnani et al. (2019), en el cual se utilizaron PICC y midline, la mejora percibida por los pacientes en la calidad de la atención fue mayor que la percepción del equipo. El impacto del DIV insertado en la percepción de los pacientes sobre la calidad de la atención probablemente se debió a la rápida mejoría del dolor y otros síntomas. Otro hallazgo importante fue que el procedimiento de inserción fue bien tolerado. El dolor percibido y la angustia del procedimiento experimentada por los pacientes fueron muy leves. La mayoría de los pacientes informaron que el dispositivo insertado fue útil y cómodo.

Los datos de este estudio han confirmado que la administración intravenosa de fármacos y líquidos en cuidados paliativos puede tener un impacto psicológico positivo, con una carga aceptable (Magnani et al., 2019).

Con resultados similares a los mostrados anteriormente, İnce y Örs en un estudio publicado en el 2020, demostraron que los PICC pueden constituir un acceso vascular seguro en la población paliativa, sin embargo, no se deben menospreciar las complicaciones asociadas, principalmente CLABSI y trombosis venosa, para esto básicamente existen tres pasos para su inserción con la menor tasa de

complicaciones: elegir la vena adecuada para el dispositivo y utilizar la técnica de canulación venosa adecuada guiada por ultrasonido, dejar la punta del catéter en el lugar correcto y establecer un proceso de mantenimiento riguroso posterior al inicio de su uso.

A este respecto, un equipo de cuidados paliativos dedicado a la colocación de DIV con capacidad ecográfica permite el posicionamiento seguro del catéter con algunas ventajas específicas: (1) evita las punciones a ciegas de las venas superficiales (2) permite la colocación segura del catéter en el hogar cuando un paciente no puede ser trasladado a un hospital o centro de cuidados paliativos (3) se asocia con una disminución en el número de punciones al limitar el uso de cánulas estándar (Magnani et al., 2019).

Objetivos

Objetivo General

Describir las características clínicas y epidemiológicas de las personas con catéteres centrales de inserción periférica colocados en el Servicio de Medicina Paliativa del Hospital México en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo 2021.

Objetivos Específicos

1. Describir a la población de personas en los que se colocaron y retiraron catéteres centrales de inserción periférica en el Servicio de Medicina Paliativa del Hospital México en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo 2021
2. Determinar las indicaciones por las cuales se colocaron y se retiraron catéteres centrales de inserción periférica en esta población
3. Identificar la presencia de complicaciones asociadas a la colocación y retiro de catéteres centrales de inserción periférica colocados en este período

Metodología

El diseño del estudio es observacional descriptivo, con la población definida por todas aquellas personas a las que se les colocó un catéter venoso central de inserción periférica en el servicio de medicina paliativa del Hospital México en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo 2021.

Se realizó una revisión de los expedientes digitales con base en la bitácora de trabajo del servicio de enfermería del Hospital de Día del Servicio de Medicina Paliativa del Hospital México y en la agenda de uso de PICC del departamento de quimioterapia del Oncología Médica.

Criterios de inclusión

- Personas de 12 años o más a quienes se les colocó catéteres centrales de inserción periférica en el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo 2021 en el servicio de Medicina Paliativa del Hospital México, tanto de forma ambulatoria, como durante hospitalización, cuyo expediente digital en salud contenga la siguiente información relacionada con la colocación del dispositivo: edad, fecha de colocación, sitio de colocación, indicación de la colocación, peso al momento de la colocación, fecha de retiro y motivo del mismo.

Criterios de exclusión

- Personas cuyos expedientes clínicos no fueron accesibles, o que contenían información incompleta acerca de la colocación del catéter de inserción periférica.

Variables relacionadas con el paciente

- Características demográficas: sexo, edad, peso, antecedentes médicos
- Indicación para colocación del catéter venoso central de inserción periférica

Variables relacionadas con el dispositivo

- Sitio de colocación
- Complicaciones mayores (descritas como infección sanguínea asociada al catéter, tromboembolismo venoso)
- Complicaciones menores (problemas mecánicos como migración o acodamiento, oclusión, infección del sitio de colocación y tromboflebitis)
- Duración de colocación del dispositivo e indicaciones de retiro

Se dio seguimiento a los pacientes hasta el retiro del PICC o el fallecimiento en el período de la recolección de datos. En los casos en los que el PICC no se había retirado se contabilizaron los días de permanencia hasta la revisión.

Los datos se recopilaron en una hoja de recolección diseñada para este estudio y posteriormente se efectuó estadística descriptiva, medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas y distribuciones de frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas. Análisis

de tipo ANOVA para relaciones de significancia y estimaciones de supervivencia con curvas de Kaplan Meier.

Se realizó el análisis estadístico mediante la utilización del paquete informático de Excel de Microsoft Office y el paquete estadístico SPSS Syntax.

Como eventual sesgo o limitante del estudio se contempla la ausencia de información en los expedientes clínicos lo cual podría afectar principalmente las variables cuantitativas y sus promedios.

Aspectos éticos

Se realizó una revisión de expedientes en concordancia con el principio de autonomía sin tener contacto con personal ni con pacientes. Por las características del estudio el riesgo es menor al mínimo y por tanto no se realizó consentimiento informado escrito.

Asimismo, se respetó el derecho a la confidencialidad mediante implementación de medidas de seguridad en el manejo y almacenamiento de la información sin utilizar identificaciones personales de las personas y se mantuvieron los datos solamente en los equipos de cómputo de uso personal de los investigadores bajo contraseñas de acceso a los documentos.

Resultados

En esta sección se muestran los principales resultados asociados a las características clínicas y epidemiológicas de las personas con catéteres centrales de inserción periférica colocados en el servicio de medicina paliativa del Hospital México durante el período comprendido entre mayo del 2020 y mayo 2021.

Se recopiló información de 102 personas, de las cuales 5 presentaron criterios de exclusión, dado que contaban con información incompleta en sus registros médicos, adicional a esto 4 personas ameritaron una segunda colocación del PICC, la cual se tomó en cuenta como un nuevo registro.

Se colocaron entonces 101 dispositivos en total, para una totalidad de 8302 días PICC, tomando en cuenta la permanencia hasta el momento de la revisión de los expedientes para aquellos en los que aún se encontraba colocado el PICC.

Características sociodemográficas

Como primer punto se analiza la composición de la muestra acorde al sexo de los pacientes, se observa que, del total de 101 pacientes, el 42% (N=42) corresponde a personas masculinas y el 58% (N=59) restante son personas femeninas (ver Figura 8).

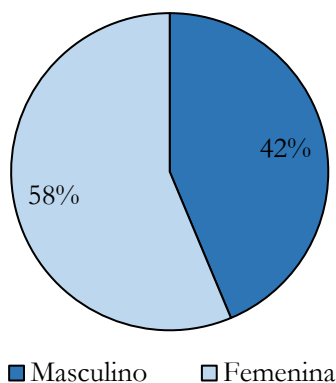


Figura 8. Distribución de la muestra según sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021.

Adicionalmente, se analizó el comportamiento de la edad y el peso de los participantes del estudio. Para ello, la Tabla 4 muestra los principales estadísticos descriptivos de las variables de interés. Se observa que en el estudio participan personas con edades entre los 16 y 83 años como máximo, con una edad promedio de 50 años aproximadamente. Por su parte, respecto al peso de los participantes se observó que, en promedio pesan alrededor de 68 kilogramos, con un rango que abarca desde los 30 hasta los 130 kilogramos como máximo.

Tabla 4. Estadísticos descriptivos de la edad y peso de las personas, Hospital México, 2020-2021.

Estadístico	Edad	Peso
Mínimo	16.00	30.00
Promedio	50.85	67.86
Mediana	53.00	66.75
Desviación Estándar	16.31	16.25
Máximo	83.00	130.00

La Tabla 5 contiene información adicional sobre el comportamiento promedio de la edad y el peso, pero en este caso segmentada por el sexo de las personas. Se observa que, respecto a la edad, tanto hombres como mujeres tienen un comportamiento promedio muy similar. Sin embargo, respecto al peso, se observan las diferencias esperadas, de un mayor peso en la población masculina.

Tabla 5. Promedio de la edad y peso según el sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021.

