



Universidad
Zaragoza

1542

Trabajo Fin de Grado

Protocolo canalización de catéter venoso central de acceso periférico (PICC) con el uso complementario de la ecografía

Peripherally inserted central catheter (PICC) cannulation protocol with the complementary use of ultrasound

Autora

Lydia Manero Hernando

Directora

M^a Jesús Pardo Diez

Facultad de Ciencias de la Salud / Grado en Enfermería

2021

ÍNDICE

1. RESUMEN.....	4
2. INTRODUCCIÓN.....	6
3. OBJETIVOS.....	8
3.1. Objetivo general.....	8
3.2. Objetivos específicos.....	8
4. METODOLOGÍA.....	9
5. DESARROLLO.....	10
5.1. Autor.....	10
5.2. Revisor externo.....	10
5.3. Declaración conflicto de intereses.....	10
5.4. Justificación.....	10
5.5. Objetivos.....	10
5.6. Diagnósticos de enfermería relacionados.....	11
5.7. Profesionales a quién va dirigido.....	11
5.8. Población diana.....	11
5.9. Personal que interviene.....	12
5.10. Material.....	12
5.11. Desarrollo procedimiento.....	14
5.11.1. Comprobaciones previas.....	14
5.11.2. Posición del brazo.....	14
5.11.3. Principios básicos ecografía.....	14
5.11.4. Manejo del equipo ecográfico.....	17
5.11.5. Localización del acceso vascular con ecografía.....	19
5.11.6. Preparación paciente.....	19
5.11.7. Preparación personal.....	19
5.11.8. Desarrollo de la técnica.....	20
5.12. Complicaciones.....	22
5.13. Cuidados generales.....	23
5.14. Algoritmo de actuación.....	25
5.15. Indicadores.....	26
5.16. Glosario/definiciones.....	27
6. CONCLUSIONES.....	28
7. BIBLIOGRAFÍA.....	29
8. ANEXOS.....	33

ÍNDICE TABLAS

Tabla 1. Búsqueda bases de datos.....	9
Tabla 2. Libros y páginas web consultadas.....	9
Tabla 3. Diagnósticos de enfermería relacionados.....	11
Tabla 4. Criterios de inclusión.....	12
Tabla 5. Criterios de exclusión.....	12
Tabla 6. Material necesario para la técnica.....	13
Tabla 7. Comprobaciones previas.....	14
Tabla 11. Planos ecográficos.....	16
Tabla 12. Diferenciación ecográfica vena y arteria.....	17
Tabla 13. Manejo básico del ecógrafo.....	18
Tabla 16. Complicaciones durante la inserción.....	22
Tabla 17. Complicaciones inmediatas.....	23
Tabla 18. Cuidados generales PICC.....	23
Tabla 19. Indicadores de proceso.....	26
Tabla 20. Indicadores de evaluación.....	26

ÍNDICE ANEXOS

ANEXO 1. Figura 1. Dibujo localización punta del catéter PICC.....	33
ANEXO 2. Tabla 8. Visualización ecográfica estructuras anatómicas.....	33
ANEXO 3. Tabla 9. Clasificación y características sondas ecográficas.....	34
ANEXO 4. Figura 3. Imagen sonda ecográfica lineal.....	34
ANEXO 5. Figura 4. Imagen muesca en la sonda ecográfica.....	34
ANEXO 6. Tabla 10. Modos de imagen ecográfica.....	35
ANEXO 7. Figura 7. Selección modo vías.....	35
ANEXO 8. Figura 8. Localización icono T.....	35
ANEXO 9. Figura 9. Imagen modo Doppler color y pulsado.....	36
ANEXO 10. Tabla 14. Método RaPeVa.....	36
ANEXO 11. Tabla 15. Método ZIM.....	37
ANEXO 12. Figura 11. Imagen sonda con funda estéril.....	37
ANEXO 13. Figura 12. Imagen punción vena ecografía.....	38

1. RESUMEN

INTRODUCCIÓN

La inserción del catéter venoso central de acceso periférico (PICC) se realiza tradicionalmente mediante la técnica “a ciegas”, que se basa en referencias anatómicas y palpación de los vasos. Sin embargo, esta técnica se asocia a un elevado riesgo de fallos y complicaciones. Para disminuir su incidencia, la evidencia científica recomienda el uso complementario de la ecografía. El uso del ultrasonido permite la identificación de las estructuras anatómicas, visualización directa de los vasos (permeabilidad y calibre) y seguimiento en tiempo real de la punción del vaso. Todo esto conlleva la necesidad de estandarizar las acciones necesarias para la realización de la técnica ecográfica, así como proporcionar información accesible a los profesionales.

OBJETIVO

Elaborar un protocolo de inserción del catéter venoso central de acceso periférico (PICC) con el uso complementario de la ecografía.

METODOLOGÍA

Se ha realizado una revisión bibliográfica mediante búsquedas en bases de datos científicas basadas en la evidencia. Posteriormente se ha elaborado un protocolo utilizando como base las directrices de la guía de elaboración de protocolos del Hospital Universitario Miguel Servet y la revisión de protocolos preexistentes.

CONCLUSIÓN

Se recomienda el uso de la técnica eco guiada para inserción del PICC. La realización de un protocolo sobre su uso servirá como base de conocimientos y estandarizará las acciones necesarias para el desarrollo de la técnica. Es responsabilidad de enfermería seguir evolucionando y para ello es necesario la implementación de nuevas técnicas, como la ecografía, en el abordaje vascular; lo que mejorará la calidad de atención a los pacientes.

PALABRAS CLAVE

Catéter venoso central de inserción periférica, canalización, ultrasonidos, y enfermería.

1. ABSTRACT

INTRODUCTION

The insertion of the peripherally inserted central catheter (PICC) is traditionally performed using the "blind technique", which is based on anatomical references and palpation of the vessels. However, this technique is associated with a high risk of failure and complications. To reduce its incidence, the scientific evidence recommends the complementary use of ultrasound. The use of ultrasound allows the identification of anatomical structures, direct visualization of the vessels (permeability and caliber) and real-time monitoring of the puncture of the vessel. All this implies the need to standardize the necessary actions for the realization of the ultrasound technique, as well as provide information accessible to professionals.

OBJECTIVE

Develop a protocol for insertion of the peripheral access central venous catheter (PICC) with the complementary use of ultrasound.

METHODOLOGY

A literature review has been conducted by searching scientific databases based on evidence. Subsequently, a protocol has been developed using as a basis the guidelines of the document for the development of protocols of the Miguel Servet University Hospital and the review of pre-existing protocols of action.

CONCLUSION

The use of the eco-guided technique for insertion of the IPCC is recommended. The implementation of a protocol on its use will serve as a knowledge base and will standardize the actions necessary for the development of the technique. It is the responsibility of nursing to continue evolving and for this it is necessary to implement new techniques, such as ultrasound, in the vascular approach; which will improve the quality of patient care.

KEY WORDS

Peripherally inserted central catheter, catheterization, ultrasound and nursing.

2. INTRODUCCIÓN

El catéter venoso central de acceso periférico (CVCAP) o catéter central de inserción periférica (PICC en denominación anglosajona) es un tubo largo, flexible y delgado, entre 4-7 F dependiendo del número de luces. Habitualmente se coloca a través de las venas cefálica o basílica, evitando la fosa ante cubital por encima de la flexura, e insertándolo hasta el tercio inferior de la vena cava superior (ANEXO 1).

Las guías y protocolos de práctica clínica de la terapia intravenosa recomiendan el uso de accesos venosos centrales en el caso de: administración de terapia intravenosa con una duración superior a 6 días, nutrición parenteral total (NPT), un pH < 5 o > 9, elevada osmolaridad > 600 mOsm/l, fármacos vesicantes y/o tratamiento por múltiples luces (1). Los dispositivos PICC cada vez adquieren más relevancia en las unidades de cuidados intensivos (UCI), gracias a las ventajas demostradas que poseen frente a otros catéteres venosos centrales.

Su punción ha sido tradicionalmente realizada por enfermería "a ciegas" o de forma "no instrumentalizada" (2), empleando el método de Seldinger; que consiste en la utilización de una guía metálica flexible para la introducción del catéter (3). Este método se emplea junto a referencias anatómicas, palpación y visualización de las venas; siendo necesario una red vascular adecuada con suficiente calibre para su implantación (4, 5).

En pacientes que presentan adicción a las drogas, obesidad u otras patologías o algunos tratamientos pueden aparecer dificultades para su canalización, debido a la imposibilidad de palpación o visualización. Todo esto conlleva un retraso en el diagnóstico y en el tratamiento, lo que provoca incomodidad al paciente con un elevado número de punciones, posibles complicaciones, errores y frustración en el profesional.

Durante estos últimos años se han estudiado las ventajas de la utilización complementaria de la ecografía en la inserción de catéteres centrales de inserción periférica; su incorporación podría abrir nuevas oportunidades a los pacientes con acceso venoso difícil (6).

