

## Complicaciones derivadas de la inserción periférica de catéter central con punción ciega o ecoguiada

Consuelo García López<sup>1</sup>, Alba Acosta Comas<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Antonia Serra Barril<sup>2</sup>, Paz Fernández Ortega<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Enfermera. Máster en Enfermería Oncológica. Institut Català d'Oncologia

<sup>2</sup>Enfermera. Máster en Gestión y Liderazgo. Institut Català d'Oncologia

<sup>3</sup>Enfermera. Máster en Metodología de la Investigación. Doctora en Ciencias Enfermeras. Institut Català d'Oncologia

Fecha de recepción: 20 de noviembre de 2017. Aceptada su publicación: 11 de mayo de 2018.

### Resumen

**Objetivo:** determinar la influencia de la técnica de colocación de catéteres centrales de inserción periférica (PICC), ecoguiada frente a punción ciega, sobre la incidencia de flebitis y otras complicaciones en pacientes oncológicos.

**Método:** estudio analítico observacional de cohorte retrospectivo (grupo punción ciega versus grupo con técnica ecoguiada). Se incluyeron, 168 pacientes a los que se les colocó un PICC durante los años 2013 a 2015 (seleccionados por muestreo aleatorio simple), con punción ciega (n= 114) o ecoguiada (n= 54) en el Hospital de Día del ICO-Hospital Duran i Reynals (Barcelona). Las variables estudiadas fueron la incidencia de flebitis y otras complicaciones asociadas al catéter, el tiempo hasta la aparición de las complicaciones, el motivo de retirada y el tiempo de duración del catéter.

**Resultados:** la edad media de los pacientes en ambos grupos fue similar (59,3 en grupo punción ciega y 59,7 años en grupo con técnica ecoguiada). El tumor más habitual fue el cáncer de cabeza y cuello, aunque con diferencias significativas en la distribución de los mismos entre ambos grupos. La flebitis fue la complicación más incidente. Ocurrió en el 16,7% del grupo con punción ciega frente al 1,8% en colocación ecoguiada (RR= 0,11; p= 0,012). La flebitis apareció de media a los 30 días (DE: 6,93) en los catéteres ecoguiados y a los 11 días (DE: 8,58) en los insertados sin ecógrafo (p= 0,002).

**Conclusiones:** la implantación de la técnica ecoguiada para la inserción de PICC frente a la punción ciega se asocia a una reducción en la incidencia y en el tiempo de aparición de la flebitis.

### Palabras clave

Catéter central de inserción periférica (PICC); ultrasonido; flebitis; Enfermería oncológica; estudio de cohorte.

### Abstract

#### Complications derived of Peripherally-Inserted Central Catheters with blind or ultra-sound guided puncture

**Objective:** to determine the impact of the ultrasound-guided technique for peripherally-inserted central catheters (PICCs) vs. blind puncture, on the incidence of phlebitis and other complications in oncology patients.

**Method:** an observational, analytical, retrospective cohort study (blind puncture arm vs. arm with ultrasound-guided technique). The study included 168 patients with a PICC inserted from 2013 to 2015 (selected through simple random sampling), with blind (n= 114) or ultrasound-guided puncture (n= 54) at the Day Hospital of the ICO-Hospital Duran i Reynals (Barcelona). The variables studied were: incidence of phlebitis and other catheter-related complications, time until the development of complications, reason for removal, and time of catheter duration.

**Results:** the mean age of patients in both arms was similar (59.3 years in the blind puncture arm and 59.7 years in the arm with ultrasound-guided technique). The most frequent tumour was head and neck, though with significant differences in distribution between both arms. Phlebitis was the complication with the highest incidence, which occurred in 16.7% of the blind puncture arm vs. 1.8% with ultrasound-guided insertion (RR= 0.11; p= 0.012). The mean time for phlebitis development was 30 days (SD: 6.93) for ultrasound-guided catheters, and 11 days (SD: 8.58) for those inserted without ultrasound (p= 0.002).

**Conclusions:** the implementation of the ultrasound-guided technique for PICC insertion vs. blind puncture was associated with a reduction in the incidence of phlebitis and the time to its development.