Sexo	Edad	Peso
Masculino	50.36	71.05
Femenina	51.20	65.65
Total	50.85	67.86

Finalmente, la Tabla 6 contiene información sobre la presencia de antecedentes en los pacientes participantes del estudio. Los antecedentes se clasifican en 2 grupos: antecedentes oncológicos y de otro tipo. Se observa que del total de participantes un 96% tiene antecedentes oncológicos, siendo levemente distinta dicha proporción al segmentar por sexo. Por su parte, bajo la categoría de otros antecedentes, se observa que en general un 48% de los participantes presentan algún tipo de comorbilidad. Entre los trastornos asociados en la categoría otros se pueden encontrar antecedentes asociados a infecciones activas, Sars-Cov2, trastornos de la tiroides, antecedente de enfermedades oncológicas, hipertensión arterial y diabetes mellitus.

Tabla 6. Presencia de antecedentes según el sexo de las personas, Hospital México, 2020-2021.

Antecedente	Masculino	Femenina	Total
Oncológico	93.33%	98.28%	96.15%
Otro	42.22%	51.72%	48.08%

En el caso de los diagnósticos oncológicos, se describe una distribución como la observada en la figura 9. La mayoría de las personas fueron portadores de linfomas (N=20), cáncer colorectal (N=18) y cáncer gástrico (N=18). El resto de las personas tenían antecedente de cáncer de mama (N=16), cáncer de páncreas (N=8), leucemia linfocítica aguda (N=5), cáncer de cérvix (N= 2), cáncer de ovario (N=2), leiomiomasarcoma (N=2), sarcoma de Ewing (N=2), tumor germinal testicular (N=2), cáncer de esófago (N=1), melanoma (N=1), cáncer de próstata (N=1), cáncer de nasofaringe (N=1). En dos pacientes no se encontraron antecedentes oncológicos.

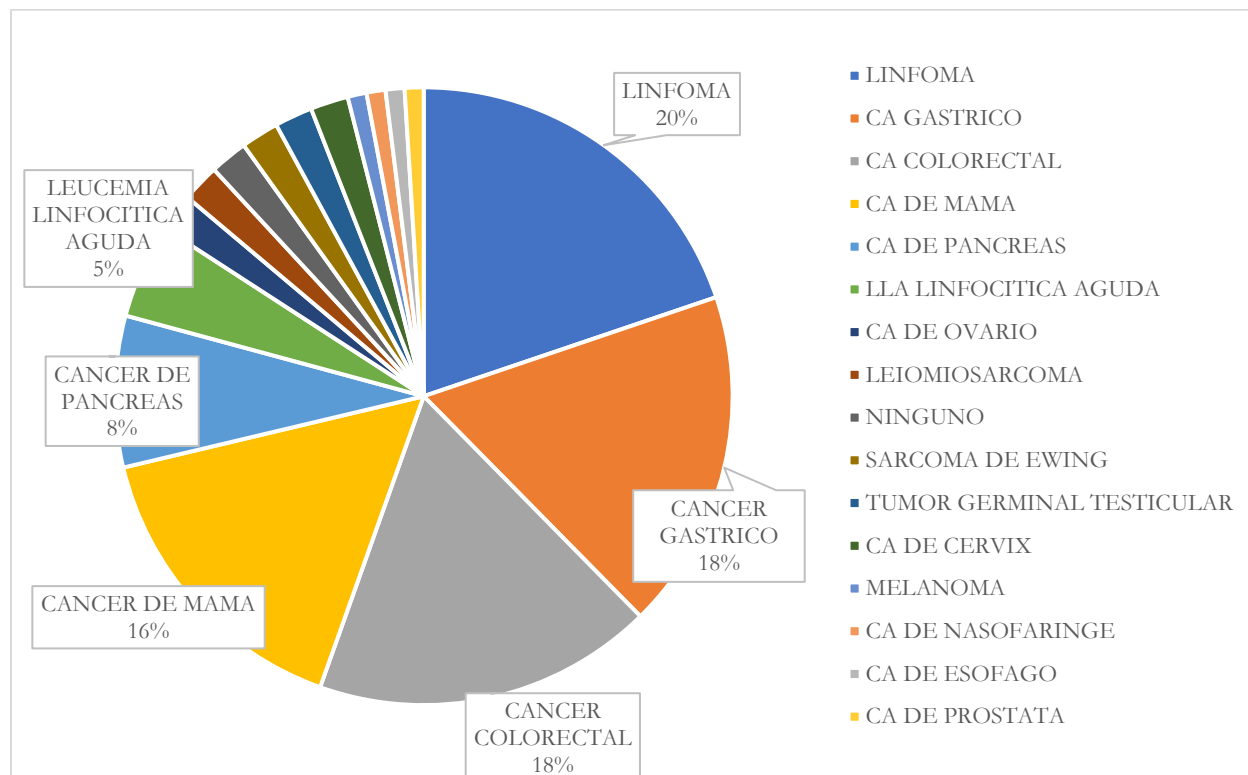


Figura 9. Distribución de antecedentes oncológicos, Hospital México, 2020-2021. CA: cáncer.

Colocación de catéteres

En este apartado se analizan las principales características asociadas a la colocación de catéteres centrales de inserción periférica, específicamente las indicaciones de colocación y retiro, el lugar de colocación y el tiempo que el paciente mantuvo el catéter.

La Tabla 7 muestra cuáles fueron las indicaciones de colocación de los catéteres centrales de inserción periférica en la población. Se observa que para la gran mayoría de casos la colocación se asocia a tratamientos de quimioterapia, seguido por la colocación de antibióticos y otros tratamientos sintomáticos.

Tabla 7. Indicación para la colocación de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Indicación	Frecuencia	%
Quimioterapia	89	88%
Antibiótico intravenoso	4	4%
Tratamiento sintomático	3	3%
Analgesia	2	2%
Nutrición Parenteral	1	1%
Quimioterapia y Tratamiento sintomático	1	1%
Tratamiento ansiolítico	1	1%
Total	101	100%

Respecto al lugar de colocación, se encontró que principalmente los catéteres centrales de inserción periférica se colocaron en el miembro superior derecho (MSD) (ver Figura 10).

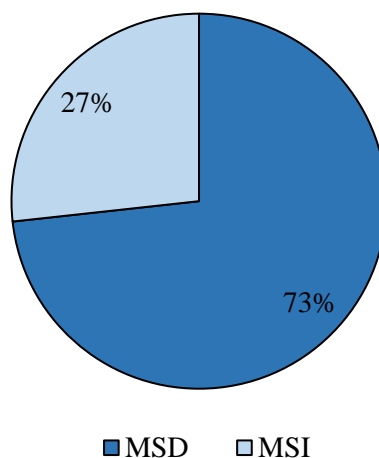


Figura 10. Sitio de colocación de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Por su parte, la Tabla 8 muestra cuáles fueron las indicaciones de retiro de PICC. Se observa que entre la mayoría de los casos el retiro se asocia a la finalización del tratamiento o su suspensión por algún motivo, a la presencia de infecciones, y a la colocación de un PORTH. En 27.7 % (N=28) se retiró el PICC debido a alguna complicación. En 13 de los casos (13%) el catéter no se retiró, debido a fallecimiento del paciente y en 6 pacientes (6%) al momento de la revisión de los expedientes aún no se había retirado el dispositivo.

Tabla 8. Indicación para el retiro de catéteres centrales de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Indicación	Frecuencia	%
Fin o suspensión del tratamiento	42	42%
Infección	16	16%
Colocación de catéter PORTH	9	9%
Disfunción	8	8%
Tromboflebitis	4	4%
Otra	3	3%

Finalmente, la Tabla 9 muestra los principales estadísticos descriptivos asociados al tiempo en días que cada paciente mantuvo el PICC. Se observa que dichos lapsos se encontraron en el rango ente 0 (menos de un día) y hasta 240 días como máximo. En promedio cada paciente mantuvo el catéter por 82 días.

Tabla 9. Estadísticos descriptivos del tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Estadístico	Tiempo
Mínimo	0.00
Promedio	82.20
Mediana	72.00
Desviación Estándar	57.19
Máximo	240.00

Identificación de complicaciones

Durante el periodo de estudio, se identificaron diversos tipos de complicaciones asociadas a la implantación de catéteres centrales de inserción periférica. Se clasificaron en dos tipos: complicaciones mayores y complicaciones menores. La tasa global de complicaciones fue de 31.68% (N=32), para un total de 3.85/1000 días PICC.

La Tabla 10 muestra que, del total de 101 individuos en el estudio, solamente un 6% presentó algún tipo de complicación mayor, específicamente infecciones sanguíneas o tromboembolismo venoso.

