



Universidad de Valladolid
Grado en Enfermería

Facultad de Enfermería de Valladolid

UVa

Curso 2023-2024

Trabajo de Fin de Grado

Canalización ecoguiada de vías
venosas centrales de acceso
periférico, de acceso yugular y de
acceso femoral en pacientes adultos.

Alumna: Inés Araujo Pérez

Tutora: Regina Prieto Carballo

RESUMEN

Introducción: La punción ecoguiada surgió como una alternativa a la técnica de canalización venosa central por referencias anatómicas, pues en aquellas ocasiones en las que los pacientes sufrían de DIVA o acceso venoso difícil, canalizar un acceso central con esta técnica se volvía realmente complicado. El uso del ecógrafo en la canalización venosa central nos permite observar de manera directa la zona a puncionar, elegir la mejor zona y hacer que la técnica sea más segura y confortable para el paciente.

Objetivo: Conocer la importancia de la canalización venosa ecoguiada en accesos venosos centrales difíciles.

Metodología: Se ha realizado una revisión sistemática empleando las bases de datos científicas PubMed, Cochrane, Cuiden, Science Direct y Google Académico. La pregunta de investigación que se utilizó para llevar a cabo esta revisión sistemática fue: ¿qué valor tiene la punción ecoguiada en la canalización de accesos venosos centrales en pacientes adultos?

Resultados: En la búsqueda se encontraron un total de 3699 artículos, de los cuales 22 fueron seleccionados y evaluados mediante la herramienta JBI para su uso en esta revisión sistemática. Los resultados obtenidos en esta revisión sistemática recomiendan el uso de la punción ecoguiada al canalizar PICC y accesos venosos centrales a través de la vena femoral y de la vena yugular interna por su elevada tasa de éxito y sus mínimas complicaciones.

Conclusiones: Se ha demostrado que la punción ecoguiada para la colocación de un PICC es una alternativa menos traumática, intrusiva y con menos riesgos, así como con una alta probabilidad de éxito. En cuanto a canalizar una vía central mediante punción ecoguiada, tanto por la vena femoral como por la vena yugular interna, existen evidencias de la reducción del riesgo de complicaciones mecánicas, infecciones, del tiempo de realización y por todo ello la tasa de éxito aumenta. En comparación con otras técnicas como la tradicional, la punción ecoguiada proporciona un mayor bienestar y seguridad al paciente.

Palabras clave: ecoguiada, ultrasonidos, PICC, acceso venoso central, vena yugular interna, vena femoral.

ABSTRACT

Introduction: Ultrasound-assisted puncture emerged as an alternative to the usual central venous cannulation technique based on anatomical references, since on occasions in which patients suffered from DIVA or difficult venous access, channeling central access with this technique was really complicated. The use of the ultrasound in central venous cannulation allows us to directly observe the area to be punctured, choose the best area and make the technique safer and more comfortable for the patient.

Objective: Get to know the importance of ultrasound-assisted venous puncture on DIVA.

Methodology: A systematic review has been carried out using the scientific databases PubMed, Cochrane, Cuiden, Science Direct and Google Scholar. The research question used to carry out this systematic review was: what value does echo-guided puncture have in the cannulation of central venous access in adult patients?

Results: A total of 3699 articles were found in the search. After selecting and evaluating them using the JBI tool, 22 were selected and included in this systematic review. The results obtained in this systematic review recommend the use of ultrasound-assisted puncture when cannulating PICC and central venous accesses through the femoral and internal jugular veins due to its high success rate and minimal complications.

Conclusions: It has been shown that ultrasound-assisted puncture for the placement of a PICC is a less traumatic and intrusive alternative, with fewer risks, as well as a high probability of success. When using this technique to channelize a central line, both through the femoral and internal jugular veins, there is evidence that the risk of mechanical complications and infections is reduced, as well as the required time to complete the technique, increasing the success rate of the technique. Compared to other techniques such as traditional, ultrasound-guided puncture provides greater well-being and safety to the patient.

Key words: ultrasound-assisted, ultrasound, PICC, central venous access, internal jugular vein, femoral vein.

I. ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. Introducción	1
2. Justificación	4
3. Objetivos	5
4. Metodología: material y métodos	5
– 4.1. Diseño	5
– 4.2. Estrategia de búsqueda	6
– 4.3. Estrategia de selección	7
– 4.4. Herramientas para la evaluación de la evidencia.....	7
5. Resultados	8
– 5.1. Proceso de recopilación de datos	8
– 5.2. Hallazgos.....	9
6. Discusión.....	14
– 6.1. Explicar los componentes y el proceso técnico de la punción ecoguiada	14
– 6.2. Valorar la utilidad de la punción ecoguiada en el proceso de implantación de los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC)	17
– 6.3. Comprender el valor que tiene la punción ecoguiada para la canalización de las vías venosas centrales femoral y yugular interna.....	19
– 6.4. Limitaciones y fortalezas o análisis DAFO	23
– 6.5. Aplicación a la práctica clínica y futuras líneas de investigación	24
7. Conclusiones.....	25
8. Bibliografía	26
9. Anexos	30