### Key words

Peripherally-inserted Central Catheter (PICC); ultrasound; phlebitis; Oncology Nursing; cohort study.

### Introducción

Los catéteres venosos son dispositivos terapéuticos esenciales en las áreas clínicas de los hospitales o centros asistenciales. Los catéteres venosos centrales (CVC) proporcionan un acceso venoso permanente al sistema vascular. Dentro de los CVC se encuentran el reservorio subcutáneo, el catéter central tipo subclavia, yugular o femoral (en función del vaso donde se insertan), el catéter central tunelizado (todos ellos colocados en quirófano por médicos especialistas en cirugía o anestesia) y los catéteres venosos centrales de inserción periférica, de su acrónimo inglés *Peripherally Inserted Central Catheter* (PICC). Estos últimos

pueden ser insertados a pie de cama por enfermeras expertas (1). En servicios como las Unidades de Cuidados Intensivos, oncología médica o hematología clínica el uso de estos dispositivos está muy generalizado y va en progresivo aumento (2).

De acuerdo con las guías de práctica clínica de la *Registered Nurses Association of Ontario* (RNAO), la *Infusion Nurses Society Standards* y con los estándares del *Royal College of Nursing* británico, la implantación de un acceso venoso central está recomendada cuando: la solución a infundir tiene un pH < 5 o > 9, si los fármacos a administrar contienen una

### Dirección de contacto:

Consuelo García López. C/ Riudoms, 14. 08038 Barcelona. Email: con\_130689@hotmail.com

### Cómo citar este artículo:

García López C, Acosta Comas A, Serra Barril MA, Fernández Ortega P. Complicaciones derivadas de la inserción periférica de catéter central con punción ciega o ecoguiada. *Metas Enferm* jun 2018; 21(5):64-9.

osmolaridad > 600 mOsm/L o 500 mOsm/L, son vesicantes o tienen otro potencial lesivo y/o para administrar nutrición parenteral o soluciones que contengan más de 10% de glucosa o más de 5% de aminoácidos. Otra situación habitual es la necesidad de un tratamiento endovenoso por múltiples luces y/o periodos iguales o superiores a tres meses (3-6). Estas condiciones se presentan en la mayoría de los pacientes oncológicos y hematológicos, convirtiéndolos en candidatos al acceso venoso central (2).

La utilización de dispositivos tipo PICC se introdujo de manera generalizada en los hospitales a mediados de los años 80 (7). Entre sus ventajas destacan ser más fáciles de insertar, menos dolorosos y con una retirada más sencilla, además de conllevar menos riesgos que el resto de CVC. Aportan menores tasas de complicaciones, comparados con los insertados por procedimientos quirúrgicos, y reducen costes de material y mano de obra (8). Tradicionalmente, la técnica que se utilizaba para la colocación de los PICC era la técnica a ciegas, consistente en localizar, mediante palpación, la vena que se quería utilizar, generalmente la cefálica o basílica, situadas a nivel de la fosa ante-cubital de los miembros superiores. El hecho de que estas venas fueran frecuentemente superficiales y localizadas en pliegue del plexo braquial, era causa frecuente de flebitis mecánica e infección, dada la posibilidad de movilidad involuntaria de la vía venosa por parte de su portador (9,10).

Gracias a los avances en la tecnología y en el mayor conocimiento sobre accesos venosos, se comenzaron a utilizar pruebas de imagen con ultrasonidos (US) para guiar la inserción de los PICC. Los US ya se utilizaban para la colocación de catéteres centrales en venas subclavias, yugulares y femorales en unidades de angio-radiología y en servicios de anestesia desde 1970 (11). La técnica ecoguiada permite localizar venas más profundas y en zonas menos molestas para los pacientes (2). Permite, asimismo, escoger una vena de calibre suficiente y adecuado, a diferencia de la técnica a ciegas, al no poderse reconocer siempre el recorrido venoso. Todo lo expuesto anteriormente ha contribuido a disminuir riesgos asociados al uso de catéteres (12). Otras ventajas de la utilización del US en la inserción de catéteres es la disminución en el número de tentativas de punción, en las complicaciones mecánicas y en la incidencia de infecciones y trombosis relacionada con el catéter (11,13).