De estos pacientes, los que presentaron CLABSI, correspondieron a personas portadoras de enfermedad neoplásica en su totalidad (cáncer de páncreas, linfoma, cáncer gástrico, leucemia linfocítica aguda y leiomiomasarcoma), ninguno era portador de patologías crónicas o infecciosas

concomitantes. Cuando se analizan las complicaciones mayores por días catéter, se obtiene una razón de 0.6 por cada 1000 días catéter.

En el caso del tromboembolismo venoso, la persona que la presentó era portadora de una neoplasia pancreática, diabetes e hipertensión arterial. Al realizar el análisis por días catéter se tiene una razón de 0.1 por cada 1000 días.

Tabla 10. Complicaciones mayores asociadas al catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Complicaciones mayores	Frecuencia	%
Ninguna	95	94%
Infección sanguínea asociada al catéter	5	5%
Tromboembolismo venoso	1	1%
Total	101	100%

Por su parte, la Tabla 11 muestra las complicaciones menores que se observaron en los pacientes. Aproximadamente un 25% de ellos presentó alguna complicación de este tipo, la más frecuente corresponde a una infección en el sitio de colocación. De los pacientes con infección del sitio de colocación, uno era portador de hipertensión arterial, uno de diabetes y otro tenía un proceso séptico concomitante, el resto no presentaba otras comorbilidades.

En este caso, los resultados extrapolados a días catéter para cada una de las variables serían: oclusión 0.2/1000 días PICC, disfunción del catéter 0.6/ 1000 días PICC, infección del sitio de colocación 1.68/1000 días PICC, tromboflebitis 0.4/1000 días PICC, migración 0.12/1000 días PICC.

Tabla 11. Complicaciones menores asociadas al catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Complicaciones menores	Frecuencia	%
Ninguna	75	74%
Oclusión	2	2%
Disfunción de catéter	5	5%
Infección del sitio de colocación	14	14%
Tromboflebitis	4	4%
Migración	1	1%
Total	101	100%

Algunas relaciones de interés

Para complementar el análisis presentado, se examinan algunas relaciones de interés entre variables clave para el estudio. Para ello se utiliza como herramienta la comparación de promedios de las variables cuantitativas respecto a valores de corte como el sexo y el análisis gráfico.

Como primer punto se compara el valor promedio de la edad, el peso y la duración de colocación del catéter respecto a la presencia de complicaciones mayores en los pacientes (ver Tabla 12). Se observa que la edad promedio tiende a ser muy similar entre las personas que no presentaron complicaciones mayores y las que sí presentaron complicaciones mayores. Por su parte, el peso promedio es alrededor de 7 kilogramos superior en las personas que sí presentaron complicaciones mayores. Finalmente, el tiempo promedio de colocación es drásticamente menor en las personas que sí presentaron complicaciones mayores. De estos resultados, solo el tiempo de colocación fue estadísticamente significativo.

Tabla 12. Promedio de la edad, el peso y el tiempo de colocación según la presencia de complicaciones mayores al colocar el catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Promedio	Complicación mayor		Valor p
	No	Si	
Edad	50.94	49.50	0.79
Peso	67.44	74.53	0.33
Tiempo colocación	85.44	30.83	0.02

**Valor p de la prueba ANOVA.*

La Tabla 13 presenta resultados similares a los anteriores, en este caso compara los valores promedio de la edad, el peso y el tiempo de colocación según la presencia de complicaciones menores. En este caso nuevamente se puede observar que solo el tiempo de colocación es estadísticamente significativo.

Tabla 13. Promedio de la edad, el peso y el tiempo de colocación según la presencia de complicaciones menores al colocar el catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Promedio	Complicación menor		Valor p
	No	Si	
Edad	51.88	47.88	0.23
Peso	67.04	70.22	0.48
Tiempo colocación	87.93	65.65	0.05

**Valor p de la prueba ANOVA.*

Por su parte, la Tabla 14 presenta el valor promedio del tiempo de colocación del catéter central de inserción periférica según el sexo del paciente. Se observa que, de forma leve, el promedio del tiempo en días es superior en el caso de las personas femeninas. Sin embargo, acorde al valor p de la prueba ANOVA, esta diferencia no es estadísticamente significativa.

Tabla 14. Promedio del tiempo de colocación del catéter central de inserción periférica según el sexo del paciente, Hospital México, 2020-2021.

Sexo	Tiempo de duración promedio	Valor p
Masculino	77.62	0.78
Femenina	85.46	

**Valor p de la prueba ANOVA.*

Finalmente, en la Figura 11 se muestra el comportamiento de la información recopilada sobre de duración de colocación del catéter y la edad de las personas. En este caso no se observa un patrón en la nube de puntos ni ascendente ni descendente conforme la edad aumenta, por lo cual se puede asumir que no existe una relación significativa entre ambas variables. Adicionalmente, se presenta el ajuste lineal del tiempo respecto a la edad (ecuación del gráfico) en donde se observa que el coeficiente asociado a la edad es cercano a cero, coherente con el comportamiento observado en la nube de puntos. Es decir, no existe una evidencia clara de que conforme aumenta la edad, el tiempo de colocación crezca o decrezca.

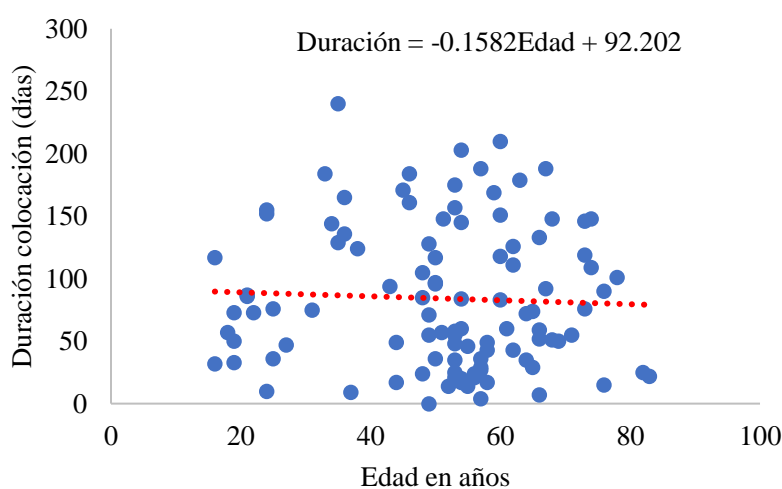


Figura 11. Relación entre el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica y la edad del paciente, Hospital México, 2020-2021.

Estimación de curva de sobrevida Kaplan-Meier

En esta sección, se presenta la estimación de una curva de sobrevida para el tiempo de duración de colocación del catéter central de inserción periférica, utilizando un estimador tipo Kaplan-Meier. La representación gráfica de la curva indica en el eje X un tiempo de duración específica y en el eje Y la probabilidad de que esto suceda. Para este ejercicio, se supone que a la totalidad de pacientes en el estudio tarde o temprano se les retirará el catéter, trabajando con una observación máxima de días igual a 240 (máxima duración registrada).

La Figura 12 muestra la estimación de la curva de sobrevida Kaplan-Meier, es notorio que la probabilidad de mantener un catéter central de inserción periférica disminuye con el tiempo hasta llegar a cero (bajo un máximo de 240 días). Acorde con la curva, el tiempo promedio de sobrevida es de 84.1 días (coherente con los resultados presentados anteriormente) y con un intervalo de confianza del 95% de 55 a 92 días de duración.

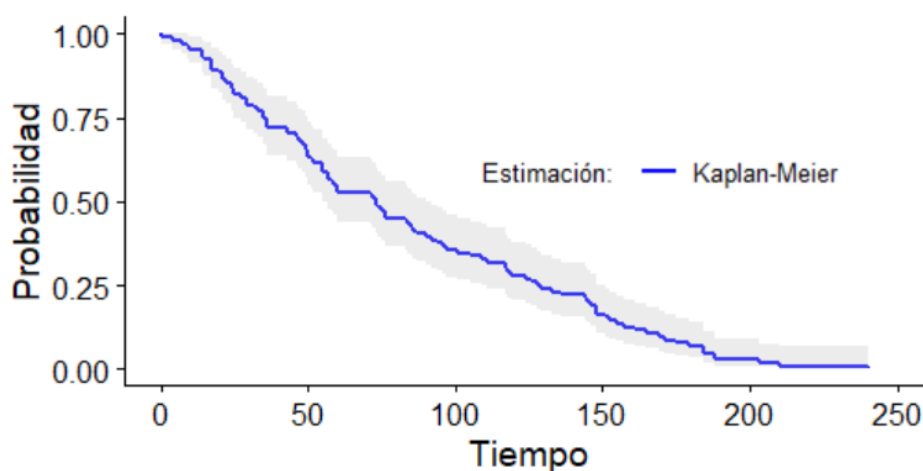


Figura 12. Estimación de la curva de sobrevida para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica, Hospital México, 2020-2021.