– Anexo I. Escala DIVA para adultos.....	30
– Anexo II. Ecógrafo.....	31
– Anexo III. Tipos de transductores.....	32
– Anexo IV. Clasificación de la ecogenicidad de un tejido.....	33
– Anexo V. Plano transversal.....	33
– Anexo VI. Plano longitudinal.....	34
– Anexo VII. Evaluación de los artículos según los niveles de evidencia y grados de recomendación del JBI.....	35
– Anexo VIII. Extracción de las principales características de los artículos seleccionados.....	37
– Anexo IX. Método ZIM.....	48
– Anexo X. Método RaPeVA.....	50
– Anexo XI. Método RaFeVA.....	52

II. ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descriptores, operadores booleanos y filtros empleados en la búsqueda.....	6
---	---

III. ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de los artículos.....	8
Figura 2. Análisis DAFO.....	24

IV. ÍNDICE DE ABREVIATURAS

DIVA: Difficult Intravenous Access / Acceso Venoso Difícil.

PICC: Peripherally Inserted Central Catheter / Catéter Central de Inserción Periférica.

JBI: Joanna Briggs Institute / Instituto de Joanna Briggs

IMC: Índice de Masa Corporal.

AIUM: American Institute of Ultrasound Medicine.

CVC: Canalización Venosa Central.

1. INTRODUCCIÓN

La canalización de accesos venosos centrales desempeña un papel fundamental en la atención enfermera, siendo crucial para la administración de sueroterapia, medicación, hemoderivados, nutrición parenteral, la monitorización hemodinámica y la obtención de muestras sanguíneas en pacientes críticos. Seleccionar de manera adecuada la técnica y la ubicación para la inserción de catéteres centrales es de vital importancia en términos de seguridad, eficacia y comodidad para los pacientes.

Históricamente, la canalización de los accesos vasculares se ha realizado mediante técnicas basadas en puntos de referencias anatómicos, utilizando la visualización y la palpación directas. Sin embargo, existían ocasiones en las que la intuición, tacto, destreza y experiencia del personal de enfermería no eran suficientes para llevar a cabo la canalización de la vía central, hasta que en 1951 con la aparición del ecógrafo se pudo desempeñar una nueva técnica, la punción ecoguiada (1).

La punción ecoguiada se caracteriza por permitir ver de manera inmediata y directa la zona de punción, las estructuras anatómicas adyacentes, la profundidad a la que se encuentra el vaso, su calibre y el posicionamiento del catéter vascular. Algo realmente útil en aquellos pacientes con acceso venoso difícil o "difficult intravenous access (DIVA)". El uso de esta técnica cobra gran importancia en pacientes con dos o más intentos fallidos de canalización intravenosa por métodos tradicionales, signos médicos que sugieran DIVA (como venas no visibles o palpables) o antecedentes documentados de DIVA (2) (Anexo I).

Para poder comprender el funcionamiento de la punción ecoguiada es necesario mencionar y explicar términos como ecografía, ultrasonido, interfases, impedancia, ecogenicidad y efecto Doppler. Así como los componentes de un ecógrafo.

El ecógrafo es la principal herramienta de la punción ecoguiada, consta de varios componentes esenciales que trabajan de forma conjunta para generar imágenes del área que se está explorando. Los elementos que forman el ecógrafo son un ordenador, una pantalla de visualización para vídeo y un transductor. Este último es el instrumento clave, pues es el que se emplea para realizar la exploración y, dependiendo del área que se vaya a explorar, puede ser de tipo lineal, cóncavo, sectorial e intracavitario (Anexo II y III).

El ultrasonido se define como aquel sonido que tiene una frecuencia mayor de la que puede ser percibida por el oído humano y la ecografía como un método de diagnóstico por imagen no invasivo que utiliza estas ondas sonoras de alta frecuencia para observar y estudiar órganos y estructuras dentro del organismo. Es importante destacar una característica fundamental de la ecografía, que no utiliza radiaciones ionizantes, por lo que no produce efectos biológicos adversos, garantizando así la seguridad del paciente (3,4).

El proceso de funcionamiento de la ecografía se podría describir de la siguiente manera. El transductor contiene cristales piezoeléctricos y al presionarlo contra la piel emiten ondas sonoras que, al encontrarse con los diferentes tejidos y fluidos, llamados interfases, se reflejan como ecos y van de vuelta hacia el transductor, que los recoge y los procesa para, finalmente, convertirlas en imágenes visibles en el monitor (1).