La ecografía es un procedimiento no invasivo que permite al usuario ver imágenes de órganos, tejidos y fluidos en tiempo real; utilizando ondas de ultrasonido de alta frecuencia (7). El transductor ecográfico contiene unos cristales piezoelectricos que convierten la electricidad procedente del ecógrafo en vibración. Esta vibración es enviada desde el transductor y rebota contra las estructuras formando un eco de retorno. Estas ondas al regresar se convierten otra vez en electricidad; esta información se procesa y se traduce en la pantalla en forma de una imagen pixelada utilizando una escala de grises.

Las imágenes de la parte superior de la pantalla se consideran superficiales y las de la parte inferior son más profundas. Según el medio o la estructuras las ondas viajan a diferente velocidad, produciéndose diferentes ecos de retorno. Los medios con menor capacidad de retorno de eco o ecogenicidad se trazan más oscuros y los medios con mayor eco de retorno se trazan más brillantes; permitiendo diferenciar diferentes estructuras. Por ejemplo, el fluido no tiene eco de retorno y se visualiza en negro a diferencia de los tejidos adyacentes que tienen más eco de retorno y se visualizan brillante en la pantalla.

Habitualmente en ecografía se emplean dos planos: transversal (eje corto) y longitudinal (eje largo); dependiendo de la posición de la sonda ecográfica respecto al cuerpo del paciente (8). Además, existen diferentes tipos de sonda; siendo la sonda lineal de alta frecuencia (7-12 MHz) la de elección para el abordaje vascular, ya que permite la visualización de estructuras superficiales (3).

El uso complementario de la ecografía durante la canalización permite la visualización, evaluación y acceso a venas más profundas de la extremidad superior (2); posibilitando la inserción en el tercio medio de la parte superior del brazo o "zona verde segura de Dawson" (9). Es una zona seca, estable y con menor movilidad en la cual se reduce la fricción, el riesgo de infección y de flebitis mecánica.

Por otro lado, las imágenes Doppler color y las mediciones de flujo Doppler que nos permite realizar el ecógrafo pueden ayudar a identificar la vena y la arteria, diferenciándolas, en circunstancias difíciles (10).

También se puede conocer el diámetro exacto de las venas que, según los expertos, debe ser al menos tres veces superior al del catéter PICC; lo que disminuye el daño vascular y la estasis venosa y, en consecuencia, el riesgo de trombosis (2).

El uso del ultrasonido para la cateterización venosa central cuenta con múltiples estudios comparativos que demuestran claras ventajas frente a la técnica “a ciegas”. Entre los aspectos descritos a favor del ultrasonido encontramos: menor cantidad de intentos fallidos, menor incidencia de punciones arteriales accidentales, menor tiempo de procedimiento, disminución de hematomas y reducción de complicaciones e infecciones (11).

Debido a todo lo encontrado en la literatura se observa la necesidad de elaborar un protocolo basado en la evidencia, en el cual, queden recogidos los conocimientos, técnicas y recomendaciones más adecuadas para la inserción segura de los catéteres PICC con el uso complementario del ultrasonido.

Los protocolos están al alcance de los profesionales de enfermería, sirven como fuente de información, ayudan a afianzar técnicas, evitar errores y ayudan a proporcionar a los pacientes una mayor calidad de atención y cuidados.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivo principal

Elaborar un protocolo de inserción del catéter venoso central de acceso periférico (PICC) con el uso complementario de la ecografía.

3.2. Objetivos específicos

1. Proporcionar a los profesionales de enfermería la información necesaria, basada en la evidencia, para el uso de la ecografía en la inserción del PICC.
2. Localizar el acceso venoso más adecuado para la inserción del PICC haciendo uso de los ultrasonidos.
3. Prevenir los posibles errores y complicaciones relacionadas con la inserción del PICC.

4. METODOLOGÍA

La metodología consta de una revisión bibliográfica sobre el tema tratado y la elaboración de un protocolo basado en las directrices de la guía de elaboración de protocolos del Hospital Universitario Miguel Servet.

Se realiza una búsqueda bibliográfica sobre el catéter venoso central de acceso periférico (PICC), la técnica de inserción y el manejo del ecógrafo y su uso en el acceso vascular. La búsqueda se realiza en las bases de datos Pubmed, Scielo, Dialnet y Sciencedirect (Tabla 1 y 2). Las palabras clave utilizadas fueron: catéter venoso central de inserción periférica, canalización, ultrasonidos, y enfermería; junto al operador booleano AND y el operador de búsqueda “ ”. Los criterios de inclusión para la selección de artículos fueron: castellano e inglés, últimos cinco años y pacientes adultos (más de 18 años). Se excluyeron artículos que trataban el tema, pero que hablaban de pacientes pediátricos.

Además, se han consultado libros de expertos en la materia y páginas web con información sobre el tema tratado.

Tabla 1. Búsqueda bases de datos.

BASE DE DATOS	ARTÍCULOS ENCONTRADOS	ARTÍCULOS REVISADOS	ARTÍCULOS SELECCIONADOS
Pubmed	68	10	4
Sciencedirect	99	11	3
Scielo	13	7	2
Dialnet	8	8	5

Fuente: elaboración propia.

Tabla 2. Libros y páginas web consultadas.

LIBROS	PÁGINAS WEB
5	5

Fuente: elaboración propia.

5. DESARROLLO

5.1. Autor

Lydia Manero Hernando, estudiante de 4º de Enfermería en la Facultad de Ciencias de la Salud de la universidad de Zaragoza.

5.2. Revisor externo

M.ª Jesús Pardo Diez, profesora de la Facultad de Ciencias de la Salud de la Universidad de Zaragoza.

5.3. Declaración de conflicto de intereses

El autor y el revisor externo declaran no tener conflictos de interés en la elaboración/revisión de este protocolo.

5.4. Justificación

La implementación de la ecografía, como una de las herramientas imprescindibles para facilitar el acceso venoso, previene muchas de las complicaciones y errores asociados a la inserción del PICC; aumentando las tasas de éxito de canalizaciones.

5.5. Objetivos

Objetivo principal

Definir y/o estandarizar las acciones necesarias y más adecuadas para la canalización segura del catéter venoso central de acceso periférico (PICC) mediante técnica eco guiada en adultos.

Objetivos secundarios

1. Localizar e identificar el lugar más adecuado de inserción del PICC mediante técnica ecográfica.

2. Reducir el número de venopunciones en los pacientes que precisen la inserción de este tipo de catéter.
3. Reducir los riesgos y las posibles complicaciones que puedan surgir con la inserción del PICC.
4. Conservar lo máximo posible el capital vascular del paciente.
5. Formar a los profesionales de enfermería en la técnica ecográfica.

5.6. Diagnósticos de enfermería relacionados (12,13,14)

Los diagnósticos, los resultados (NOC) y las intervenciones (NIC) relacionados con la inserción de un PICC, aparecen descritos en la siguiente tabla (Tabla 3).

Tabla 3. Diagnósticos de enfermería relacionados

NANDA	DEFINICIÓN	NOC	NIC	ACTIVIDADES
Riesgo de traumatismo vascular [00213] r/c lugar accesible para la inserción inadecuado	Susceptible de padecer una lesión en una vena y tejidos circundantes relacionada con la presencia de un catéter y/o con la perfusión de soluciones, que puede comprometer la salud.	Detección del riesgo [1908]	Identificación de riesgos [6610]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Implementar la ecografía a la técnica de canalización del catéter PICC; teniendo una visualización directa de los vasos y las estructuras cercanas. 2. Identificar, mediante el método ZIM (Zona verde de Dawson), la zona más adecuada y con menos riesgo de complicaciones para la inserción del catéter PICC. 3. Aplicar el método RaPeVa (técnica ecográfica) para la identificación de estructuras cercanas (nervios y arterias) al vaso. 4. Medir el calibre de las venas.
Riesgo de infección [00004] r/c canalización catéter PICC	Susceptible de sufrir una invasión y multiplicación de organismos patógenos, que puede comprometer la salud.	Control del riesgo: proceso infeccioso [1924]	Control de infecciones [6540]	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar lavado quirúrgico de manos 2. Utilizar guantes y bata estériles para la inserción de catéter PICC; además de gorro y mascarilla quirúrgica. 3. Desinfectar el lugar de punción con clorhexidina solución alcohólica al 2%. 4. Mantener un ambiente aseptico óptimo durante la inserción del catéter PICC.

Fuente: elaboración propia.

5.7. Profesionales a quién va dirigido

Profesionales de enfermería

5.8. Población diana (15,16)

La población diana es todo paciente con potencial de necesidad de un catéter venoso central de acceso periférico (PICC) debido a una patología y/o tratamiento; teniendo en cuenta los criterios de inclusión y exclusión (Tabla 4 y 5).

Tabla 4. Criterios de inclusión.