Por su parte, la Figura 13 muestra la estimación de la curva de sobrevida Kaplan-Meier diferenciada según el sexo de las personas. Se observa que, la curva de cada sexo mantiene un comportamiento similar a la curva total de la Figura 12 y que entre ambas no hay un comportamiento claramente distinto. Utilizando la prueba de rangos entre las curvas, no se encuentra evidencia estadística de que las curvas tengan un comportamiento diferenciado por sexo (valor $p=0.9$), lo cual se refleja en que la duración promedio en días para la colocación del catéter para las personas femeninas sea de 85.46 días mientras que para las personas masculinas sea de 82.31 días.

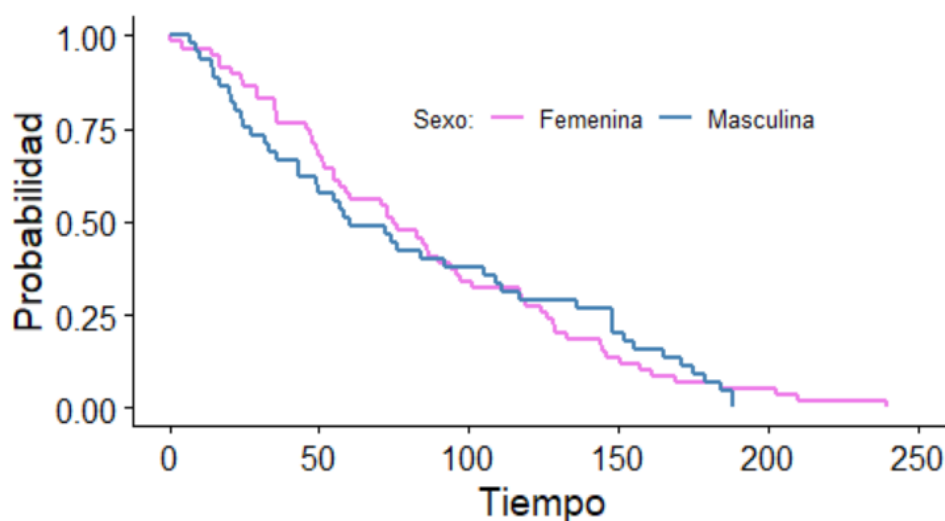


Figura 13. Comparación de la curva de supervivencia para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según sexo de la persona, Hospital México, 2020-2021.

Sin embargo, al replicar el análisis considerando la presencia de complicaciones graves o complicaciones leves, sí se observan resultados diferenciados en la duración de la colocación de los catéteres.

La Figura 14 muestra la estimación de la curva de supervivencia Kaplan-Meier diferenciada según la presencia de complicaciones mayores o graves. Se observa que, la curva de las personas que presentaron complicaciones graves es notoriamente más corta que la curva de las personas que no presentaron complicaciones graves. Utilizando la prueba de rangos entre las curvas, sí se encuentra evidencia estadística de que las curvas tengan un comportamiento diferenciado según la presencia de complicaciones graves (valor $p=0.001$), lo cual se refleja en que la duración promedio en días para la colocación del catéter para las personas con complicaciones mayores sea de 30.83 días mientras que para las personas sin complicaciones graves sea de 87.36 días.

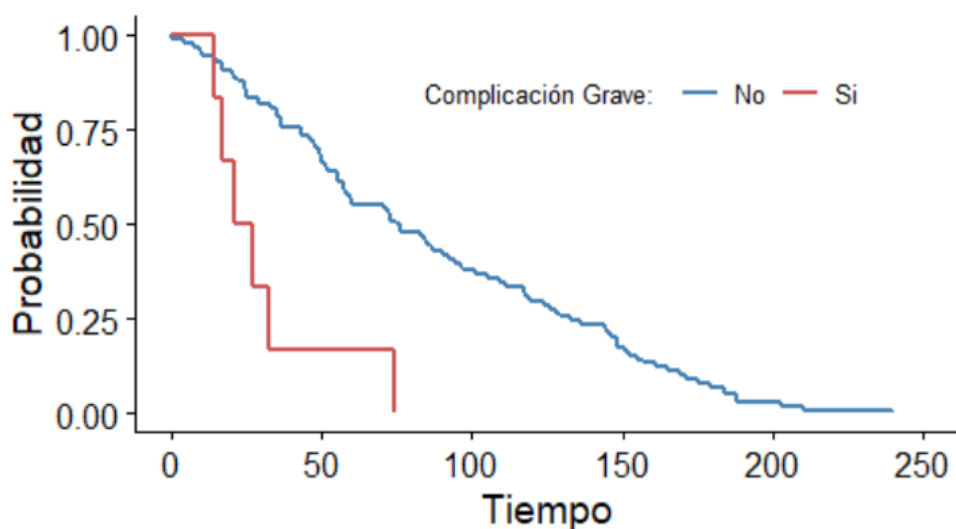


Figura 14. Comparación de la curva de supervivencia para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según la presencia de complicaciones graves en el paciente, Hospital México, 2020-2021.

Finalmente, la Figura 15 muestra la estimación de la curva de supervivencia Kaplan-Meier diferenciada según la presencia de complicaciones menores o leves. Se observa que, la curva de las personas que presentaron complicaciones leves es más corta que la curva de las personas que no presentaron complicaciones leves. Utilizando la prueba de rangos entre las curvas, sí se encuentra evidencia estadística de que las curvas tengan un comportamiento diferenciado según la presencia de complicaciones leves (valor $p=0.06^1$), lo cual se refleja en que la duración promedio en días para la colocación del catéter para las personas con complicaciones menores sea de 65.65 días mientras que para las personas sin complicaciones leves sea de 90.24 días.

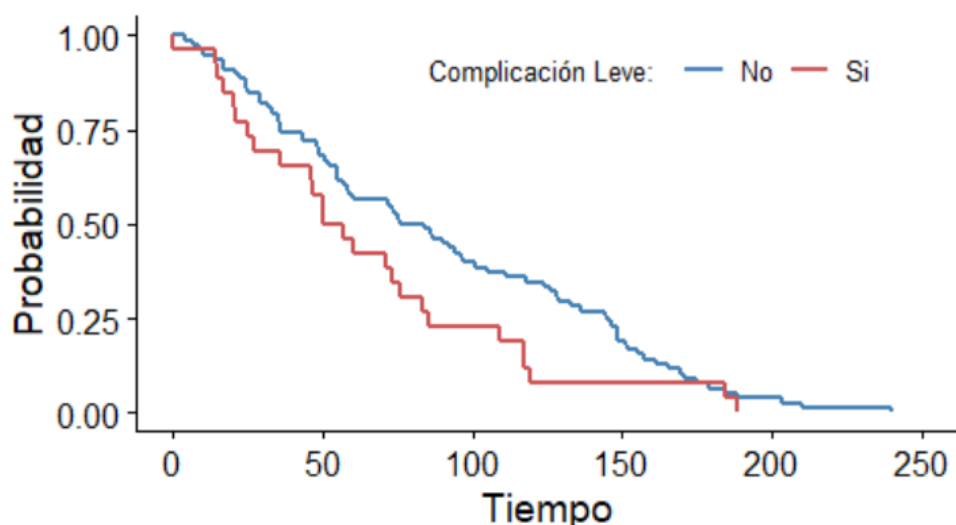


Figura 15. Comparación de la curva de supervivencia para el tiempo en días de colocación del catéter central de inserción periférica según la presencia de complicaciones leves en el paciente, Hospital México, 2020-2021.

¹ Se presenta evidencia estadísticamente significativa al utilizar un nivel de significancia del 10%.

Discusión

En cuanto a las variables demográficas, en este estudio, la población presentó una distribución similar, correspondiendo a una adecuada representación de ambos sexos (42% masculinos y 58% femeninas). Con respecto a las características de la población, se observa, que en general correspondieron a adultos de mediana edad (con edad promedio de 60 años) y peso promedio de 68 kg, siendo los hombres los que presentaban mayor peso. Esto es concordante con las poblaciones representadas en la mayoría de la literatura consultada.

En cuanto a la presencia de antecedentes personales patológicos, se observa que casi la totalidad de las personas eran portadoras de una enfermedad neoplásica de fondo, lo cual es consecuente con la población meta de atención del Servicio de Medicina Paliativa y Atención Psicosocial, perteneciente al departamento de Hemato-oncología.