La calidad de estas imágenes depende en gran medida de la frecuencia de las ondas sonoras emitidas. Las frecuencias más altas crearán imágenes más detalladas y aquellas con menor frecuencia serán menos detalladas. Además, para comprender mejor la calidad de la imagen hay que mencionar que algunos tejidos, como el hueso, pueden funcionar como un obstáculo para los ecos, factor conocido como impedancia (1). Por lo tanto, elegir el transductor apropiado para explorar cada zona y tejido es esencial para poder llevar a cabo esta técnica de manera adecuada.

Muchos ecógrafos nos permiten, además, aplicar la tecnología Doppler, efecto por el cual se puede evaluar el flujo sanguíneo a tiempo real. El efecto Doppler mide el cambio en la frecuencia de las ondas sonoras reflejadas debido al movimiento del flujo sanguíneo. Si el flujo sanguíneo se mueve hacia el transductor, la frecuencia de las ondas reflejadas aumenta; si se aleja, la frecuencia disminuye. Además, cuando el ecógrafo tiene integrado la tecnología Doppler Color estas variaciones en la frecuencia, dirección y velocidad del flujo sanguíneo se podrán observar en la pantalla como colores, el rojo representa el flujo sanguíneo que se acerca del transductor, mientras que el azul representa el flujo que se aleja (5).

Las imágenes que podremos observar en la pantalla podrán ser de diferentes tonos, pues el dispositivo traducirá los ecos en una escala de grises en función de su intensidad, efecto conocido como ecogenicidad (5,6). Según los colores podremos clasificar los tejidos en (Anexo IV):

- Hiperecogénicos: son estructuras difíciles de atravesar y, por tanto, las ondas rebotan con una intensidad mucho mayor generando así ecos en gran cantidad. Este tipo de tejido lo visualizaremos con imágenes en blanco.
- Isoecoico: hace referencia a estructuras que presentan la misma ecogenicidad que otras. Ecográficamente veremos una imagen reflectante, entre gris y blanca.
- Hipoecoico: estas estructuras generan pocos ecos y de baja intensidad. Las distinguiremos por ser imágenes de color gris oscuro.
- Anaecogénicos: identificaremos estos tejidos por tener un color muy oscuro, pues las ondas pasan a través de ellos sin rebotar y, por lo tanto, no se generarán ecos. Estos tejidos se percibirán en la ecografía en color negro.

La canalización ecoguiada se puede realizar en dos planos, el plano transversal y el plano longitudinal, que dependerán de la posición del transductor con respecto a la aguja y vaso. En el plano transversal observaremos el vaso con forma circular y la aguja como un punto brillante (Anexo V). En cambio, en el plano longitudinal el transductor se encuentra en línea con el vaso, lo que nos

permitirá visualizar su recorrido (Anexo VI). La elección entre estas dos modalidades permite una visualización más detallada del vaso y la aguja, contribuyendo a la eficacia del procedimiento (6).

Dado que el acceso vascular es considerado uno de los procedimientos más utilizados por el personal de enfermería, esta revisión tiene como objetivo principal resaltar la importancia de la canalización venosa ecoguiada en casos de accesos venosos difíciles, presentando evidencia científica del uso del ecógrafo en la canalización de vías venosas centrales y vías venosas centrales de acceso periférico (PICC), reafirmando su papel fundamental en la atención enfermera actual.

2. JUSTIFICACIÓN

Es necesario destacar que aproximadamente el 80% de los pacientes hospitalizados necesitan accesos venosos para la administración de medicación intravenosa (7). Por lo tanto, resulta crucial realizar una evaluación para determinar el tipo de acceso venoso necesario en cada caso, basándose siempre en las necesidades específicas y el estado de salud del paciente.

Según las guías de práctica de la Registered Nurses Association of Ontario (RNAO), un acceso venoso central es apropiado para (7):

- La administración de:
 - Soluciones con pH irritantes, es decir, $\text{pH} < 5$ o > 9 .
 - Fármacos con osmolaridad mayor de 600 mOsm/L5 o 500 mOsm/L6.
 - Nutrición parenteral con soluciones que contiene más de 10% de glucosa o el 5% de aminoácidos.
 - Fármacos vesicantes o de otros asociados a daños de la íntima vascular.
- Necesidades de tratamiento endovenoso por múltiples luces.
- Necesidad de acceso venoso durante más de 3 meses.

El PICC es un dispositivo recomendado para pacientes que requieren tratamientos endovenosos superiores a un mes. Los profesionales de enfermería son los encargados de implantar estos dispositivos, y varios estudios confirman que la canalización ecoguiada aumenta su tasa de éxito hasta un 98% (8).

A pesar de que la canalización ecoguiada sea una técnica novedosa, ya son numerosos los estudios que destacan su eficacia. Esta revisión se justifica en la intención de dar a conocer y aprovechar todas las ventajas relacionadas con el confort y los beneficios para el paciente que ofrece esta técnica.

3. OBJETIVOS

Objetivo general:

- Conocer la importancia de la canalización venosa ecoguiada en accesos venosos centrales difíciles.