Los posibles riesgos de la implantación de PICC se reducen a sangrado hemorrágico, riesgo de punción arterial y hematoma; con la ventaja de que, al colocarse en el brazo, es una zona fácil de comprimir (10,14), a diferencia de las complicaciones mecánicas más comunes en la inserción de catéteres centrales en vena subclavia o yugular como el neumotórax o la punción arterial, que resultan potencialmente más peligrosas (14,15).

Debido a la gran utilización de estos dispositivos, y aunque la incidencia de infecciones locales o bacteriemias relacionadas con su uso es del 1,8% en el ámbito estatal (16), las

complicaciones infecciosas graves provocan una importante mortalidad anual (16,17).

Formar a los profesionales en las indicaciones de uso del CVC y establecer los procedimientos adecuados para la inserción y el mantenimiento de los catéteres, son medidas eficaces para prevenir infecciones iatrogénicas (8,18). Por ello, los PICC son insertados en el presente centro por enfermeras especialmente formadas y entrenadas en la técnica, siguiendo un protocolo en el que los enfermos son valorados por estas profesionales referentes en las diferentes patologías oncológicas que, junto a la enfermera de consulta de hospital de día, valoran la necesidad y solicitan la inserción de un PICC al equipo especializado, si lo consideran pertinente. Además, se realizan jornadas formativas específicas sobre colocación y cuidados de mantenimiento de catéteres venosos, y el equipo enfermero de venoclisis lleva a cabo formación continuada a todos los profesionales del centro.

En este contexto, se considera necesario evaluar si la implantación de la técnica guiada con US para la inserción de PICC por parte de los profesionales enfermeros ha modificado la práctica asistencial y ha contribuido en la disminución de las complicaciones de los CVC en este centro.

Partiendo de la hipótesis de que la inserción de un PICC mediante técnica ecoguiada es un factor protector en el desarrollo de complicaciones relacionadas con el catéter, el objetivo principal de este estudio fue determinar la influencia de la técnica de colocación de PICC, ecoguiada frente a punción ciega, sobre la incidencia de flebitis y otras complicaciones en pacientes oncológicos. Los objetivos secundarios fueron explorar la duración de los PICC, el tiempo hasta la aparición de complicaciones y los motivos de retirada del catéter vinculados a cada una de las dos técnicas.

## Método

Se llevó a cabo un estudio analítico observacional de cohorte retrospectivo (grupo punción ciega *versus* grupo con técnica ecoguiada) en el *Institut Català d'Oncologia* (ICO), hospital monográfico de cáncer situado en el Hospital Duran i Reynals que atiende el área del Baix Llobregat de Barcelona, consta de 126 camas y da servicio a pacientes hospitalizados y de ámbito ambulatorio.

La población objeto de estudio fueron pacientes oncológicos atendidos en el hospital de día oncohematológico para recibir quimioterapia o medidas de soporte oncoespecíficas con colocación de un PICC, indicado por un profesional enfermero, entre los años 2013 y 2015. Para el cálculo del tamaño muestral se tuvo en cuenta una proporción de flebitis mecánica asociada a inserción de catéter del 22,9% (19), un riesgo relativo (RR) de 2 y un potencial del 80%, lo que arrojó una muestra de 172 pacientes. La selección se llevó a cabo mediante muestreo aleatorio simple de números provenientes del listado de todos los catéteres colocados en los años del periodo de estudio, con una selección aleatoria en ambos grupos.

Los criterios de inclusión aplicados fueron: episodios de colocación de un catéter PICC para recibir quimioterapia endovenosa en un paciente con tumor sólido o hematológico tras su indicación por la enfermera de referencia en consulta o en hospital de día. Como criterios de exclusión se tuvieron en cuenta: episodios de cateterización de PICC en enfermos con patología cutánea anterior que pudiera enmascarar la valoración o signos de flebitis en los brazos; pacientes con antecedentes de trombosis venosa o síndrome de vena cava superior (SVCS) derivada de su patología neoplásica; episodios de inserción con datos de registro incompletos.