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	
Mayor de 18 años.	
Tratamientos intravenosos con duración igual o superior a 4 semanas; tratamientos con duración superior a 6 días tras valoración médica y enfermera.	
Capital vascular deteriorado que dificulte la administración de tratamientos o toma de muestras sanguíneas.	
Administración de tratamiento antibiótico de larga duración y/o terapia intravenosa con elevada osmolaridad $> 600 \text{ mOsm/l}$, $\text{pH} < 5$ o > 9 y/o daño de la capa íntima; que se desaconsejan por vía venosa periférica.	
Nutrición parenteral (NPT)	
Tratamiento oncológico con citostáticos, irritantes y vesicantes; además de otros fármacos con menor daño tisular pero que durante o tras su administración por vía venosa periférica produce un intenso dolor.	
Monitorización central	

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Criterios de exclusión.

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	
Trombosis venosa.	
Alergia a componentes (material) del catéter o del gel ecográfico.	
Infección cutánea activa o subcutánea en el lugar de punción o en los alrededores.	
Alteraciones anatómicas causadas por lesiones, traumatismos, accidentes o cirugías.	
Tratamiento de radioterapia en miembros superiores.	
Linfedema, parálisis y/o afectación neurológica.	
Presencia de fistulas arteriovenosas (FAV) o prótesis vasculares (PTFE)	
Presencia de marcapasos en el miembro que se va a puncionar	

Fuente: Elaboración propia.

5.9. Personal que interviene

Enfermero/a

TCAE (Técnico en Cuidados Auxiliares de Enfermería)

5.10. Material

El material necesario para el desarrollo de la técnica queda recogido en la siguiente tabla (Tabla 6, figura 1):

Tabla 6. Material necesario para la técnica.

MATERIAL NECESARIO	
Catéter PICC 7 Fr de 60cm de 2 o 3 luces	
Material para técnica estéril	
<ul style="list-style-type: none"> - Paños - Gasas - Compresas - Jeringa (10 ml) - Aguja SC - Aguja para cargar - Abbocath 18 G - Bisturí - Apósito vía central o apósito vía central de clorhexidina 	
Material para vestimenta estéril	
<ul style="list-style-type: none"> - Gorro - Mascarilla - Bata estéril - Guantes estériles - Cepillo quirúrgico 	
Antiséptico cutáneo (clorhexidina solución alcohólica 2%)	
Anestésico subcutáneo (mepivacaína 2%)	
Suero fisiológico (ampollas)	
Ecógrafo (disponible en la unidad)	
Gel ecográfico	
Kit estéril para ecógrafo	
<ul style="list-style-type: none"> - Funda para sonda ecográfica - Gel ecográfico - Gomas de sujeción 	

Fuente: elaboración propia.

Figura 2: Material necesario.



Fuente: propia.

5.11. Desarrollo procedimiento

5.11.1. Comprobaciones previas (15)

En primer lugar, antes de comenzar el desarrollo de la técnica, se deben de realizar una serie de comprobaciones previas (Tabla 7).

Tabla 7. Comprobaciones previas.

COMPROBACIONES PREVIAS
Comprobar la identidad del paciente
Crear un ambiente de intimidad para el paciente durante el desarrollo de la técnica
Informar al paciente y/o cuidador principal sobre el procedimiento que se le va a realizar y solicitarle su colaboración, si es posible; recalcar su utilidad terapéutica, usar un lenguaje comprensible y resolver sus dudas. Obtener el consentimiento.
Identificar a los profesionales que van a intervenir en la técnica.
Comprobar las alergias
Comprobar que la coagulación del paciente sea óptima para la realización de la técnica
Comprobar criterios de inclusión
Comprobar el material

Fuente: elaboración propia.

5.11.2. Posición del brazo (15,16)

Se colocará al paciente en posición supina y el brazo en ángulo entre 45º y 90º respecto al cuerpo; el brazo debe encontrarse por debajo de la altura del corazón (dificulta el retorno de la sangre, evitando la embolia gaseosa). La cama deberá estar plana o con el cabecero ligeramente elevado. A continuación, se procederá a la exploración ecográfica.

5.11.3. Principios básicos ecografía (16, 17)

El ultrasonido o ecografía son los nombres con los que se define la tecnología basada en los principios físicos relacionados con el sonido y sus propiedades. El ultrasonido se define como una frecuencia sonora superior a la que los seres humanos son capaces de escuchar; las frecuencias más utilizadas en ecografía oscilan entre 1 y 20 Mhz.

La ecografía es utilizada como un medio diagnóstico basado en las imágenes obtenidas a través del procesamiento de los ecos reflejados por las estructuras corporales.

Un ecógrafo se compone fundamentalmente de tres elementos: transductor o sonda ecográfica, unidad de procesamiento y monitor.

Cuando el transductor se presiona sobre la piel, envía las ondas acústicas y registra las ondas de eco que se producen al rebotar en los órganos, fluidos y tejidos. Por lo tanto, esta ecogenicidad se podría definir como la "intensidad" o "brillo" del tejido en función del área circundante. A través de fluidos o sangre los haces se transmiten muy bien y casi no se reflejan; estas estructuras reciben el nombre de anecoicas o hipoecoicas, las cuales se visualizarán de color negro u oscuro. Por otro lado, las estructuras que reflejan con mayor intensidad los ultrasonidos reciben el nombre de ecogénicas o hiperecoicas, se visualizarán de color blanco o brillante (Anexo 2).

Estas ondas de trazo se muestran en el monitor, creando una imagen en tiempo real.

Existen diferentes tipos de sonda (Anexo 3), siendo la de tipo lineal la más adecuada para el abordaje vascular (Anexo 4). Todas ellas poseen un marcador o muesca que ayuda a orientarse espacialmente, situando las referencias anatómicas (Anexo 5). Al igual que se debe seleccionar la sonda más adecuada, es muy importante la elección del modo de imagen, en función de las estructuras que se quieran visualizar (Anexo 6). En el caso de la canalización vascular el modo de elección será el B en combinación con Doppler (Ecografía Dúplex).

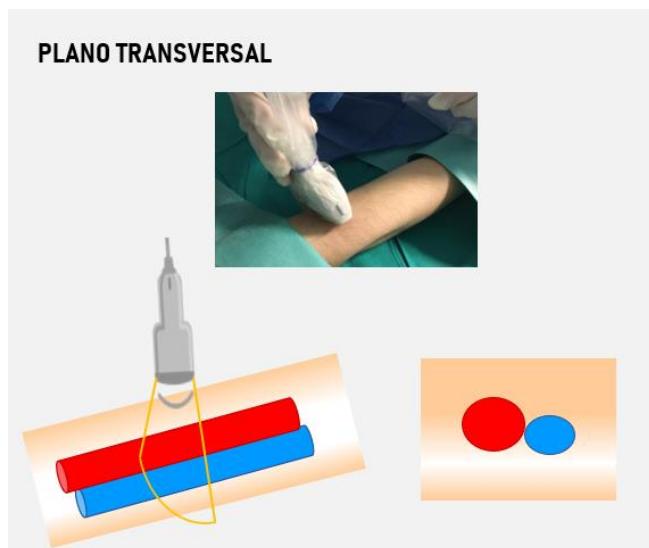
Las imágenes pueden obtenerse de diferente manera según la posición en la que se coloca la sonda ecográfica respecto al cuerpo del paciente; siendo el plano transversal o eje corto (Figura 3) y el plano longitudinal o eje largo (Figura 4), los planos de referencia en ecografía (Tabla 11).

Tabla 11. Planos ecográficos.

PLANO LONGITUDINAL	PLANO TRANSVERSAL
Transductor paralelo al eje mayor del paciente: segmentos derecho e izquierdo	Transductor perpendicular al eje mayor del paciente: segmentos superior e inferior
Transductor paralelo al vaso	Transductor perpendicular al vaso
Visualización del vaso como un tubo largo anecoico (estructura lineal)	Visualización del vaso como un círculo anecoico. (estructura circular)
Visualización entrada de la aguja y su recorrido en el vaso	Visualización entrada de la aguja. Abombamiento de la pared del vaso.

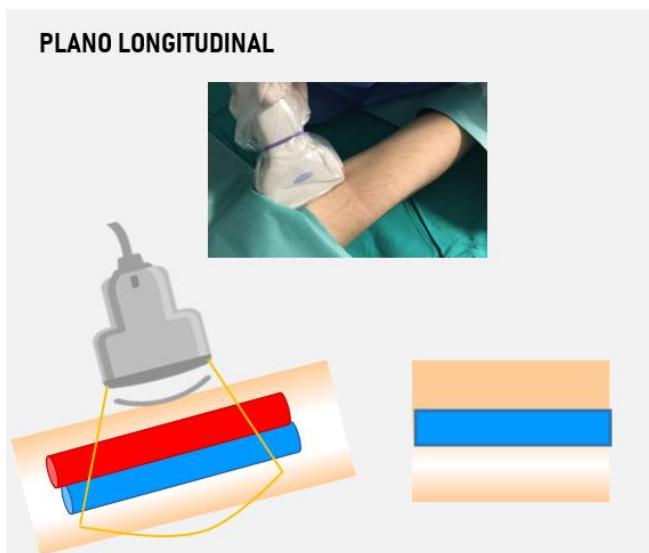
Fuente: elaboración propia.