Objetivos específicos:

- Explicar los componentes y el proceso técnico de la punción ecoguiada.
- Valorar la utilidad de la punción ecoguiada en el proceso de implantación de los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC).
- Comprender el valor que tiene la punción ecoguiada para la canalización de las vías venosas centrales femoral y yugular interna.

4. METODOLOGÍA: MATERIAL Y MÉTODOS

4.1. Diseño

Se ha llevado a cabo una revisión sistemática en la que se han recogido aspectos cuantitativos y cualitativos de estudios relacionados con el abordaje de accesos vasculares mediante la técnica ecoguiada. Esta revisión sistemática se basa en estudios observacionales, descriptivos, transversales, experimentales, consensos de expertos, casos clínicos, revisiones sistemáticas y revisiones bibliográficas.

4.2. Estrategia de búsqueda

Esta revisión sistemática se basa en la siguiente pregunta de investigación ¿qué valor tiene la punción ecoguiada en la canalización de accesos venosos centrales en pacientes adultos?

Para elaborar la pregunta de investigación se siguió el esquema PICO:

- P (población): pacientes adultos.
- I (intervención): canalización venosa central ecoguiada.
- C (comparación): no procede
- O (outcomes o resultados): relevancia y efectividad de esta técnica.

Para llevar a cabo esta revisión sistemática se realizó una búsqueda entre los meses de diciembre de 2023 y marzo de 2024, en la que se emplearon las siguientes bases de datos: Pubmed, Cochrane, Cuiden, Science Direct y Google Académico.

En la estrategia de búsqueda se incluyeron los descriptores, operadores booleanos y filtros, recogidos en la tabla 1.

Tabla 1. Descriptores, operadores booleanos y filtros empleados en la búsqueda.

Términos de búsqueda (descriptores)	Operadores booleanos	Filtros
Ecoguiada (Ultrasound-assisted) Ultrasonido (Ultrasound) PICC (PICC) Vena yugular interna (Internal jugular vein) Vena femoral (Femoral vein)	AND	Idioma: español o inglés. Artículos publicados en los últimos 10 años. Artículos disponibles en texto completo. Artículos de acceso gratuito. Artículos basados en la especie humana. Artículos pertenecientes a las ciencias de la salud.

Fuente. Elaboración propia.

4.3. Estrategia de selección

En este apartado se recogen los criterios de inclusión y exclusión que se aplicaron en los artículos encontrados para seleccionar los contenidos de este presente trabajo.

-Criterios de inclusión:

- De habla hispana o inglesa.
- Centrados en la canalización venosa central, central de inserción periférica y mediante la técnica ecoguiada.
- Adecuación a los objetivos planteados.
- Enfocados a los pacientes adultos.
- Artículos cuya fecha de publicación no superase los 10 años de antigüedad, es decir, el rango establecido fue desde 2013 hasta 2023.
- Posibilidad de acceder al texto completo.
- Artículos basados en evidencia científica.
- Artículos de acceso gratuito.

-Criterios de exclusión:

- Idioma diferente al español o al inglés.
- Artículos que valorasen solamente en uso de la técnica ecoguiada para la canalización de accesos venosos periféricos.
- Artículos en los que las vías centrales estudiadas no fuesen la femoral o la yugular interna.
- Artículos enfocados a pacientes que no fuesen adultos.
- Artículos publicados antes del 2013.
- Imposibilidad de acceder al texto completo.
- Documentos no científicos o de fiabilidad dudosa.
- Artículos de acceso no gratuito.

4.4. Herramientas para la evaluación de la evidencia

Para evaluar la evidencia de todos los diferentes artículos seleccionados e incluidos en la presente revisión sistemática se emplearon los niveles de evidencia y grados de recomendación del Instituto de Joanna Briggs (JBI) (9).

5. RESULTADOS

5.1. Proceso de recopilación de datos

Tras la realización de la búsqueda bibliográfica en las bases de datos anteriormente mencionadas se obtuvieron un total de 3699 artículos. Aplicando los criterios de inclusión y de exclusión, los filtros y eliminando los artículos repetidos quedaron 345. Estos últimos artículos se cribaron según el título y después según el resumen quedando un total de 93 artículos. Posteriormente, se realizó una lectura más crítica de los artículos restantes y se seleccionaron los más acordes al enfoque del trabajo, la pregunta de investigación y los objetivos planteados. Al final de la búsqueda se obtuvieron un total de 22 artículos, incluidos en la presente revisión sistemática (Figura 1).