La mayoría de estos pacientes, eran portadores de neoplasias de tipo digestiva (gástrico y colorectal) y de tipo hematológico representados por los linfomas. Esto es muy variable y dependiente de la epidemiología específica del centro de atención donde se desarrolle el estudio, pero podría tener implicaciones en cuanto a la diversidad de tratamientos y otros factores que pueden relacionarse con complicaciones asociadas al PICC. Cabe destacar que en el Hospital México se colocan catéteres PICC a todos los pacientes portadores de linfomas que así lo deseen. En el estudio de Liu et al., (2021), observaron que de 159 participantes que recibieron quimioterapia 16,35% experimentado infecciones asociadas a PICC. Por su parte, Bertoglio et al., (2016) describió una asociación entre la quimioterapia a base de 5FU como un factor de fracaso marginal.

En otros estudios, la infusión de quimioterapia se ha asociado con casi cuatro veces el riesgo de trombosis (Sharp et al., 2021). Además, algunos tumores malignos se asocian con un riesgo relativamente alto de trombosis (páncreas, colon y hematológicos de los descritos en este estudio). Aquellos con menor riesgo de evento trombotico son el cáncer de mama, cabeza y cuello o próstata (Mielke et al., 2020).

Tomando en cuenta estas características, se podría decir que la mayor parte de la población del estudio presentaba de base un riesgo aumentado de presentar complicaciones asociadas.

Al respecto de las otras comorbilidades se presenta casi la mitad de la población (48%) con alguna enfermedad crónica no transmisible, procesos infecciosos activos y antecedentes oncológicos en remisión. En este estudio, se desconoce la magnitud del efecto de dichas patologías en la presentación de complicaciones asociadas a la colocación y el mantenimiento del PICC y la mayoría de las personas no presentaba antecedentes de importancia a correlacionar con sus complicaciones. Además, se desconoce los tratamientos asociados a los que fueron sometidas las personas en función de estas patologías. Se ha descrito que el sexo, el sitio de punción y el uso de esteroides no están relacionados con las infecciones asociadas a PICC ($P>0,05$), mientras que otros factores como los recuentos de glóbulos blancos, los antecedentes de diabetes y la inmunidad están significativamente relacionados con estas (Liu et al., 2021).

En cuanto a las indicaciones de colocación de los PICC, los resultados muestran que principalmente la indicación para su uso fue la colocación de quimioterapia, seguido por la antibioticoterapia intravenosa. Otras indicaciones fueron el control de síntomas (dolor, ansiedad) y la nutrición parenteral (Chopra et al., 2015). Las indicaciones de colocación son muy diversas dependiendo de la bibliografía que se consulte y también varía mucho en cuanto a los equipos que colocan los PICC, sin embargo, las de este estudio se encuentran enmarcadas dentro de lo sugerido por el protocolo de Michigan, por lo que se consideran como óptimas.

El estudio de Kwon et al. (2020), que valoró la colocación de PICC al lado de la cama, documenta su uso para nutrición parenteral en 62,3% de los casos, quimioterapia en 2,2%, antibioticoterapia en 9,1% y acceso venoso para otros fines en 23,3%. Mientras que, en otro estudio de población oncológica propiamente, se describe principalmente colocado para la aplicación de quimioterapia (69%), inmunoterapia (5,9%), nutrición parenteral (8,0%), cuidado de soporte intensificado (4,2%) y combinación de las anteriores (12,9%) (Mielke et al., 2020).

Al revisar los estudios de poblaciones de pacientes paliativos, las indicaciones difieren en cuantía con respecto a las anteriores, ya que en general se incluyen a pacientes con neoplasias terminales y con tiempo de supervivencia estimado de 1-2 meses. Las indicaciones incluyen proporcionar hidratación artificial, realizar nutrición parenteral total, transfusiones sanguíneas y administrar medicación. (Yamada et al., 2010 & Park et al., 2016). Otra de las indicaciones frecuentes en esta población está relacionada con la necesidad de realizar extracciones de sangre. Esta es una práctica que generalmente no se recomienda cuando se utilizan estos dispositivos debido al mayor riesgo de oclusión del catéter, pero si se toman las precauciones adecuadas, como enjuagar repetidamente el catéter después de la extracción de sangre, se puede evitar el estrés y el dolor causados por la venopunción (Bortolussi et al., 2015).

En el caso de este estudio se muestra un bajo uso con respecto a estas indicaciones, ya que solo a 2 personas se les colocó PICC como medida de control analgésico y a otras 5 para control sintomático. Algunas razones para la poca utilización de estos dispositivos en este escenario, pueden ser la poca claridad en cuanto a la vía de preferencia para la administración, la selección de los pacientes idóneos, y los recursos sanitarios disponibles para la colocación y el mantenimiento posterior. El protocolo de Michigan considera la colocación de un PICC en un paciente terminal como apropiada si facilita los objetivos de comodidad de la atención y describe que pueden dejarse colocados en dichos pacientes para lograr estos objetivos (Chopra., 2015).

La mayoría de los PICC se colocaron en el MSD, lo cual correlaciona con la literatura (Bertoglio., 2016). En el estudio de Campagna et al., (2019), se describe que la oclusión (odds ratio = 1,58, $p = 0,03$) fue más frecuente cuando el PICC se insertó en el lado izquierdo en comparación con el lado derecho, mientras que la infección del sitio de salida, la trombosis sintomática y la extracción accidental no cambiaron significativamente con respecto al lado derecho. Asimismo, Chen et al., (2021), describe que la trombosis asintomática tenía más probabilidades de ocurrir en la vena basilíca izquierda que en la vena basilíca derecha. Estas complicaciones, se teoriza que podrían estar en relación con la variabilidad del drenaje venoso anatómico, la dominancia en relación con la actividad y la longitud del catéter (Smith et al., 2017 & Chen et al., 2021).

La información en cuanto a la vena de elección no estaba disponible en la mayoría de los registros médicos, por lo cual no se incluyó en las variables de estudio. La mayoría de los estudios son consistentes en cuanto a la elección de la vena basilica dado que es más probable que el procedimiento tenga éxito y hay menos eventos adversos relacionados. Esta vena cubre una mayor distancia de las estructuras arteriales y nerviosas en comparación con la vena braquial, lo que reduce la probabilidad de lesión involuntaria. Además, la vena basilica tiene un diámetro mayor que las venas braquial y cefálica, progresa en línea recta y continua como una vena axilar y contiene menos válvulas, en comparación con otras venas (Campagna et al., 2019 & İnce y Örs, 2020).

No se realizaron análisis en cuanto al material de los PICC ya que la totalidad eran de poliuretano ni tampoco se documentó la cantidad de lúmenes disponibles ya que de manera general en el servicio solo se utilizan catéteres de un solo lumen y 5 Fr.

En cuanto a la permanencia del PICC, se muestra una duración promedio de 82 días. Acorde con estos resultados, la curva de supervivencia de Kaplan Meier (figura 13) muestra un tiempo promedio de sobrevivida es de 84.1 días y con un intervalo de confianza del 95% de 55 a 92 días de duración.

Está estadística es concordante con lo observado en otros estudios. En los casos de pacientes oncológicos se describen permanencias que rondan los 30-90 días (Kang et al., 2017 & Mielke et al., 2020). En el caso de los PICC colocados en pacientes paliativos la duración descrita es menor siendo la descrita entre 15-30 días, pero está más relacionado con características de la población (alta mortalidad y delirio) que con complicaciones que obligarán al retiro (Yamada et al., 2010 & Park et al., 2016). Los resultados muestran que no parece haber diferencias en la duración de los PICC entre los distintos sexos biológicos, ni tampoco entre pacientes de distintas edades (tabla 13, 14 y figura 13).

La tasa global de complicaciones fue de 31.68% (N=32), para un total de 3.85/1000 días PICC. En cuanto al porcentaje se encuentra dentro de lo reportado globalmente, ya que se estima que de un 8-61% de los PICC serán sujeto de complicaciones de cualquier tipo (Kwon et al., 2021). En pacientes oncológicos sin embargo se han descrito complicaciones que van de un 17.5% a un 24.7%, y las diferencias en la incidencia las relacionan con el tipo de neoplasia, tipo de catéter, tamaño de la muestra y criterio de diagnóstico (Kahn et al., 2017). Al analizarlo a la luz de 1000 días PICC, en contexto del cáncer, la tasa de todos los efectos adversos reportada oscila entre 0,85 y 1,23 por 1000 días de catéter (Campagna et al., 2019). Por lo cual la tasa de complicaciones fue mayor en este estudio.