Figura 3. Dibujo plano transversal



Fuente: elaboración propia.

Figura 4. Dibujo plano longitudinal.



Fuente: elaboración propia.

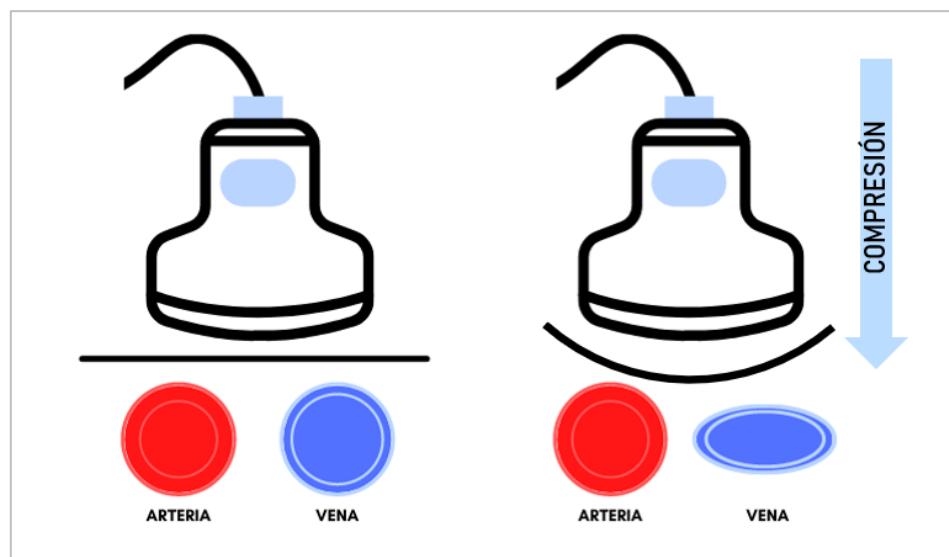
Durante la exploración ecográfica es muy importante saber diferenciar entre venas y arterias debido a que su visualización ecográfica es muy similar: estructuras circulares anecoicas (Tabla 12, figura 5).

Tabla 12. Diferenciación ecográfica vena y arteria.

	VENA	ARTERIA
Apariencia en modalidad 2D	Forma elíptica u ovalada (irregular) Más grande	Forma circular (regular)
	Comprimible	No comprimible
Doppler color	Flujo sistólico y diastólico	Flujo pulsátil
Doppler pulsado	Flujo fásico con respiración	Flujo sistólico pulsátil

Fuente: elaboración propia.

Figura 5. Dibujo compresión vena y arteria.



Fuente: elaboración propia.

5.11.4. Manejo del equipo ecográfico

Para poder realizar la exploración ecográfica de una manera adecuada y eficaz es importante conocer el manejo básico del ecógrafo. Para ello, se describen los botones empleados para el abordaje vascular en la siguiente tabla (Tabla 13, figura 6).

Tabla 13. Manejo básico del ecógrafo.

MANEJO ECÓGRAFO	
1	Botón ON/OFF para encender el ecógrafo.
2	Seleccionar el MODO 2D y el modo vías (Anexo 7). El tipo de sonda ecográfica (lineal) sale por defecto.
	Ubicar la T en el lateral de la pantalla (Anexo 8).
3	Ruleta ZOOM: ajustar la profundidad:
4	RATÓN CIRCULAR: permite manejar el cursor de la pantalla.
5	Botón TRACE: permite marcar el vaso seleccionado en la pantalla.
6	Botón CALIPER: permite medir el calibre de las venas.
7	Botón FREZZE: Congelar la imagen.
8	Botón CDI: opción Doppler color. Se muestra en color azul si el flujo se aleja del transductor o en rojo si el flujo se acerca a él. En el caso de la arteria el flujo/color será pulsátil, mientras que en la vena será continuo (Anexo 9).
9	Botón PW: opción Doppler pulsado. Se genera en la parte inferior de la pantalla un gráfico con unas ondas en función del flujo y según la pulsosidad se podrá distinguir entre vena o arteria (Anexo 9).

Fuente: elaboración propia, en colaboración con el equipo de enfermería de la unidad de cuidados intensivos de postoperatorio cardiaco del Hospital Universitario Miguel Servet.

Figura 6. Panel de control ecógrafo.

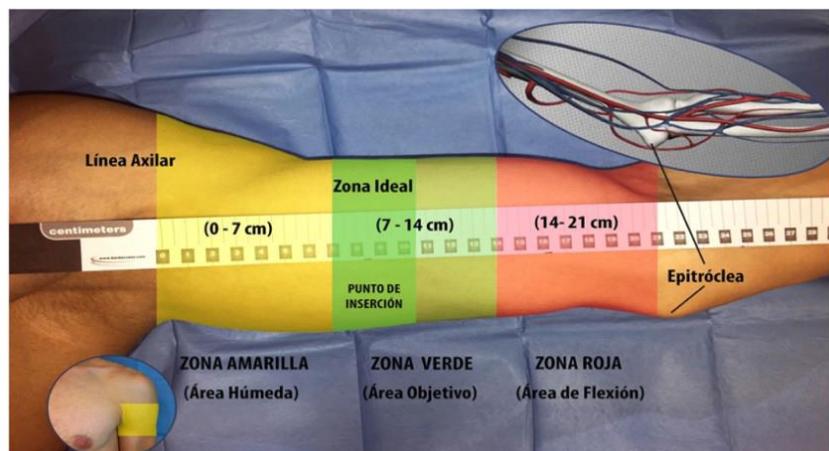


Fuente: elaboración propia.

5.11.5. Localización del acceso vascular con ecografía (16,17,18,19)

Se realizará una identificación ecográfica de las principales estructuras del brazo (vasculares y nerviosas), siguiendo el método *RaPeVa*. Este método se emplea para determinar la permeabilidad, profundidad y calibre de las venas; la ubicación más adecuada para la inserción e identificar estructuras cercanas que se deben evitar, como arterias y nervios (Anexo 10). A continuación, se marcará el lugar de punción seleccionado con un rotulador (resistente a la clorhexidina); que estará situado preferentemente en la zona verde de *Dawson* (Figura 10), siguiendo el método ZIM (Anexo 11).

Figura 10. Imagen método ZIM, zona verde de Dawson.



Fuente: Cortés N, Fuentes M, López P, Mayo N, Porteiro M, Rodríguez M, et al. Procedimiento de inserción del catéter central de inserción periférica (PICC). Serv Gall Salud [Internet]. Santiago de Compostela 2019; p.22.

5.11.6. Preparación paciente (15)

En primer lugar, se monitorizará al paciente. Después se lavará la piel del lugar de inserción seleccionado con jabón antiséptico de clorhexidina; se dejará secar y posteriormente se aplicará una solución de clorhexidina alcohólica al 2% dejándola secar 30 segundos.

5.11.7. Preparación del personal (15,16)

El profesional que lleva a cabo la técnica deberá llevar gorro y mascarilla quirúrgica y realizará el lavado quirúrgico de manos. Posteriormente se colocará la bata y los guantes estériles, sin polvo (evitar flebitis).

5.11.8. Desarrollo de la técnica (15,16,20)

1. Montaje campo estéril: se cubrirá todo el cuerpo del paciente con los paños estériles; dejando a la vista solamente la zona de trabajo.
2. Preparación sonda ecográfica con kit estéril:
Abrir el kit estéril. Colocar en la sonda ecográfica una capa fina de gel sobre la ventana acústica de la cabeza y enfundar, con precaución de no arrastrar el gel.
Cubrir la sonda ecográfica y el cable con la funda estéril; alisando la funda sobre la ventana acústica del transductor para evitar aire y pliegues.
Poner las gomas elásticas, que aparecen en el kit, para sujetar la funda en su lugar. Finalmente, aplicar de nuevo una capa de gel sobre la ventana ya cubierta (Anexo 12).
3. Administrar anestésico local: bajo control ecográfico (opcional).
4. Coger la sonda ecográfica con la mano no dominante, de manera firme, y colocarla sobre la piel perpendicular al vaso seleccionado previamente. Apoyar la mano sobre el brazo del paciente fijando la sonda en la misma posición.
5. Centrar los marcadores de puntos del ecógrafo sobre el vaso seleccionado.
6. Sujetar con la mano dominante el catéter periférico de 18 G; en función de la profundidad de la vena se determinará su angulación.
7. Avanzar el catéter periférico lentamente mientras se observa su avance en la pantalla del ecógrafo. Cuando la punta se aproxima a la vena se produce un abombamiento o hundimiento de la pared del vaso. Tras realizar la punción, el vaso recupera su forma (Anexo 13).
8. Una vez puncionada la vena comprobar el reflujo de sangre a través del catéter venoso periférico y retirar la sonda ecográfica.