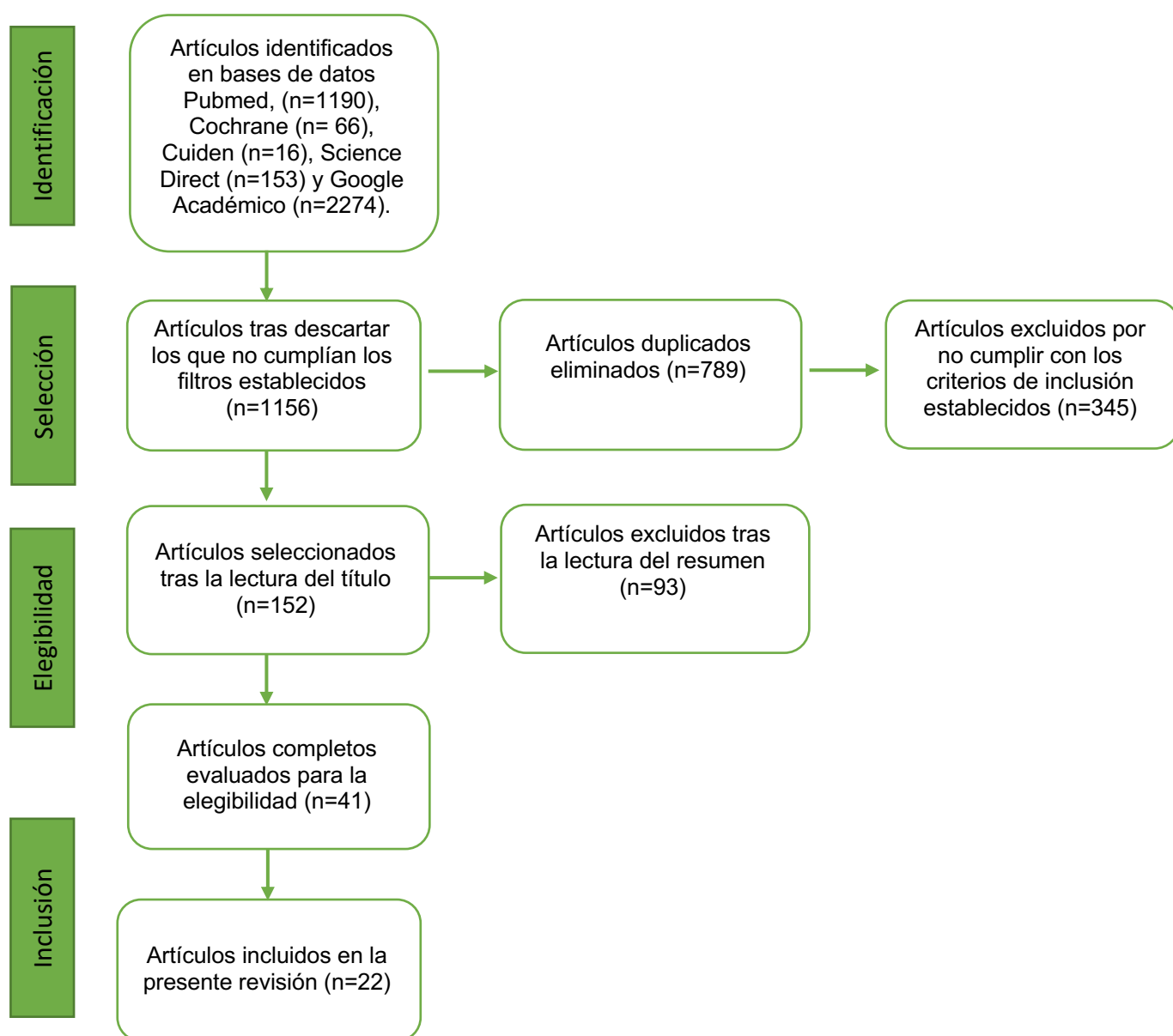


Figura 1. Diagrama de flujo para la selección de los artículos. Fuente. Elaboración propia.

5.2. Hallazgos

Todos artículos presentes en esta revisión sistemática fueron analizados según las recomendaciones propuestas por el JBI (9), según sus niveles de evidencia y sus grados de recomendación.

De todos los artículos aquí incluidos, diez recibieron un nivel de evidencia 1, cinco obtuvieron un nivel 4, cuatro trabajos recibieron un 5, otros dos obtuvieron un 3 y, por último, un artículo fue evaluado con un 2. Todos ellos recibieron un grado de recomendación A (Anexo VII). Además, se ha realizado una tabla en la que se exponen las características principales (título, autor, año y lugar de publicación y principales resultados) de los artículos incluidos en esta revisión sistemática (Anexo VIII).