La punción ciega como técnica de inserción del PICC se inició en enero de 2013 hasta marzo de 2014. Posteriormente, se implementó la técnica de inserción ecoguiada por US o catéter ecoguiado. Los dispositivos utilizados para la punción ciega estaban fabricados en silicona, mientras que los ecoguiados estaban hechos con poliuretano.

Las variables de estudio fueron: aparición de flebitis y su severidad según la escala visual de valoración o escala Maddox (9,20), que valora la presencia y severidad de flebitis de grado 0 a 4, de menor a mayor molestia o dolor o signos de eritema en el trayecto venoso del catéter.

Otras complicaciones evaluadas fueron: migración de catéter, trombosis, enrojecimiento, exudado, signo de infección del punto de inserción, hematoma, punción arterial, cultivo y fiebre. Otras variables secundarias estudiadas fueron: tiempo hasta la aparición de complicaciones y hasta la retirada del catéter (en días); motivos de retirada del PICC (fin del tratamiento; flebitis no resuelta; infección; salida accidental; exitus; dermatitis del apósito; otros motivos).

Para la recogida de datos, el equipo investigador tomó la información de la historia clínica SAP® y el programa informático ESPOQ®, propio del hospital de día. Todas las variables de estudio se recogieron de forma sistemática en la historia clínica de cada enfermo portador de vías venosas, mediante el uso de escalas de toxicidad y de efectos secundarios consensuadas en el ámbito oncológico, como parte de la actividad asistencial propia de la enfermera.

Respecto al tratamiento y análisis de datos, se realizó estadística descriptiva con medidas de tendencia central y dispersión para variables cuantitativas y frecuencias absolutas con sus porcentajes para las variables cuantitativas. Se calculó el riesgo relativo con intervalo de confianza al 95% de seguridad (IC95%) para determinar la diferencia en la incidencia de las complicaciones entre ambos grupos. Se trabajó con un nivel de significación estadística inferior a 0,05. Los datos fueron analizados con el programa estadístico SPSS V.18.0.

El estudio obtuvo la aprobación del Comité de Ética e Investigación Clínica del Instituto de Investigación Biomédica de Bellvitge IDIBELL.

## Resultados

Se incluyeron en el estudio un total de 168 episodios de colocación de PICC que cumplieran con los criterios de inclusión, 54 (32,1%) en el grupo de inserción ecoguiada y 114 (67,9%) en el grupo de punción ciega. La distribución por sexo fue del 35,2% (n= 19) de mujeres y de 64,8% (n= 35) de hombres en técnica ecoguiada, y del 34,2% (n= 39) de mujeres y 65,8% (n= 75) de hombres en punción ciega (p= 0,024). No se observaron diferencias en la edad entre ambos grupos, con una media de 59,7 (DE: 7,46) años con técnica ecoguiada y 59,3 (DE: 10,99) con punción ciega (p= 0,782). Por patologías, el tumor más frecuente en el grupo con técnica ecoguiada fue el cáncer de cabeza y cuello (ORL) con un 42,6% (n= 23), seguido del tumor digestivo/vías biliares y el hematológico, representando cada uno el 16,7% (n= 9) de los casos. En el grupo de punción ciega, el tumor más frecuente fue también el de ORL con un 42,1% (n= 48), seguido por el de digestivo/vías biliares con un 21% (n= 24) y los de mama y colorrectal con un 12%, respectivamente (n= 14). Esta diferencia de porcentajes en el tipo de tumores fue estadísticamente significativa (p= 0,005) (Tabla 1).

El 16,7% (n= 19) de los pacientes con PICC colocados con punción ciega presentaron flebitis frente al 1,8% (n= 1) entre aquellos que se utilizó el ecógrafo. Este incremento en el riesgo de la complicación de flebitis fue estadísticamente significativo (RR= 0,11; p= 0,012). No se observaron diferencias en la incidencia del resto de complicaciones relacionadas con el PICC en función de la técnica utilizada para su inserción (Tabla 2).