9. Indicar al paciente que debe bajar la cabeza hacia la zona de inserción, tocando la clavícula con la barbilla; evitando que la guía o el catéter se dirija hacia la vena yugular.
10. Retirar el fiador metálico del catéter venoso periférico e introducir la guía del catéter PICC. Se vigilará mediante la monitorización con ECG la aparición de extrasístoles; si apareciesen: retirar la guía unos centímetros. Si hubiera dificultad para pasar la guía (no forzar la progresión): retirar unos centímetros, modificar la posición del brazo y volver a intentarlo. Una vez introducida la guía retirar la cánula de plástico del catéter periférico.
11. Administrar anestésico subcutáneo (si no se ha hecho previamente).
12. Realizar una pequeña incisión en el punto de inserción con el bisturí, facilitando la introducción del dilatador.
13. Introducir a través de la guía el dilatador mediante movimientos circulares, sujetando la guía en la salida proximal del dilatador.
14. Retirar el dilatador y comprimir en el punto de inserción.
15. Purgar las luces del catéter. Retirar el tapón de la luz distal e introducir la guía por el catéter; comprobando que la guía sale por esa luz.
16. Introducir el catéter deslizándolo suavemente a través de la guía.
17. Una vez introducido el catéter se retirará completamente la guía y se seguirá introduciendo hasta la medida deseada, entre 40-45 cm.
18. Aspirar cada luz con una jeringa de 10 CC, comprobando que refluye sangre. Una vez comprobadas, se sellarán con SSF o monodosis de heparina sódica de 20 UI/ml; con presión positiva. Posteriormente, colocar tapones de bioseguridad estériles.
19. Lavar y desinfectar la zona con clorhexidina.

20. Fijar el catéter con un apósito de vía central o uno de gel de clorhexidina y cubriendo todo el catéter que ha quedado en el exterior.
21. Es necesario comprobar que la punta del catéter se encuentra situada en tercio inferior de la vena cava superior (*Sweet spot*) a través de una radiografía de tórax. Si el catéter quedó largo, retirarlo unos centímetros con el objetivo de que no entre en contacto con la pared de la aurícula derecha. Una vez que se retira unos centímetros no se puede introducir de nuevo.
No se debe utilizar hasta que no se comprueba la posición de la punta del catéter.
22. Retirar el material utilizado; procediendo a su eliminación y/o limpieza.
23. Registrar la inserción del catéter PICC.

5.12. Complicaciones (15,16)

Durante la inserción pueden surgir una serie de complicaciones o problemas, es importante saber cómo actuar en cada caso (Tabla 16 y 17).

Tabla 16. Complicaciones durante la inserción.

COMPLICACIONES DURANTE LA INSERCIÓN DEL CATÉTER	
Problema	Cómo actuar
Dificultad paso guía metálica	<ul style="list-style-type: none"> - Retirar unos centímetros - Modificar la posición del brazo - Volver a intentarlo
Dificultad progresión catéter por mala inserción del dilatador	<ul style="list-style-type: none"> - Dilatar de nuevo - Volver a intentarlo
Desvío del catéter a vena yugular	Asegurarse de que el paciente gira la cabeza hacia lugar de inserción pegando la barbilla a la clavícula.
No hay reflujo sanguíneo	Hacer retroceder el catéter hasta que refluja sangre.
Bucle	Retirar los centímetros que producen el bucle y volver a canalizar.

Fuente: elaboración propia.

Tabla 17. Complicaciones inmediatas.

COMPLICACIONES INMEDIATAS	
Problema	Cómo actuar
Fracaso de la punción tras tres intentos fallidos	<ul style="list-style-type: none"> - Reintentar pasadas unas horas. - Analizar la posibilidad de canalizar otro tipo de dispositivo: CVC, catéter femoral, etc.
Dolor durante la inserción	<ul style="list-style-type: none"> - Colocar el brazo del paciente de forma cómoda y estable antes de empezar el procedimiento. - Usar anestesia local antes de la punción, administrarla con aguja subcutánea.
Hematoma local	Tratamiento tópico
Lesión accidental del nervio: <ul style="list-style-type: none"> - Punción directa - Compresión por hematoma 	<ul style="list-style-type: none"> - Parar la canalización - Administrar analgesia - Reintentarlo en otro lugar de inserción.
Sangrado abundante del punto de punción	Presionar con gasas o compresas estériles hasta fin del sangrado.

Fuente: elaboración propia.

5.13. Cuidados generales (21)

Cuando la canalización del PICC ha sido exitosa, se deben proporcionar una serie de cuidados al paciente con el objetivo de mantener el funcionamiento de la vía central y evitar infecciones y complicaciones posteriores (Tabla 18).

Tabla 18. Cuidados generales PICC.

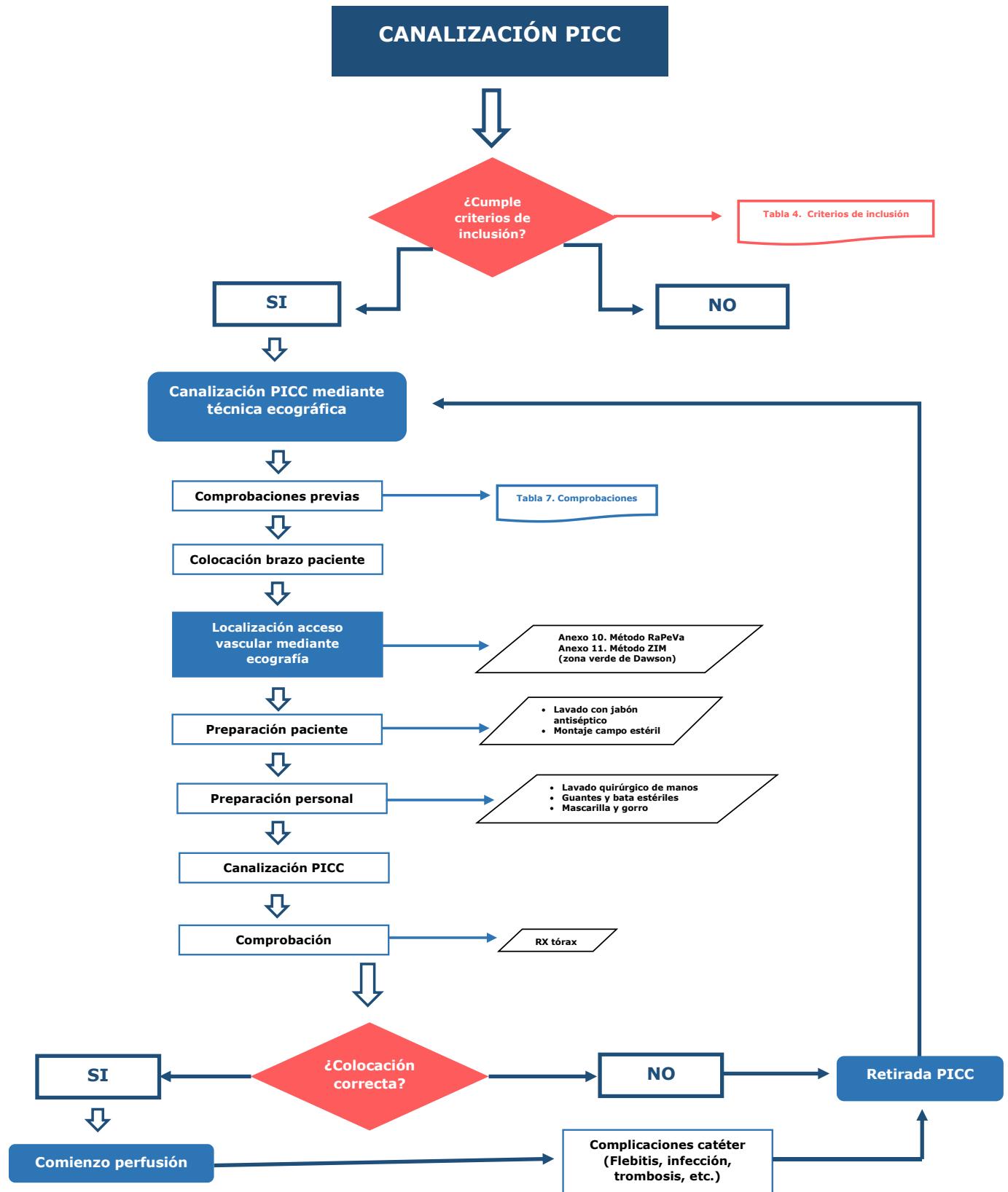
CUIDADOS GENERALES PICC	
1. Valoración diaria de síntomas y signos de complicaciones	Flebitis, extravasación, trombosis venosa profunda, salida accidental, etc.
2. Comprobación permeabilidad de la luz antes de cada uso	Aspirar un volumen de sangre correspondiente al cebado del catéter y desecharlo en caso de que esté sellado con heparina sódica.
3. Lavados con SSF con la técnica <i>push-stop-push</i> con clampaje a presión positiva	<ul style="list-style-type: none"> - Técnica de lavado intraluminal que consiste en instilar al menos 5-10 ml de SSF a emboladas (con jeringa de 10 ml o más), haciendo pequeñas pausas (cada 1-2 ml) para generar turbulencias. Garantiza la limpieza de las paredes al evitar el depósito de eritrocitos, fibrina o sustancias en la luz del catéter, que lo acabarían obstruyendo. - En caso de soluciones viscosas y propensas al precipitado (NPT, hemoderivados, etc.) instilar 10-20 ml de SSF. - El clampaje a presión positiva consiste en cerrar el "clamp" externo del catéter (si lo tiene) durante la instilación de la última embolada; debe sobrar algo de volumen en la jeringa para mantener la presión positiva. Rotar la zona donde se clampa, y así, no dañar el catéter.