No se analizó el tiempo de presentación de las complicaciones posterior a la colocación del PICC debido a que no todos los expedientes contaban con estos datos.

La presencia de CLABSI se documentó en 5% de los casos, correspondiendo esto a una tasa de 0.6/1000 días catéter. Esto se encuentra dentro del rango reportado por otros estudios de cohorte más amplio, donde los PICC muestran un perfil de riesgo intermedio (0,4-2,1 por 1000 días de catéter) (Mielke et al., 2020). En este estudio no se valoraron los criterios de CLABSI tomados en cuenta por los médicos tratantes al momento de dar el diagnóstico.

Al respecto de los factores de riesgo asociados con CLABSI, la literatura es enfática en los siguientes factores de riesgo: antecedente de una enfermedad neoplásica principalmente hematológica o sólida con tratamiento quimioterapéutico, colocación de PICC multilumen, CLABSI dentro de los 3 meses

previos a la inserción de PICC, recepción de NPT a través del PICC, y presencia de otro CVC en el momento de la colocación del PICC (Her et al., 2017). Otros factores que se han descrito son las enfermedades crónicas no progresivas como la diabetes y la hipertensión, el estado crítico, las infecciones concomitantes, la diabetes y los factores que en general alteran la inmunidad (Chopra et al., 2014 & Liu et al 2021). De forma interesante, de los 5 pacientes que presentaron esta complicación todos eran portadores de neoplasias con quimioterapia activa, dos de ellos correspondían con neoplasias hematológicas y ninguno era portador de alguna otra comorbilidad o proceso séptico activo, por lo que presentaron solamente un factor de riesgo de los descritos.

La presencia de TVP, que se tomó como un diagnóstico ultrasonográfico realizado por un radiólogo, se documentó solo en una persona, portadora de una neoplasia pancreática, que se ha descrito como una de las más trombogénicas. Al realizar el análisis por días catéter se tiene una razón de 0.1 por cada 1000 días PICC. Las tasas de TVP relacionadas con el PICC pueden ir desde un 1%-15%, dependiendo del escenario de atención (Mielke et al., 2020). Anteriormente se describían tasas mucho mayores que llegaban incluso a razones de 7.7/100 días PICC, sin embargo, en la actualidad estos números han ido en descenso (Johansson et al., 2013).

Sin embargo, a pesar de este descenso, el PICC ha demostrado aumento en la incidencia de trombosis venosa en las extremidades superiores en comparación con los catéteres venosos centrales, especialmente en pacientes en estado crítico o con cáncer (OR, 6,67; IC 95 %, 4,69–8,64). En el estudio de Liu et al., (2021), la incidencia de trombosis venosa relacionada con PICC en pacientes con cáncer fue del 1,9 % al 27 % mientras que la incidencia de trombosis venosa asintomática fue <54 %, lo cual es concordante con lo reportado en otros estudios.

Una recomendación a la luz de esta información es la realización de ultrasonido Doppler de forma sistemática en todos los pacientes dentro de las 2 semanas posteriores a la colocación de PICC, para detectar la presencia de trombosis asociada independientemente de si hay síntomas presentes (Li et al., 2021). En los casos donde se identifique la presencia de trombosis, se pueden brindar recomendaciones enfocadas en el ejercicio y la movilidad de la extremidad para disminuir la estasis.

Los factores de riesgo significativamente asociados con la TVP relacionada con PICC son el antecedente de TVP en extremidades superiores o inferiores, número de lúmenes de PICC, recuento de WBC > 12,000, cáncer activo y presencia de otro CVC (Chopra et al., 2017). Otros factores que se han descrito son el uso del dispositivo para la realización de transfusiones sanguíneas y los pobres estados funcionales (Liu et al., 2021). A este respecto, no se cuenta con dicha información en este estudio.

La mayoría de las complicaciones fueron menores, documentadas en un 25% de la población; se reportaron únicamente las variables correspondientes a oclusión, disfunción del catéter, infección del sitio de colocación, tromboflebitis y migración, las cuales se presentaron en porcentajes similares a los reportados a nivel de la literatura (Amerasekera et al., 2009). En el estudio de Mielke et al., (2020) las complicaciones observadas con mayor frecuencia fueron la inflamación local en el sitio de inserción (4,4%), la trombosis venosa (2,9%), la infección del torrente sanguíneo (2,1%) y la oclusión del PICC (2,1%).

De las personas que se presentaron con infección del sitio de colocación, 11 no presentaban otras comorbilidades, 1 era portador de diabetes, 1 de hipertensión y otro cursaba con una bacteriemia concomitante. En el resto de las complicaciones no se presentaron comorbilidades. En la literatura no se encontraron factores de riesgo médicos específicos en relación con estas complicaciones.

Pero, a este respecto el estudio de Campagna et al., (2019) sugiere la necesidad de mejorar el mantenimiento del PICC, porque casi el 80% de las oclusiones se diagnosticaron dentro de los 30 días posteriores a la inserción del PICC y, por lo tanto, probablemente fueron causadas por prácticas de lavado incorrectas o no realizadas. De manera similar, más del 70% de las infecciones en el sitio de salida surgieron después de 30 días de la inserción de PICC, con una mediana de tiempo de permanencia antes de que ocurrieran de 66 días, lo que sugiere que las infecciones estaban relacionadas con la atención posterior a la inserción más que con la inserción de PICC.

En relación con esto, la literatura ha estipulado que las conductas de promoción de la salud durante el mantenimiento del PICC favorecen su permanencia, disminuyen las complicaciones y están influenciada por factores como el nivel educativo, el lugar de residencia y los ingresos mensuales del hogar. Se ha descrito que los pacientes con mayores niveles educativos tienen mayor adherencia a las practicas adecuadas para el mantenimiento de los PICC, además, los pacientes que viven en zonas lejanas al hospital tienen menor cumplimiento a los cuidados rutinarios en relación con la accesibilidad a los medios de transporte (Wang et al., 2021).

En el Hospital México se atienden personas pertenecientes a las regiones Central Norte, Pacifico Central, Huetar Norte y Chorotega, las cuales albergan una amplia población de diversas características y muchas de las cuales corresponden a regiones rurales con baja escolaridad y acceso a recursos, lo que podría explicar el aumento en la presencia de complicaciones relacionadas con el mantenimiento del PICC.

Cuando se valoran los factores de riesgo para presentar complicaciones, se nota una tendencia entre un mayor peso y la presencia de complicaciones asociadas. A este respecto, se ha descrito que un IMC mayor se asocia con mayor presencia de complicaciones (Zucchios et al., 2014). En el estudio no se incluyó la variable de IMC ya que no se contaba con esta información en el registro médico.

En cuanto a las indicaciones de retiro, en la mayoría de los pacientes esta fue el final del tratamiento. Sin embargo, esta fue seguida de complicaciones asociadas (infección de cualquier tipo asociada al PICC, disfunción y tromboflebitis) para un total de 27.7% de retiro por complicaciones (3.37/1000 días catéter). Los análisis de supervivencia demostraron que la presencia de complicaciones mayores o menores se asociaron con una menor permanencia del dispositivo de manera significativa, lo que se ve reflejado en este índice.

Cotogni et al., (2015) describe una extracción por complicaciones mucho menor, correspondiendo con el 7% de los casos. En el caso de Campagna et al. (2019), se describen las tasas de extracción del PICC debido a la infección del sitio de salida en un 3,2 % con una proporción de 0,21 por 1000 días PICC. En este estudio el número de indicaciones de retiro por complicación fue ampliamente mayor, pero a expensas de complicaciones menores.

Otra de las indicaciones de retiro, fue la implantación de un PORTH (9%). A pesar de que no se ha establecido superioridad de un dispositivo frente al otro, se menciona en algunos estudios una menor prevalencia de complicaciones tanto infecciosas como trombóticas (Mielke et al., 2020). En los pacientes oncológicos, la mayoría de la literatura indica que la preferencia entre uno u otro dispositivo depende más de las preferencias de los médicos tratantes, de la disponibilidad de colocación del dispositivo y de la duración del tratamiento quimioterapéutico (Taxbro et al., 2019).

En el Hospital México, el servicio de Medicina Paliativa hasta este momento no cuenta con disponibilidad para la colocación de PORTH, y este procedimiento históricamente ha estado en manos de la UCI, la cual por motivos de la pandemia de Sars-Cov2 disminuyó la colocación de estos. Por tanto, la mayoría de las personas inicialmente se colocaron PICC pero según disponibilidad y deseos de su médico tratante se derivaron para uso de PORTH.