A continuación, se muestran algunos de los resultados obtenidos de los artículos seleccionados:

- Los artículos seleccionados establecen un tiempo de punción inferior en la técnica ecoguiada en comparación con la técnica tradicional “a ciegas” (11, 12, 13, 14, 15, 20, 21, 22).
- La punción ecoguiada se asocia a menores complicaciones mecánicas (10, 13, 14, 15, 16, 20, 23) y su tasa de complicaciones es menor respecto a otras técnicas, en concreto la canalización según el método tradicional (12, 21, 25). Las complicaciones también se ven disminuidas cuando el personal que realiza la técnica ecoguiada está formado y experimentado (19, 25), es más, cuando esto es así esta técnica no tiene ninguna contraindicación (25). Otra manera por la que el personal bien formado evita las complicaciones es visualizando de manera continua la aguja y su posición y evitando los movimientos rápidos. El control absoluto de la situación evita la existencia de un posterior hematoma, un neumotórax o una punción arterial accidental (26).
- A diferencia de la canalización con técnica tradicional de palpación según referencias anatómicas, la punción ecoguiada nos da la posibilidad de visualizar y seleccionar la vena más adecuada, evitando la multipunción,

haciendo el proceso menos traumático, agresivo, aportando un mayor confort al paciente y mejorando la tasa de éxito (11, 12, 13, 14, 15, 16, 18, 20, 22, 25, 27). Además, el poder visualizar a tiempo real los vasos a puncionar es de gran utilidad en pacientes con obesidad, con una anatomía alterada, con gasto cardíaco bajo, DIVA, hipovolémicos o con problemas de hemostasia (14).

- La ecografía nos da la posibilidad de observar todos los vasos y seleccionar aquellos de mayor calibre y profundidad, convirtiéndose en un apoyo fundamental para hacer más segura la inserción de los PICC (12).
- La punción ecoguiada hace posible insertar el PICC por encima de la fosa antecubital, a nivel del tercio medio del brazo. Este hecho permite puncionar la vena basílica, una vena caracterizada por su escasa movilidad, lo que se traduce en una menor fricción del endotelio y, por lo tanto, en menores lesiones en este (11, 12). Usando la ecografía para colocar estos dispositivos de acceso central también evitamos la punción accidental de nervios contiguos como el mediano o el cutáneo medial del brazo (24).
- Cuando se compara la canalización de un PICC con ultrasonido y con fluorescencia se concluye que el ultrasonido da mejor resultado. Además, la técnica ecoguiada se puede aplicar en pacientes muy críticos e inestables hemodinámicamente, algo que no ocurre en la canalización con fluorescencia (28).
- Para la inserción adecuada de un PICC con el uso del ultrasonido se debe seguir el método RaPeVA, basado en 7 pasos. Su uso garantiza que se consideren sistemáticamente todas las opciones venosas posibles, y al realizarlo de manera conjunta con el método ZIM la elección del mejor vaso y sitio de punción está confirmada (30).

- Se recomienda que para la canalización de una vía central de acceso femoral se use la ecografía. Esta canalización se beneficia con el uso de esta técnica ya que se han reducido los casos de punciones arteriales accidentales o el tiempo de la intervención (13, 21) y se han evitado los daños vasculares y los sangrados ocultos intraperitoneales y retroperitoneales (24). Además, las posibles complicaciones que puedan aparecer tras las 48 horas desde la inserción del catéter venoso central por vía femoral se ven reducidas cuando este es insertado a través de ultrasonido (23).
- Para la inserción de un acceso venoso central a través de la vena femoral de manera adecuada al usar la punción ecoguiada es necesario seguir el método RaFeVA, pues de esta manera se consideran sistemáticamente todas las opciones venosas posibles, y al realizarlo de manera bilateral se garantiza la elección del mejor vaso y sitio de punción (31).
- La comprobación de la colocación de los PICC se beneficia con el empleo de la técnica ecoguiada ya que al canalizar un PICC utilizando ultrasonidos a tiempo real se elimina la necesidad de realizar una radiografía de tórax post inserción. Esto se debe a que la ecografía nos permite verificar su posicionamiento con dispositivos de seguimiento más avanzados, convirtiendo así a esta técnica en una con mejor coste beneficio comparada a la tradicional “a ciegas” (13).
- A pesar de que la colocación de los accesos venosos centrales se puede comprobar con el ultrasonido (24) y se recomienda, especialmente, en situaciones tiempo dependientes (29), existen situaciones en las que no podrá sustituir a la radiografía, como por ejemplo para comprobar la adecuada posición de la punta del catéter (25).
- La posibilidad de infección es mayor en los catéteres canalizados a ciegas que en aquellos en los que se usa la técnica ecoguiada (10, 13, 20). El empleo de esta técnica se traduce en inserciones más seguras (12, 13, 14).