<p>Sellado final del catéter (Opcional) En el uso intermitente, tras el lavado final, es opcional sellar con heparina sódica. Utilizar una jeringa cargada con 3 ml de heparina sódica con una concentración de 20 UI/ml y se administra haciendo clampaje a presión positiva al terminar la instilación (si lo tiene).</p>
<p>4. Cura de mantenimiento Se realizará en caso de: pérdida de integridad del apósito, suciedad, sudoración, sangrado, etc.</p>
<p>5. Cura programada (apósito limpio e integro)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Semanalmente: apósito semipermeable transparente con visualización del punto de salida del catéter. - Cada 48 horas: cuando no se pueda observar el lugar de punción.
<p>6. Desinfección: antiséptico de elección En esponjas monodosis o el antiséptico de elección en spray.</p> <ul style="list-style-type: none"> - 1º elección: clorhexidina alcohólica > 0,5% (se recomienda al 2%). Dejar secar 30 segundos. - Casos de hipersensibilidad a la clorhexidina: povidona yodada no alcohólica (no en catéteres de silicona) o alcohol 70º. Dejar secar 1,5-2 min y 30 segundos, respectivamente.
<p>7. Fijación catéter Se recomienda que el catéter se fije a la piel mediante un sistema fijador sin suturas (fijadores adhesivos), los cuales, se cambiarán cada 7 días o cuando se precise.</p>
<p>8. Cambio de equipos, alargaderas y bioconectores</p> <ul style="list-style-type: none"> - Infusión continua: no antes de 4 días y máximo cada 7 días. - Infusión intermitente: no se deben reutilizar más de 24 h. - Cambiar el tapón bioconector por uno nuevo si este se desconectó, contiene residuos de sangre o soluciones, o se va a extraer un hemocultivo a través de esa luz. - No se recomienda el uso de sueros a baja velocidad de infusión por gravedad, por el alto riesgo de reflujo y obstrucción. - Cambio de sistemas con infusiones lipídicas: NPT (cada 24 h.), Propofol (cada 6-12 h.) y el resto de las infusiones lipídicas (cada 12 h.) - Cambio de sistema infusión de hemoderivados: sistema de un solo uso. Si se transfunde más de una unidad en menos de 4 h. puede utilizarse el mismo.
<p>9. Retirada del catéter Los PICC son dispositivos de larga duración (6 a 9 meses) pero en algunas ocasiones se producen complicaciones (flebitis, obstrucción, trombosis, etc.) que obligan a su retirada. Se llevarán a cabo los siguientes pasos para su retirada:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Colocar el paciente de cubito supino o en semi-Fowler y el brazo apoyado y extendido por debajo de la altura del corazón. - Retirar el apósito y retirar suavemente el catéter. En el caso de haber resistencia, podría ser debido a un espasmo venoso; por lo que se debe esperar y aplicar calor en la zona. Una vez que la vena esté dilatada y relajada, volver a intentarlo. - Mientras se retira, aplicar presión en el punto de inserción del catéter con una gasa impregnada en antiséptico. - Tapar con un apósito estéril. - Comprobar que se extrajo por completo. Si el catéter no está completo, realizar una radiografía de tórax para localizar la parte del catéter desprendida e informar de la incidencia.

Fuente: elaboración propia.

5.14. Algoritmo de actuación

Figura 13. Algoritmo de actuación.



Fuente: elaboración propia.

5.15. Indicadores

Con el objetivo de realizar una correcta evaluación de la aplicación de la técnica eco guiada en la inserción del PICC, se han elaborado una serie de indicadores de proceso y de evaluación (Tabla 19 y 20). Estos indicadores ponen de manifiesto la calidad de la técnica de inserción y los posibles aspectos a mejorar. El cálculo de estos indicadores se realizará de manera anual y tendrán como objetivo: valorar la actuación de enfermería en la inserción del PICC con el uso complementario de la ecografía.

Tabla 19. Indicadores de proceso.

INDICADORES DE PROCESO	
Indicador	Fórmula
Proporción de PICC canalizados mediante técnica eco guiada	$\frac{\text{n.º de PICC canalizados mediante técnica eco guiada}}{\text{n.º de catéteres PICC canalizados}} \times 100$
Proporción de colocación punta del catéter PICC correcta (radiografía), canalizados mediante técnica eco guiada	$\frac{\text{n.º de PICC canalizados correctamente mediante técnica eco guiada}}{\text{n.º de catéteres PICC canalizados mediante técnica eco guiada}} \times 100$

Fuente: elaboración propia.

Tabla 20. Indicadores de evaluación.

INDICADORES DE EVALUACIÓN	
Indicador	Fórmula
Proporción de fracasos en la inserción de PICC	$\frac{\text{n.º de fracasos en la inserción de PICC}}{\text{n.º de pacientes con indicación de inserción de PICC}} \times 100$
Incidencia de complicaciones tras la colocación de PICC	$\frac{\text{n.º de complicaciones tras la colocación de PICC}}{\text{n.º de catéteres PICC insertados}} \times 100$

Fuente: elaboración propia.

5.16. Glosario/definiciones

Abreviaturas

- PICC: *peripherally inserted central catheter*.
- ZIM: *zone insertion method*.
- RaPeVa: *Rapid Peripheral Venous Assessment*.
- SSF: suero salino fisiológico estéril para inyección.
- SC: subcutáneo.
- FAV: fistula arterio-venosa.
- PTFE: prótesis vasculares de politetrafluoroetileno.
- ECG: electrocardiograma.
- CVC: catéter venoso central.

Definiciones

- **Flebitis:** Inflamación (enrojecimiento, hinchazón, dolor y calor) en una vena. La causa de la flebitis puede ser una infección, una lesión o una irritación (22).
- **Heparina sódica:** pertenece al grupo de medicamentos denominados antitrombóticos, indicada para realizar el sellado de los catéteres venosos y arteriales y evitar la formación de trombos (23).
- **Trombosis:** Formación o presencia de un coágulo de sangre en el interior de un vaso sanguíneo (24).
- **Sweet spot:** zona ideal de la localización de la punta del catéter, en la cual; abarca desde el tercio inferior de la vena cava superior hasta la entrada de la aurícula derecha. En esta zona las probabilidades de problemas relacionados con el catéter son menores. El punto ideal es la entrada de la aurícula derecha (15).
- **Embolia gaseosa:** insuflación de aire (o de gas suministrado de forma exógena) al sistema vascular arterial o venoso, que produce efectos sistémicos. Se produce con más frecuencia en las fases de inserción o retirada del catéter (15).

6. CONCLUSIÓN

Con la elaboración de un protocolo, en el cual queden recogidos los conocimientos básicos sobre el uso de la ecografía, se estandarizan las acciones necesarias para la técnica de inserción del catéter venoso central de inserción periférica (PICC) con el uso complementario del ultrasonido.

Además, sirve como base de consulta e información para los profesionales de enfermería, ya que se trata de una técnica que requiere una formación previa para poder llevarla a cabo de una forma segura y correcta.

La evidencia recomienda la implementación de la técnica eco guiada, como herramienta indispensable, para la canalización del PICC; debido a que presenta claras ventajas frente a la técnica "a ciegas" realizada tradicionalmente. Mejora la canalización del PICC y las tasas de éxito; disminuye el número de intentos, la duración del procedimiento, los errores, así como la aparición de complicaciones.

Es responsabilidad de los profesionales de enfermería proporcionar a los pacientes con acceso venoso difícil, que requieran la inserción de un PICC, la mejor atención posible; lo que conlleva el aprendizaje y aplicación de nuevas técnicas.

Enfermería debe continuar su evolución, incorporando nuevas técnicas a las ya conocidas e implementando los conocimientos sobre ecografía a la canalización vascular. En consecuencia, los profesionales ganarán autonomía y seguridad en el desarrollo de su trabajo diario, proporcionando a los pacientes los cuidados más adecuados y de mayor calidad.