En relación a la temporalidad en la aparición de complicaciones relacionadas con el catéter, la obstrucción se manifestó de forma más temprana en el grupo ecoguiado, con una media de 13 días (DE 6,84) frente a 114 días (DE 32,7) con punción ciega. Sin embargo, los signos de infección, la flebitis mecánica y la trombosis tardaron más tiempo en aparecer cuando el PICC se colocó con ecógrafo. Estas diferencias fueron estadísticamente significativas (p= 0,002) (Tabla 3).

El fin del tratamiento fue la razón mayoritaria para la retirada de los PICC en ambos grupos, con un 72% (n= 39) en el grupo de técnica ecoguiada y un 67% (n= 76) en el grupo de punción ciega, seguido por la flebitis no resuelta, con un 17% (n= 9) en grupo ecoguiado y un 11% (n= 12) en punción ciega. El resto de razones para la retirada del PICC, salvo la dermatitis del apósito, fueron también más frecuentes con la punción ciega, pero no se observaron diferencias estadísticamente significativas entre ambos grupos (Tabla 4).

La permanencia de los catéteres ecoguiados fue mayor, aunque sin diferencias estadísticamente significativas. El 72% (n= 69) de los PICC ecoguiados se mantuvieron entre 30 y 180 días en comparación con el 60,5% (n= 39) de los catéteres colocados con punción ciega (Tabla 5).

**Tabla 1.** Características demográficas y clínicas de ambos grupos

	<b>Técnica ecoguiada (n= 54)</b>	<b>Punción ciega (n= 114)</b>	<b>Valor p</b>
	<b>Media (DE)</b>	<b>Media (DE)</b>	
<b>Edad</b>	59,7 (7,46)	59,3 (10,99)	0,782
Hombres	62 (11,8)	61 (7,68)	
Mujeres	55 (9,04)	57 (7,02)	
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>	
<b>Sexo</b>			0,901
Hombres	35 (64,8)	75 (65,8)	
Mujeres	19 (35,2)	39 (34,2)	
<b>Tipo de tumor</b>			
Mama	5 (9,3)	14 (12,5)	
ORL	22 (40,7)	48 (42,9)	
Colorrectal	2 (3,7)	14 (12,5)	
Digestivo/vías biliares	9 (16,7)	24 (21,4)	
Ginecológico	1 (1,9)	1 (0,9)	
Hematológico	9 (16,7)	4 (3,6)	0,005
Urológico	0 (0,0)	1 (0,9)	
Pulmón	3 (5,6)	0 (0,0)	
Origen desconocido	0 (0,0)	2 (1,8)	
Melanoma	1 (1,9)	0 (0,0)	
Sarcoma	2 (3,7)	1 (0,9)	
Otros	0 (0,0)	3 (2,7)	

**Tabla 2.** Riesgo relativo de complicaciones del PICC con técnica ecoguiada frente a punción ciega

	<b>Técnica ecoguiada (n= 54)</b>	<b>Punción ciega (n= 114)</b>	<b>Valor p</b>	<b>RR</b>	<b>IC95%</b>
	<b>n (%)</b>	<b>n (%)</b>			
Flebitis	1 (1,8)	19 (16,7)	0,012	0,11	(0,05 - 0,92)
Grado Maddox					
0	52 (96,3)	95 (83,3)			
1	0 (0,0)	3 (2,63)			
2	1 (1,8)	9 (7,9)	0,281		
3	0 (0,0)	2 (1,7)			
4	1 (1,8)	5 (4,4)			
Hematoma	1 (1,8)	1 (0,9)	0,541	2,11	(0,13 - 33,12)
Trombosis	3 (5,6)	1 (0,9)	0,98	6,33	(0,67 - 59,48)
Signo de infección	7 (13,0)	8 (7,0)	0,249	1,85	(0,71 - 4,83)
Punción arterial	0	0			
Migración catéter	0 (0,0)	1 (0,8)	0,1		
Obstrucción	2 (3,7)	1 (1,1)	0,60	4,22	(0,39 - 45,55)
Enrojecimiento	7 (13,0)	9 (7,9)	0,445	1,64	(0,65 - 4,17)
Exudado	6 (11,1)	3 (2,6)	0,32	4,22	(1,1 - 16,25)
Fiebre	1 (1,8)	5 (4,4)	0,665	0,42	(0,05 - 3,53)
Cultivo patológico	7 (13,0)	9 (7,9)	0,445	1,64	(0,65 - 4,17)