- Canalizar una vía central de acceso por la vena yugular interna por el lado derecho se relaciona con menos complicaciones asociadas a la propia inserción y al malfuncionamiento de la vía por una mala inserción de la punta (24). Además, la punción ecoguiada nos permite observar las zonas a canalizar evitando estas complicaciones y disminuyendo el riesgo de punción arterial accidental, en la gran mayoría de los casos de la arteria carótida (13, 14, 15, 17, 21).
- La tasa de éxito y utilidad de la punción ecoguiada se basa en la posibilidad de puncionar en un plano paralelo al punto guía. Esta técnica pierde su utilidad en la canalización venosa central yugular interna cuando se trata de pacientes con un índice de masa corporal (IMC) muy elevado y en pacientes en los que el punto de inserción está muy pegado a la clavícula, ya que estas condiciones dificultan la punción en un plano paralelo al punto guía (17, 18).
- Las complicaciones relacionadas a la punción ecoguiada se pueden ver asociadas a características vinculadas al paciente (IMC anormal o variaciones anatómicas), pero si se tiene un buen conocimiento sobre el funcionamiento del ecógrafo, los tipos de transductores, la distancia de seguridad, la dominancia o la posición del paciente se puede evitar que aparezcan (19, 26).
- El orden que se debe seguir para canalizar una vía venosa central es el siguiente: vena yugular interna, vena subclavia y vena femoral. La vena femoral debe dejarse en último lugar por las complicaciones que puede ocasionar en las estructuras circundantes (19). La punción ecoguiada nos da la posibilidad de canalizar primero la vena yugular interna sin tener que acudir a la femoral, nos permite seguir el orden establecido (21).
- Respecto a la tasa de éxito en canalización en los pacientes con DIVA la técnica ecoguiada es superior a la tradicional “a ciegas”. Se habla de los siguientes porcentajes: un 48% superior en pacientes con DIVA, un 10,2%

mejor en pacientes con un DIVA moderado y un 10,6% superior en aquellos pacientes con un fácil acceso venoso (21).

- El tiempo de permanencia intravascular del catéter central sin que aparezcan complicaciones es mayor en aquellos pacientes canalizados con la técnica ecoguiada (10, 22).
- No se ha demostrado que la necesidad de emplear más material para realizar la punción ecoguiada se relacione con la aparición de más infecciones. En cambio, las infecciones sí que se han relacionado con la multipunción (20).
- Varios artículos hablan de la canalización de una vía central en el primer intento. La punción ecoguiada tiene una gran tasa de éxito, pues en la mayoría de las ocasiones en las que se utiliza el ultrasonido la canalización se realiza en el primer intento (14, 15, 16, 24, 25).
- La punción ecoguiada se deberá usar en todas las edades y en todas las situaciones que lo permitan (24, 25).
- Para mayor confort del paciente la canalización de un acceso venoso central se debe realizar bajo anestesia. Si la canalización se realiza mediante la técnica ecoguiada es importante no aplicar demasiada anestesia subcutánea, pues una cantidad muy alta de esta no permitirá visualizar la zona a canalizar (25).
- La punción ecoguiada para la colocación de un acceso venoso central será de gran utilidad en aquellos pacientes que requieren un soporte ventilatorio (25).

6. DISCUSIÓN

6.1. Explicar los componentes y el proceso técnico de la punción ecoguiada

El ultrasonido nos permite observar, visualizar e identificar a tiempo real las zonas a canalizar, las venas más profundas y las estructuras anatómicas adyacentes.

Antes de preparar el sitio que se canalizará es necesario estudiar todas las zonas para elegir la óptima. La American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM) (25) habla de que la elección del lugar se basará en diferentes factores tales como el calibre de la vena, su profundidad, las estructuras anatómicas próximas y la existencia de patologías en esas estructuras cercanas. Además, para visualizar mejor la vena elegida se deberá usar tanto la visión longitudinal como la transversal (26), lo que también nos ayudará a identificar si la vena es hipoplásica o si su llenado es insuficiente, para su posterior descarte. De igual modo, se deberá verificar que realmente se está visualizando una vena y no una arteria, y como indican Bernd Saugel, Thomas W. L. Scheeren y Jean-Louis Teboul (26) en su artículo, al posicionar el transductor encima de la vena esta se volverá compresible, tanto en la visión longitudinal como en la transversal.

Con anterioridad a iniciar la técnica se deberá llevar a cabo una limpieza y desinfección de la zona elegida, aplicándose las máximas medidas de asepsia y esterilidad. El empleo de más material para realizar la técnica ecoguiada, en comparación con otras técnicas como la tradicional, no se asocia a mayor número de infecciones (20). Esto se debe a que la técnica siempre se realiza en condiciones de esterilidad y para que el material del ecógrafo cumpla estas condiciones se deberá usar una funda estéril para el transductor y un gel conductor también estéril.

Una vez se haya elegido la zona a canalizar y se haya preparado todo el material que se empleará, por mayor confort del paciente, se usará anestesia local subcutánea, pero nunca en exceso, ya que como nos explica la AIUM (25) si hay demasiada la imagen en el ecógrafo se verá distorsionada impidiendo la realización de la técnica.