7. BIBLIOGRAFÍA

1. Lacostena-Pérez ME, Buesa-Escar AM, Gil-Alós AM. Complications related to the insertion and maintenance of peripheral venous access central venous catheter. *Enferm Intensiva* [Internet]. 2018;30(3):116–26. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.enfi.2018.05.002>
2. Marraco-Boncompte M, Lorente-Roda BI, Echamendi-Hernández M, Yagüe-Gastón A, Martínez-Arangoa I, Lerín-Lebrero M. Incorporación de la técnica ecoguiada en la inserción periférica de vías centrales: un nuevo reto para enfermería en cuidados intensivos. *Nurs* (Ed española) [Internet]. 2019;36(2):53–7. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.nursi.2019.03.017>
3. Leibowitz A, Oren-Grinberg A, Matyal R. Ultrasound Guidance for Central Venous Access: Current Evidence and Clinical Recommendations. *J Intensive Care Med* [Internet]. 2019;35(3):303–21. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31387439/>
4. Czyzewska D, Ustymowicz A, Klukowski M. Aplicación de la ecografía en la cateterización venosa central; lugares de acceso y técnicas del procedimiento [Internet]. Vol. 147, *Medicina Clinica*. Ediciones Doyma, S.L.; 2016 [cited 2021 Feb 11]. p. 116–20. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27157792/>
5. Kalil M, Santo D, Takemoto D, Nascimento RG, Nascimento AM, Siqueira É, et al. Peripherally inserted central venous catheters : alternative or first choice vascular access ? 2017;16(2):104–12. Disponible en: https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1677-54492017000200104&script=sci_arttext&tlang=en#:~:text=Placement of peripherally inserted central,are considered the first-choice
6. Salleras-Duran L, Fuentes-Pumarola C. Revisión bibliográfica sobre efectividad, complicaciones, satisfacción de los usuarios y profesionales en la cateterización periférica ecoguiada en relación con la técnica

- tradicional. Enferm Clin [Internet]. 2015;26(5):298–306. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.enfcli.2015.04.002>
7. Edwards C, Jones J. Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses. J Emerg Nurs [Internet]. 2018;44(1):33–6. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.jen.2017.07.009>
 8. Crenshaw NA, Briones P, Gonzalez JM, Ortega J. A Review of Central Venous Access Using Ultrasound Guidance Technology. Adv Emerg Nurs J [Internet]. 2020;42(2):119–27. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32358428/>
 9. Matthew D, Ostroff NLM. Report of Modification for Peripherally Inserted Central Catheter Placement. Infus nurses Soc [Internet]. 2017;40(4):232–7. Disponible en: https://journals.lww.com/journalofinfusionnursing/Abstract/2017/07000/Report_of_Modification_for_Peripherally_Inserted.9.aspx
 10. Schmidt GA, Blaivas M, Conrad SA, Corradi F, Koenig S, Lamperti M, et al. Ultrasound - guided vascular access in critical illness. Intensive Care Med [Internet]. 2019; Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05564-7>
 11. Vidal AE, Cortés CH, Carrillo C, Gerardo J, Prado E. Instalación de catéter venoso central por ultrasonido. Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. Acta Médica Grup Ángeles [Internet]. 2017;15(2):118–22. Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-72032017000200118
 12. Kamitsuru S, Herdman TH. Diagnósticos enfermeros: definiciones y clasificación 2018-2020. 11^a ed. Barcelona: Elsevier; 2019.

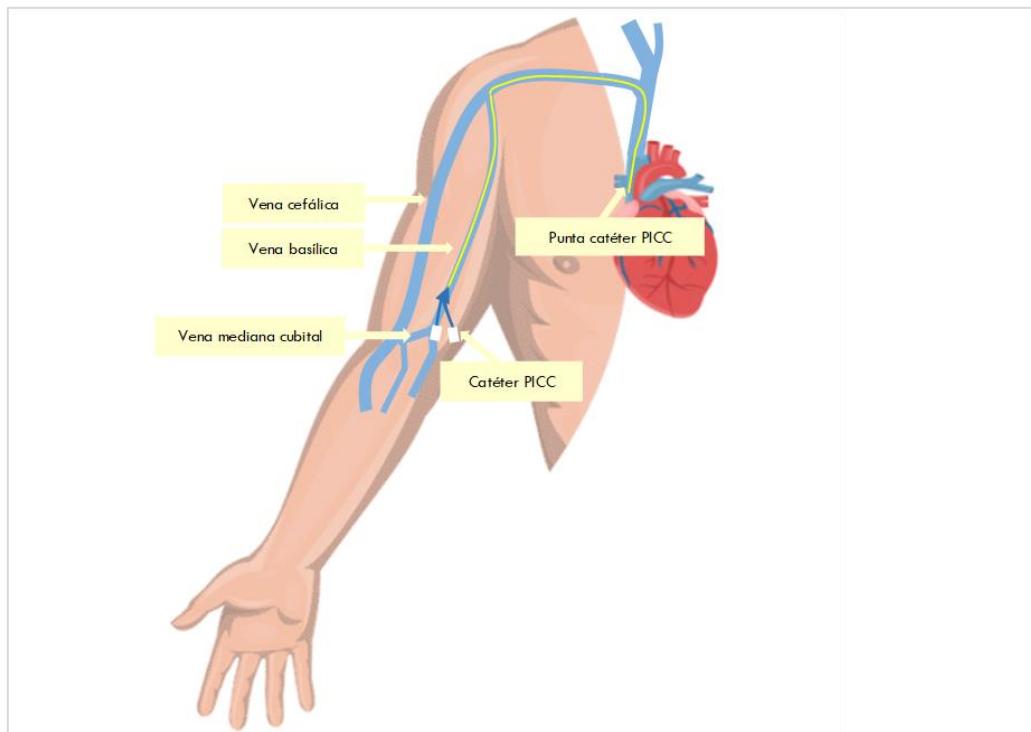
13. Moorhead S. Clasificación de Resultados de Enfermería (NOC). [4^a ed. en español, traducción de la 5^a ed. en inglés]. Barcelona: Elsevier; 2013.
14. Butcher HK. Clasificación de Intervenciones de Enfermería (NIC). [6^a ed. en español, traducción de la 7^a en inglés]. Barcelona: Elsevier; 2018.
15. Cortés N, Fuentes M, López P, Mayo N, Porteiro M, Rodríguez M, et al. Procedimiento de inserción del catéter central de inserción periférica (PICC). Serv Gall Salud [Internet]. Santiago de Compostela 2019; p. 8-30. Disponible en: https://libraria.xunta.gal/sites/default/files/downloads/publicacion/cas_insercion_picc_corregido_p.l.pdf
16. Montealegre M. La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC). [Tesis doctoral] Madrid: Universidad complutense de Madrid; 2018. p. 15-193. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151484&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151484%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=151484&info=resumen&idioma=SPA%0Ahttps://dialnet.unirioja.es/servl>
17. Tobajas Asensio JA. Ecografía básica: utilidad en la inserción de catéteres venosos centrales de acceso periférico. 1^a ed. Zaragoza: Enrique Tobajas Asensio.; 2010. p. 36-64.
18. Campus Vygon [Internet]. Madrid; 2021 [actualizado 19 enero 2021; citado 12 abril 2021]. Método rapeva en ecografía: valoración venosa y técnica de punción. Disponible en: <https://campusvygon.com/metodo-rapeva-en-ecografia-valoracion-venosa-y-tecnica-de-pencion/>
19. Campus Vygon [Internet]. Madrid; 2020 [actualizado 8 diciembre 2020; citado 12 abril 2021]. Colocación de picc: el método zim y la tunelización, 2 recursos claves para asegurar su éxito. Disponible en:

<https://campusvygon.com/colocacion-de-picc-el-metodo-zim-y-la-tunelizacion-2-recursos-claves-para-asegurar-su-exito/>

20. Sánchez Zalabardo S, Gutierrez Ibañes P, Gil Bernal M.ºD. Accesos venosos y sus usos. En: Unidad de cuidados intensivos de postoperatorio cardiaco, editor. Manual de supervivencia en UCI. Para equipos de enfermería. 1º ed. Zaragoza: Tipolinea; 2018. p. 86-89.
21. Cortés N, Fuentes M, López P, Mayo N, Porteiro M, Rodríguez M, et al. Procedimiento, cuidado y manejo del catéter central de inserción periférica (PICC) en adultos. Serv Gall Salud [Internet]. Santiago de Compostela; 2019. p. 12-15. Disponible en: https://libraria.xunta.gal/sites/default/files/downloads/publicacion/cas_cuidados_picc_correvido_pl_v2.pdf
22. Instituto Nacional del Cáncer EE. UU. [Internet] 2021 [citado 24 abril 2021] Diccionario de cáncer: flebitis. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/flebitis>
23. AEMPS: Agencia española de medicamentos y productos sanitarios. [Internet] Barcelona; 2003 [actualizado diciembre 2020, citado 24 abril 2021] FICHA TECNICA HEPARINA SODICA SALA 5000 UI/ml. Disponible en: https://cima.aemps.es/cima/dochtml/ft/56029/FT_56029.html#4-2-posolog-a-y-forma-de-administraci-n
24. Instituto Nacional del Cáncer EE. UU. [Internet] 2021 [citado 24 abril 2021] Diccionario de cáncer: trombosis. Disponible en: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/trombosis>

8. ANEXOS

ANEXO 1. Figura 1. Dibujo localización punta del catéter PICC.