IC95%: intervalo de confianza al 95% de seguridad

**Tabla 3.** Tiempo hasta la aparición de complicaciones (días) según grupo

	<b>Técnica ecoguiada (n= 54)</b>	<b>Punción ciega (n= 114)</b>	<b>Valor de p</b>
	<b>Media (DE)</b>	<b>Media (DE)</b>	
Signos de infección	55 (5,25)	22 (16,22)	
Flebitis mecánica	30 (6,93)	11 (8,58)	
Trombosis	44 (15,9)	10 (4,32)	
Obstrucción	13 (6,84)	114 (32,7)	0,002
Migración	0 (0)	42(1)	
Hematoma	1	1	
Punción arterial	0	0	

DE: desviación estándar

**Tabla 4.** Motivo de retirada del catéter según el grupo

	Técnica ecoguiada (n= 54) n (%)	Punción ciega (n= 114) n (%)	Valor p
Fin del tratamiento	39 (72,2)	76 (66,7)	0,453
Flebitis no resuelta	9 (16,7)	12 (10,5)	
Infección	2 (3,7)	8 (7,0)	
Salida accidental	0 (0)	5 (4,4)	
Exitus	1 (1,9)	7 (6,1)	
Dermatitis del apósito	1 (1,9)	2 (1,8)	
Otros motivos	2 (3,7)	4 (3,5)	

**Tabla 5.** Duración del catéter (días) según grupo

	Técnica ecoguiada (n= 54) n (%)	Punción ciega (n= 114) n (%)	Valor p
< 30 días	12 (22,2)	41 (36,0)	0,188
31-180 días	39 (72,2)	69 (60,5)	
> 181 días	3 (5,6)	4 (3,5)	

### Discusión

La incidencia de flebitis disminuye en los PICC colocados con ecógrafo respecto a los colocados mediante punción ciega, lo que se podría explicar por el hecho de que el profesional puede escoger la vena más adecuada para infundir los tratamientos quimioterápicos, venas más profundas y de mayor calibre (2). Este resultado concuerda con los presentados en la literatura, que señalan que el uso de US reduce el uso de la zona del plexo antecubital para la inserción de PICC, por lo que se evita el pequeño movimiento de entrada y salida del catéter con el movimiento del brazo, que puede aumentar el riesgo de flebitis mecánica e infección (9,10).

La complicación más presente relacionada con los PICC en otros estudios es la trombosis (8), a diferencia de los resultados encontrados en este estudio donde la flebitis ocurre con una frecuencia similar a la trombosis en los PICC ecoguiados, mientras que en los colocados con punción ciega el riesgo de flebitis es mucho mayor que el de trombosis.

Otra de las ventajas que parece presentar la técnica con ecógrafo es la temporalidad y permanencia del catéter, aspecto de suma importancia para el paciente oncológico que lo precisa para tratamientos que suelen durar entre 6 y 12 meses. Esto se debe, en gran parte, a que se evita la zona antecubital, evitando episodios de flebitis mecánica y rotura del catéter. De esta forma la vida útil del PICC es mayor y el paciente puede hacer uso de él durante todo el tratamiento (9,10,18).

Como limitaciones del estudio hay que resaltar la posibilidad de variabilidad en la destreza del profesional que coloca el catéter, a pesar de que la técnica se suele dejar en manos de enfermeras expertas y entrenadas en su colocación. Se ha de tener en cuenta además que los PICC ecoguiados que se incluyeron en el estudio fueron colocados en los primeros meses de implantación de la técnica, por lo que la distribución en el número de complicaciones se estima que sería menor en inserciones posteriores. Algunas variables rela-

cionadas con la preparación de la piel, la higiene de manos o la técnica de cambios de conectores y equipos, no han sido recogidas en este estudio, pero la selección aleatoria de los casos hace que estas variables hayan podido influir de manera equitativa en ambos grupos (13,21).