En varios estudios la implementación del protocolo de Michigan condujo a mejoras en el uso y los resultados de PICC. Aunque las tasas de uso inadecuado de PICC mejoraron en general, la magnitud de la mejora en el sitio de estudio luego de los ajustes es modesta (Swaminathan et al., 2018 & Chopra et al., 2020). En este estudio, no se realizaron comparaciones estadísticas entre las prácticas realizadas y las propuestas en el protocolo, pero al menos al respecto de las indicaciones en cuanto a la colocación estas se respetaron y valdría la pena en el futuro analizar la inclusión del resto de variables.

Existen múltiples limitantes dentro de este estudio. Primero, cabe destacar que comprende un estudio retrospectivo de tipo observacional, además posee una muestra pequeña, que no necesariamente es representativa de toda la población de atención del Hospital México ni del territorio costarricense y por tanto la significancia clínica obtenida no es generalizable. Segundo, no se analizaron algunas variables de importancia en relación con las características clínicas como el estadiaje del cáncer, el tratamiento al que se estaba sometiendo y otros factores de riesgo descritos como de significancia clínica para la presentación de complicaciones. Tercero, el estudio no fue comparativo con otro DIV a valorar la presencia de complicaciones asociadas. A la luz de estas limitantes, se requiere realizar más estudios.

Conclusiones

- La mayoría de PICC insertados en el Servicio de Medicina Paliativa se utilizan para tratamiento quimioterapéutico.
- Las indicaciones de colocación de los PICC se encuentran dentro de las enmarcadas internacionalmente.
- Existe un subregistro de información en la colocación de los PICC correspondiente con la vena de elección, el IMC, y otros factores de riesgo asociados con las complicaciones.
- La presentación de complicaciones en general fue mayor que a la reportada en la literatura internacional.
- La presencia de complicaciones mayores fue menor a la reportada en la literatura.
- Hay una alta incidencia de complicaciones menores, que podría correlacionarse con las características de la población de atención. Más investigación se debe realizar en este sentido.
- No existen diferencias significativas en cuanto a la presentación de complicaciones con respecto al sexo o la edad de las personas.
- La presencia de complicaciones mayores y menores fue estadísticamente significativa para la menor permanencia en días del PICC.
- Hay poca utilización de los PICC para control sintomático para los pacientes paliativos.

Recomendaciones

1. Estandarizar las prácticas de registro de información relativa a la colocación, el mantenimiento y el seguimiento de los catéteres PICC.
2. Protocolizar el seguimiento de mantenimiento de los PICC para todos los pacientes.
3. Establecer rutinariamente la realización de aproximación ultrasonográfica Doppler como parte del seguimiento en las primeras semanas posterior a la colocación.
4. Educar a las distintas áreas de salud pertenecientes a la zona en cuanto a los cuidados generales del PICC.
5. Establecer criterios de elección para el control analgésico y sintomático en los pacientes de manejo paliativo exclusivo del servicio que permitan un mayor acceso y utilización del recurso.

Bibliografia

1. Amerasekera, S. S., Jones, C. M., Patel, R., & Cleasby, M. J. (2009). Imaging of the complications of peripherally inserted central venous catheters. *Clinical radiology*, 64(8), 832–840.
2. Bertoglio, S., Faccini, B., Lalli, L., Cafiero, F., & Bruzzi, P. (2016). Peripherally inserted central catheters (PICCs) in cancer patients under chemotherapy: A prospective study on the incidence of complications and overall failures. *Journal of surgical oncology*, 113(6), 708–714.
3. Bortolussi, R., Zotti, P., Conte, M., Marson, R., Polesel, J., Colussi, A., Piazza, D., Tabaro, G., & Spazzapan, S. (2015). Quality of Life, Pain Perception, and Distress Correlated to Ultrasound-Guided Peripherally Inserted Central Venous Catheters in Palliative Care Patients in a Home or Hospice Setting. *Journal of pain and symptom management*, 50(1), 118–123.
4. Campagna, S., Gonella, S., Berchiolla, P., Morano, G., Rigo, C., Zerla, P. A., Fuzzi, R., Corona, G., Storto, S., Dimonte, V., & Mussa, B. (2019). Can Peripherally Inserted Central Catheters Be Safely Placed in Patients with Cancer Receiving Chemotherapy? A Retrospective Study of Almost 400,000 Catheter-Days. *The oncologist*, 24(9), e953–e959.
5. Campagna, S., Gonella, S., Berchiolla, P., Rigo, C., Morano, G., Zerla, P. A., Fuzzi, R., Corona, G., Storto, S., Dimonte, V., & Mussa, B. (2019). A retrospective study of the safety of over 100,000 peripherally-inserted central catheters days for parenteral supportive treatments. *Research in nursing & health*, 42(3), 198–204.
6. Chen, P., Zhu, B., Wan, G., & Qin, L. (2021). The incidence of asymptomatic thrombosis related to peripherally inserted central catheter in adults: A systematic review and meta-analysis *People's Nursing open*, 8(5), 2249–2261.
7. Chopra V. (2020). Making MAGIC: how to improve the use of peripherally inserted central catheters. *BMJ quality & safety*, 29(11), 879–882.
8. Chopra, V., Flanders, S. A., Saint, S., Woller, S. C., O'Grady, N. P., Safdar, N., Trerotola, S. O., Saran, R., Moureau, N., Wiseman, S., Pittiruti, M., Akl, E. A., Lee, A. Y., Courey, A., Swaminathan, L., LeDonne, J., Becker, C., Krein, S. L., Bernstein, S. J., & Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC) Panel (2015). The Michigan Appropriateness Guide for Intravenous Catheters (MAGIC): Results From a Multispecialty Panel Using the RAND/UCLA Appropriateness Method. *Annals of internal medicine*, 163(6 Suppl), S1–S40.
9. Chopra, V., Kaatz, S., Conlon, A., Paje, D., Grant, P. J., Rogers, M., Bernstein, S. J., Saint, S., & Flanders, S. A. (2017). The Michigan Risk Score to predict peripherally inserted central catheter-associated thrombosis. *Journal of thrombosis and haemostasis : JTH*, 15(10), 1951–1962.
10. Chopra, V., Kaatz, S., Swaminathan, L., Boldenow, T., Snyder, A., Burris, R., Bernstein, S. J., & Flanders, S. (2019). Variation in use and outcomes related to midline catheters: results from a multicentre pilot study. *BMJ Quality & Safety*, 28(9), 714–720.
11. Chopra, V., Ratz, D., Kuhn, L., Lopus, T., Chenoweth, C., & Krein, S. (2014). PICC-associated bloodstream infections: prevalence, patterns, and predictors. *The American journal of medicine*, 127(4), 319–328.