Fuente: elaboración propia.

ANEXO 2. Tabla 8. Visualización ecográfica estructuras anatómicas.

ESTRUCTURA	VISUALIZACIÓN ECOGRÁFICA	
Hueso	Línea hiperecoica definida (sombra acústica posterior)	
Nervio	Plano sagital	Plano transversal
	Líneas paralelas hipoeocoicas, separadas por bandas hiperecóicas	Puntos hipoeocoicos dentro de una red de elementos hiperecoicos
Tendón	Similitud con el nervio, se diferenciarán por el seguimiento de su trayectoria	
Músculo	Plano sagital	Plano transversal
	Imagen lineal Haces hipoeogénicos, separados por interfases hiperecoicas	Imagen moteada Haces hipoeogénicos, separados por interfases hiperecoicas
Dermis y epidermis	Línea hiperecoica (1,5-4 mm)	

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. Tabla 9. Clasificación y características sondas ecográficas.

TIPO	FRECUENCIA	INDICACIÓN
Lineal	Alta (6-13 Mhz)	Estructuras superficiales: Abordaje vascular
Convexa	Baja (2-5 Mhz)	Estructuras profundas: ecografía abdominal. Imagen “porción de tarta”
Sectorial	Baja (1-5 Mhz)	Estructuras profundas: corazón, abdomen.

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 4. Figura 3. Imagen sonda ecográfica lineal.

Fuente: propia.

ANEXO 5. Figura 4. Imagen muesca en la sonda ecográfica.

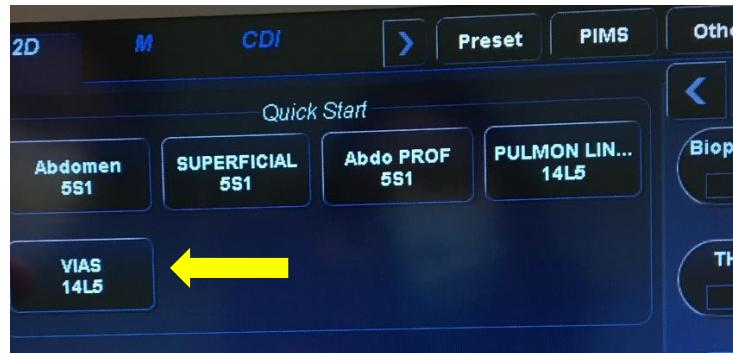
Fuente: propia.

ANEXO 6. Tabla 10. Modos de imagen ecográfica.

MODO	FUNCIONAMIENTO	INDICACIÓN
A	Distancia entre el transductor y la superficie reflectante	Oftalmología
B (2D)	Variaciones en la amplitud del pulso en escala de grises	Ecografía diagnóstica Accesos vasculares
M	Amplitud del eco y la posición de los reflectores móviles	Ecocardiografía Pared de vasos Válvulas cardíacas
Doppler	Pulsado	Velocidades de flujo representadas en una onda (+/-) en función de la lejanía.
	Color	Velocidades de flujo en movimiento, diferenciar la dirección

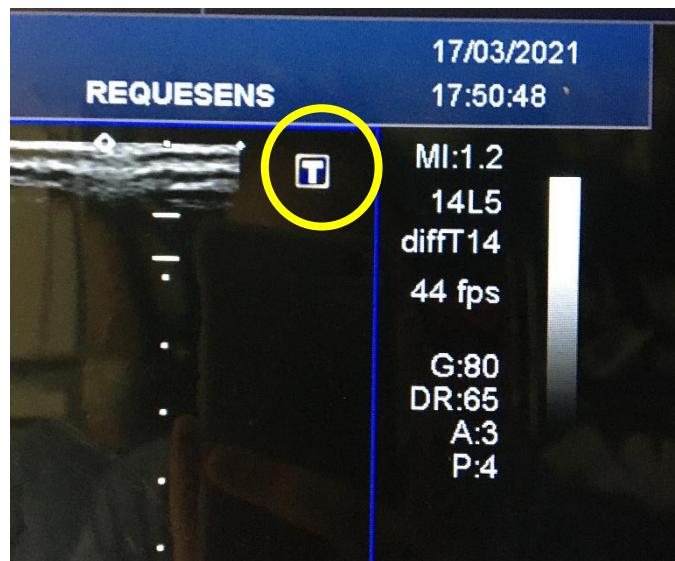
Fuente: elaboración propia.

ANEXO 7. Figura 7. Selección modo vías.



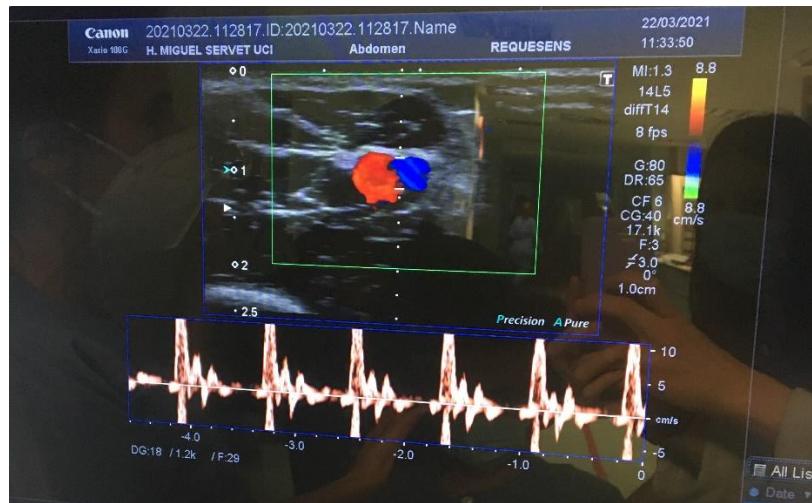
Fuente: propia.

ANEXO 8. Figura 8. Localización icono T.



Fuente: propia.

ANEXO 9. Figura 9. Imagen modo Doppler color y pulsado.



Fuente: propia.

ANEXO 10. Tabla 14. Método RaPeVa.

MÉTODO RaPeVa	
1	Comenzar en el lateral externo del brazo. Evaluar: los vasos de la fosa ante cubital, vena cefálica.
2	Moverse del lateral hacia el interior sobre la fosa ante cubital. Evaluar: vena basílica, vena cubital mediana, arteria braquial, nervio mediano y cubital.
3	Canal bicipital. Evaluar la vena basílica en su trayecto.
4	Por encima de la región del bíceps. Evaluar: venas braquiales, arteria braquial y nervio mediano.
5	Parte externa superior del brazo. Evaluar: vena cefálica
6	Surco pectoral, por debajo de la clavícula. Evaluar: vena cefálica, vena y arteria axilares.
7	Posición supraclavicular hasta la parte inferior del cuello. Evaluar: vena subclavia, arteria subclavia, vena yugular interna y vena yugular externa.

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 11. Tabla 15. Método ZIM.

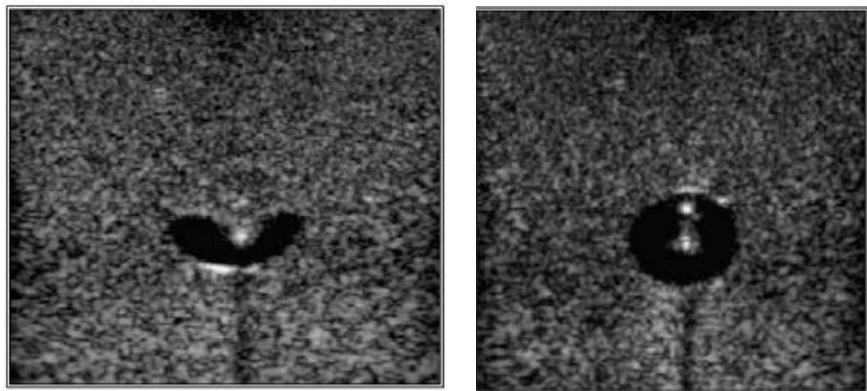
MÉTODO ZIM		
Se mide el brazo desde el codo hasta la línea axilar (18-24cm)		
Tres zonas	Zona amarilla o proximal	Zona húmeda Piel fina Zona inestable: movimientos musculares Vena axilar (diámetro ancho) Riesgo de complicaciones No se recomienda
	Zona verde o media	Zona seca Zona estable; debajo de las fascias musculares Vena braquial (diámetro ancho), alejada del nervio mediano y arterias <u>Zona ideal/Dawson</u> : mitad proximal Área recomendada
	Zona roja o distal	Zona inestable; movimientos musculares Venas superficiales y de pequeño calibre Riesgo de complicaciones No se recomienda

Fuente: elaboración propia.

ANEXO 12. Figura 11. Imagen sonda con funda estéril.

Fuente: propia.

ANEXO 13. Figura 12. Imagen punción vena ecografía.



Fuente: Montealegre M. La ecografía como método complementario para la implantación del catéter venoso central de inserción periférica (PICC). [Tesis doctoral] Madrid: Universidad complutense de Madrid; 2018. p. 212-213.