Por último, las diferencias estadísticamente significativas a nivel basal en relación al tipo de tumor de los pacientes podrían afectar a la variable de resultado y comprometer la validez interna del estudio, aspecto que deberá ser confirmado en futuras investigaciones.

La utilización de la técnica ecoguiada en la inserción de PICC ha disminuido la tasa de incidencia de flebitis, una complicación relevante para el enfermo oncológico.

Es importante incluir en la formación de las enfermeras las complicaciones y riesgos relacionados con este catéter central ecoguiado para detectarlos de manera temprana, mejorar su control y permitir aumentar la satisfacción del paciente.

### Financiación

Ninguna.

### Conflicto de intereses

Ninguno.

### Bibliografía

1. Chlebicki MP, Teo EK. Review of peripherally inserted central catheters in the Singapore acute-care hospital. *Singapore Med J.* 2003; 44(10):531-5.
2. Moraza Dulanto MI, Garate Echenique L, Mirando Serrano E, Armenteros Yeguas V, Tomás López MA, Benítez Delgado B. Inserción ecoguiada de catéteres centrales de inserción periférica (PICC) en pacientes oncológicos y hematológicos: éxito en la inserción, supervivencia y complicaciones. *Enferm Clin.* 2012; 22(3):135-43.
3. Virani T, Schouten JM, McConnell H, Lappan-Gracon S, Santos J, Russell B, et al. Care and Maintenance to Reduce Vascular