12. Chopra, V., Smith, S., Swaminathan, L., Boldenow, T., Kaatz, S., Bernstein, S. J., & Flanders, S. A. (2016). Variations in Peripherally Inserted Central Catheter Use and Outcomes in Michigan Hospitals. *JAMA internal medicine*, 176(4), 548–551.
13. Cotogni, P., Barbero, C., Garrino, C., Degiorgis, C., Mussa, B., De Francesco, A., & Pittiruti, M. (2015). Peripherally inserted central catheters in non-hospitalized cancer patients: 5-year results of a prospective study. *Supportive care in cancer : official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 23(2), 403–409.
14. Dawson, Robert. (2011). PICC Zone Insertion Method™ (ZIM™): A systematic approach to determine the ideal insertion site for PICCs in the upper arm. *Journal of the Association for Vascular Access*. 16. 156-165.
15. DiNucci, S., Messer, G., Xu, T., Shutt, K. A., Ferrelli, J., Andrzejewski, C., & Yassin, M. H. (2016). Comparison of Utilization and Safety of Peripherally Inserted Central Catheters Versus Midline Catheters in a Large Academic Medical Center. *American Journal of Infection Control*, 44(6), S71–S72.
16. Duwadi, S., Zhao, Q., & Budal, B. S. (2018). Peripherally inserted central catheters in critically ill patients - complications and its prevention: A review. *International journal of nursing sciences*, 6(1), 99–105.
17. He, K., Wan, Y., & Xian, S. (2018). Risk analysis on infection caused by peripherally inserted central catheter for bone tumor patients. *Journal of cancer research and therapeutics*, 14(1), 90–93.
18. Herc, E., Patel, P., Washer, L. L., Conlon, A., Flanders, S. A., & Chopra, V. (2017). A Model to Predict Central-Line-Associated Bloodstream Infection Among Patients With Peripherally Inserted Central Catheters: The MPC Score. *Infection control and hospital epidemiology*, 38(10), 1155–1166.
19. Ho C., Spry C. (2017). Central Venous Access Devices (CVADs) and Peripherally Inserted Central Catheters (PICCs) for adult and pediatric patients: A review of clinical effectiveness and safety. *CADTH*.
20. Hoshal VL. (1975) Total Intravenous Nutrition With Peripherally Inserted Silicone Elastomer Central Venous Catheters. *Arch Surg*, 110(5):644–646.
21. Huang W., Xu J. (2020). The role of sterile chitosan-based dressing in reducing complications related to a peripherally inserted central catheter in patients with hematological tumors. *Ann Palliat Med*, 9(4):2037-2044.
22. İnce ME, Örs N. (2020) Peripherally inserted central catheters in palliative care patients: Our single-center experience. *Turk J Vasc Surg*, 29(2):115-120.
23. Johansson E., Hammar skjöld F., Lundberg D., Heibert M. (2013) Advantages and disadvantages of peripherally inserted central venous catheters (PICC) compared to other central venous lines: A systematic review of the literature, *Acta Oncologica*, 52:5, 886-892.
24. Kang, J., Chen, W., Sun, W., Ge, R., Li, H., Ma, E., Su, Q., Cheng, F., Hong, J., Zhang, Y., Lei, C., Wang, X., Jin, A., & Liu, W. (2017). Peripherally inserted central catheter-related complications in cancer patients: a prospective study of over 50,000 catheter days. *The journal of vascular access*, 18(2), 153–157.

25. Kwon, S., Son, S., Lee, S., Kim, J., Kim, H., Kim, J., Kim, J. and Moon, I. (2020) Outcomes of bedside peripherally inserted central catheter placement: a retrospective study at a single institution. *Acute and Critical Care*, 35(1), pp.31-37.
26. Li, X., Wang, G., Yan, K., Yin, S., Wang, H., Wang, Y., Bai, X., & Shen, Y. (2021). The Incidence, Risk Factors, and Patterns of Peripherally Inserted Central Catheter-Related Venous Thrombosis in Cancer Patients Followed Up by Ultrasound. *Cancer management and research*, 13, 4329–4340.
27. Liu, Xiaoman & Tao, Shuo & Ji, Haixia & Chen, Siqi & Gu, Yan & Jin, Xiaohong. (2021). Risk factors for peripherally inserted central catheter (PICC)-associated infections in patients receiving chemotherapy and the preventive effect of a self-efficacy intervention program: a randomized controlled trial. *Annals of Palliative Medicine*. 10. 10.21037/apm-21-1848.
28. Magnani, C., Calvieri, A., Giannarelli, D., Espino, M., & Casale, G. (2019). Peripherally inserted central catheter, midline, and "short" midline in palliative care: Patient-reported outcome measures to assess impact on quality of care. *The journal of vascular access*, 20(5), 475–481.
29. Mielke, D., Wittig, A., & Teichgräber, U. (2020). Peripherally inserted central venous catheter (PICC) in outpatient and inpatient oncological treatment. *Supportive Care in Cancer*, 28(10), 4753–4760.
30. Moureau, N., & Chopra, V. (2016). Indications for peripheral, midline and central catheters: summary of the MAGIC recommendations. *British journal of nursing* (Mark Allen Publishing), 25(8), S15–S24.
31. Paje, D., Conlon, A., Kaatz, S., Swaminathan, L., Boldenow, T., Bernstein, S. J., Flanders, S. A., & Chopra, V. (2018). Patterns and Predictors of Short-Term Peripherally Inserted Central Catheter Use: A Multicenter Prospective Cohort Study. *Journal of hospital medicine*, 13(2), 76–82.
32. Palleja, E., López M., Jiménez P. (2017). Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. *Nutr Clin Med*, XI (2): 114-127.
33. Park, K., Jun, H. J., & Oh, S. Y. (2016). Safety, efficacy, and patient-perceived satisfaction of peripherally inserted central catheters in terminally ill cancer patients: a prospective multicenter observational study. *Supportive care in cancer: official journal of the Multinational Association of Supportive Care in Cancer*, 24(12), 4987–4992.
34. Park, Kwonoh & Lim, Hyoung & Hong, Ji & Song, Hunho. (2014). Safety and Efficacy of Peripherally Inserted Central Catheters in Terminally Ill Cancer Patients: Single Institute Experience. *Korean Journal of Hospice and Palliative Care*. 17, 179.
35. Platanaki, C., Zareifopoulos, N., Lagadinou, M., Tsiotsios, K., & Velissaris, D. (2021). Correlation of Positive Blood Cultures with Peripherally Inserted Central Catheter Line Infection in Oncology Patients. *Cureus*, 13(1), e12858.
36. Ray-Barruel G, Cooke M, Chopra V, Mitchell M., Rickard C. (2020). The I-DECIDED clinical decision-making tool for peripheral intravenous catheter assessment and safe removal: a clinimetric evaluation. *BMJ Open*, 10:e035239.
37. Sharp R, Carr P, Childs J, et al (2021). Catheter to vein ratio and risk of peripherally inserted central catheter (PICC)-associated thrombosis according to diagnostic group: a retrospective cohort study *BMJ Open*, 11:e045895.

38. Smith, S. N., Moureau, N., Vaughn, V. M., Boldenow, T., Kaatz, S., Grant, P. J., Bernstein, S. J., Flanders, S. A., & Chopra, V. (2017). Patterns and Predictors of Peripherally Inserted Central Catheter Occlusion: The 3P-O Study. *Journal of vascular and interventional radiology : JVIR*, 28(5), 749–756.e2.
39. Swaminathan, L., Flanders, S., Rogers, M., Calleja, Y., Snyder, A., Thyagarajan, R., Bercea, P., & Chopra, V. (2018). Improving PICC use and outcomes in hospitalised patients: an interrupted time series study using MAGIC criteria. *BMJ quality & safety*, 27(4), 271–278.
40. Taxbro, K., Hammarskjöld, F., Thelin, B., Lewin, F., Hagman, H., Hanberger, H., & Berg, S. (2019). Clinical impact of peripherally inserted central catheters vs implanted port catheters in patients with cancer: an open-label, randomised, two-centre trial. *British journal of anaesthesia*, 122(6), 734–741.
41. Tian, L., Yin, X., Zhu, Y., Zhang, X., & Zhang, C. (2021). Analysis of Factors Causing Skin Damage in the Application of Peripherally Inserted Central Catheter in Cancer Patients. *Journal of oncology*, 2021, 6628473.
42. Velissaris, D., Karamouzou, V., Lagadinou, M., Pierrakos, C., & Marangos, M. (2019). Peripheral Inserted Central Catheter Use and Related Infections in Clinical Practice: A Literature Update. *Journal of clinical medicine research*, 11(4), 237–246.
43. Verma, A. A., Kumachev, A., Shah, S., Guo, Y., Jung, H. Y., Rawal, S., Lapointe-Shaw, L., Kwan, J. L., Weinerman, A., Tang, T., & Razak, F. (2020). Appropriateness of peripherally inserted central catheter use among general medical inpatients: an observational study using routinely collected data. *BMJ quality & safety*, 29(11), 905–911.
44. Wang G, Li Y, Wu C, Guo L, Hao L, Liao H, Xiao X, Liu S, Luo L. (2020). The clinical features and related factors of PICC-related upper extremity asymptomatic venous thrombosis in cancer patients: A prospective study. *Medicine*, 99:12(e19409).
45. Wang, Y., Li, J., Wang, Y., Wang, L., Xiang, Y., Huang, M., Wang, D., & He, L. (2021). The influential factors and intervention strategies that engage malignant cancer patients in health-promoting behaviors during PICC line maintenance. *American journal of translational research*, 13(5), 5208–5215.
46. Yamada, R., Morita, T., Yashiro, E., Otani, H., Amano, K., Tei, Y., & Inoue, S. (2010). Patient-reported usefulness of peripherally inserted central venous catheters in terminally ill cancer patients. *Journal of pain and symptom management*, 40(1), 60–66.
47. Zochios, V., Umar, I., Simpson, N., & Jones, N. (2014). Peripherally inserted central catheter (PICC)-related thrombosis in critically ill patients. *The journal of vascular access*, 15(5), 329–337.