- Access Complications. Registered Nurses' Association of Ontario. 2005.
4. Infusion Nurses Society (INS). Infusion Nursing Standards of Practice. *J Infus Nurs*. 2006; 29. Suppl:S1-92.
5. Dougherty L, Bravery K, Gabriel J, Kayley J, Malster M, Scales K, et al. Standards for Infusion Therapy [internet]. London, UK: Royal College of Nursing; 2005. [cited 13 may 2018]. Available from: [http://www.rnc.org.uk/\\_data/assets/pdf\\_file/0005/78593/002179.pdf](http://www.rnc.org.uk/_data/assets/pdf_file/0005/78593/002179.pdf)
6. Virani T, McConnell H, Santos J, Schouten JM, Lappan-Gracon S, Scott C, et al. Assessment and Device Selection for Vascular Access. Registered Nurses' Association of Ontario. 2004.
7. Roslien J, Alcock L. The effect of an educational intervention on the RN's peripherally inserted central catheters knowledge, confidence, and psychomotor skill. *JNSD*. 2009; 25(3): E19-E27.
8. Montes SF, Teixeira JBA, Barbosa MH, Barichello E. Aparición de complicaciones relacionadas con el uso del catéter venoso central de inserción periférica (PICC) en los recién nacidos. *Enferm global* [internet]. Año 2011 octubre. [citado 13 may 2018]. Num. 24. Disponible en: <http://revistas.um.es/eglobal/article/view/137291>
9. Ray-Barruel G, Polit DF, Murfield JE, Rickard CM. Infusion phlebitis assessment measures: a systematic review. *J Eval Clin Pract*. 2014; 20(2):191-202.
10. Boscá Mayans MR. Documento de consenso implantación catéteres PICC técnica ecoguiada. Inserción ecoguiada del catéter venoso central de inserción periférica (PICC). Asociación Española de Enfermería de equipos de terapia intravenosa ETI. 2013.
11. Mascari Petisco G, Gomes Pereira Petisco AC, Prync Fiato UA, Bezerra Dos Santos F. Cateterización venosa guiada por ultrasonido: Relato de caso y revisión de literatura. *Rev bras ecocardiogr imagem cardiovasc*. [internet]. 2013 [citado 13 may 2018]; 26(3):228-35. Disponible en: <http://departamentos.cardiol.br/sbc-depeco/publicacoes/revista/2013/espanhol/Revista03/12-relato-cateterizacao.pdf>
12. León Jimeno I, Flores Escartín M, Serrano Lozano JA. Estudio aleatorizado para la comparación de la colocación de accesos vasculares centrales con o sin ayuda de ultrasonido. *Revista mejicana de angiología*. [internet]. 2003 [citado 13 may 2018]; 41(1):15-24. Disponible en: <http://new.medigraphic.com/cgi-bin/resumen.cgi?IDREVISTA=75&IDARTICULO=43555&IDPUBLICACION=4530>
13. Boersma R, Jie K, Verbon A, Van Pampus E, Schouten H. Thrombotic and infectious complications of central venous catheters in patients with hematological malignancies. *Annals of Oncology* 2008; 19:433-42.
14. Gómez Palomar C, Miquel Pérez T. Catéter venoso central de inserción periférica (Picc) con múltiples luces: una buena opción para monitorización de presión y tratamiento. *Enferm Cardiol*. 2009; 47-48(2):99-103.
15. Cavanna L, Civardi G, Vallisa D, Di Nunzio C, Cappucciati L, Bertè R, et al. Ultrasound-Guided Central venous catheterization in cancer patients improves the success rate of cannulation and reduces mechanical complications: a prospective observational study of 1978 consecutive catheterizations. *World Journal of Surgical Oncology* [internet]. 2010; [cited 13 may]; 8:91. Available from: <http://www.wjso.com/content/8/1/91>
16. Villamarín Bello B, Piñeiro Lamas M, Barros Dios JM, Ruano Ravina A, García Otero MJ, Fernández Villanueva JR. Bacteriemia nosocomial asociada a catéter vascular central en unidades de cuidados intensivos en dos hospitales en Galicia (España). *Infectio*. 2016; 20(2):62-9.
17. Ferrete Morales C, Vázquez Pérez MÁ, Sánchez Berna M, Gilbert Cerro I, Corzo Delgado JE, Rineda Vergara JA, et al. Incidencia de flebitis secundaria por catéter venoso de acceso periférico e impacto de un protocolo de manejo. *Enferm Clin*. 2010; 20(1):3-9.
18. Alguacil Pau A, Rumayor Zarzuelo M, Fernández Martín B, Valverde Sánchez C, Barberán Rodríguez D, Santiago Sáez A. Reducción del riesgo de complicaciones relacionadas con los catéteres venosos centrales: una propuesta para mejorar la seguridad del paciente. *Trauma Fund MAPFRE*. [internet]. 2003 [citado 13 may 2018]; 24(3):182-7. Disponible en: <http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v24n3/docs/Articulo9.pdf>
19. Li J, Fan YY, Xin MZ, Yan J, Hu W, Huang WH, et al. A randomized, controlled trial comparing the long-term effects of peripherally inserted central catheter placement in chemotherapy patients using B-mode ultrasound with modified Seldinger technique versus blind puncture. *Eur J Oncol Nurs*. 2014 Feb; 18(1):94-103.
20. Peinado MC, López L, Paneque I, Limpo de la Iglesia P, Vázquez González MA, Navarro García V, et al. Prevalencia de flebitis post cateterización. *Metas Enferm*. 2010; 13(8):28-32.
21. O'Grady NP, Alexander M, Bruns A, Dellinger EP, Garland J, Heard SO, et al. Guidelines for the prevention of intravascular catheter-related infections. Centers for disease control and prevention [internet]; 2011 [cited 13 may 2018]. Available from: <http://cdc.gov/hicpac/pdf/guidelines/bsi-i-guidelines>

Si quieres ampliar más información sobre este artículo, consulta:

**Introduce estos términos:**  
  
 ENFERMERÍA INTELIGENTE

Catéter central de inserción periférica (PICC); ultrasonido; flebitis; Enfermería oncológica; estudio de cohorte.



**Contacta con los autores en:**  
 con\_130689@hotmail.com

Copyright of Metas de Enfermería is the property of Difusion Avances de Enfermeria, S.L. and its content may not be copied or emailed to multiple sites or posted to a listserv without the copyright holder's express written permission. However, users may print, download, or email articles for individual use.