Después de haber elegido la vena a puncionar se pasará a realizar la canalización y siempre teniendo en cuenta que es de inmensa importancia a la hora de canalizar posicionar la aguja en el ángulo adecuado, un ángulo que como indica la AIUM será aproximadamente de 45°, pues de esta manera se evitará la punción arterial accidental. Evitar esta complicación también se puede ver beneficiado por una buena posición del paciente durante la técnica (18, 25).

La colocación de los PICC con ecografía permite seleccionar la vena más profunda, disminuyendo así la aparición de complicaciones. De la misma manera, la punción ecoguiada hace posible insertar el PICC siguiendo las indicaciones del método ZIM (30) y hacerlo a nivel del tercio medio del brazo (11), es decir, por encima de la fosa antecubital y puncionando la vena basilica, una vena de poca movilidad, lo que se traduce en una menor fricción del endotelio y por ende en menores lesiones (Anexo IX). Gracias a la posibilidad que otorga la ecografía de puncionar en esta zona, los pacientes sufren menos complicaciones y, por lo tanto, su confort es mayor (12, 24). Además, para la adecuada elección de la vena a puncionar con la técnica ecoguiada es recomendable usar el método RaPeVA (30), método que se compone de siete pasos. Al seguir de manera adecuada estos pasos podremos observar la vena cefálica, las arterias y venas braquiales, la vena basilica, antecubital e incluso el haz nervioso-vascular y se observarán de manera sistemática todas las opciones de venas posibles para la canalización (Anexo X). El uso de este método garantiza la elección más segura y adecuada de la zona de inserción del PICC.

Para poder llevar a cabo un acceso venoso central por un abordaje a través de la vena femoral la AIUM (25) explica que el paciente deberá estar colocado en decúbito supino, con la pierna en ligera rotación externa, pues de esta manera se minimiza la superposición de la arteria femoral. Debido a la estrecha relación que existe entre esta vena y arteria es de gran importancia colocar de manera inmediata y adecuada la guía en el momento en el que existe retorno sanguíneo, ya que de esta manera se podrá seguir visualizando el recorrido del catéter y se evitará la punción arterial accidental. Por otra parte, Andrew Bodenham (24) cuenta que es necesario puncionar en los segmentos más bajos de la vena, evitando así daños vasculares que no se puedan

comprimir, previniendo la creación de sangrados ocultos tanto intraperitoneales como retroperitoneales. Por otro lado, el método RaFeVA (31) se ha diseñado para llevar a cabo una buena inserción ecoguiada de un acceso venoso central por la vena femoral. Este método está formado por siete pasos, los cuales nos permiten observar la arteria y vena femoral común, la vena iliaca externa, la vena safena y la arteria y vena femoral superficial tanto en el plano longitudinal como en el transversal (Anexo XI). Al seguir todos los pasos de este método podremos identificar cuál es la mejor zona para la canalización, además, esta elección se verá reafirmada al realizar el protocolo de manera bilateral, es decir, en ambas extremidades inferiores.

En cuanto a la canalización venosa central a través de la vena yugular interna, si el paciente es capaz de tolerarlo, desde un punto hemodinámico y respiratorio, se le colocará en posición Trendelenburg (con la cabeza para abajo) para maximizar el calibre de la vena (25), mientras tanto, el profesional a realizar la técnica está situado en la cabecera de la cama con la pantalla del ecógrafo frente a él. La técnica consistirá en insertar la aguja en el vértice del triángulo formado por la clavícula en la parte inferior y por las cabezas esternales y clavicular del músculo esternocleidomastoideo, evitando siempre la penetración de la aguja en la arteria carótida. En el momento en el que existe retorno sanguíneo se podrá seguir con el procedimiento e insertar el catéter (25). José Martín Meza-Márquez (18) explica que durante la canalización se necesitará identificar y evaluar las estructuras vasculares del cuello para que la punción sea segura. Se deberá poder identificar en el ecógrafo, el diámetro transversal de la vena yugular interna que se puncionará, el grado de sobreposición entre la vena yugular interna y la arteria carótida y el margen de seguridad. Además, este artículo indica que a mayor diámetro transversal de la vena yugular interna mayor seguridad en la técnica, por eso señala que, en aquellas situaciones en las que el área de sección transversal de la vena no sea muy amplia, se podrán utilizar diferentes técnicas tales como Valsalva, compresión hepática o presión positiva al final de la espiración, para su ampliación.

Tras la inserción del catéter su adecuada posición tendrá que ser confirmada, como indica Andrew Bodenham en su artículo (24), ya bien sea por aspiración o reflujo de sangre venosa, lavado del catéter con suero, medición de presiones, ultrasonido o radiografía. El ecógrafo también podrá utilizarse para comprobar la adecuada posición del catéter en situaciones tiempo dependientes (29), pero no podrá sustituir a la comprobación con la radiografía para confirmar o verificar la adecuada posición de la punta del catéter (25).

Finalmente, la técnica se verá enriquecida por la experiencia del profesional a realizarla, una gran experiencia evitará la aparición de complicaciones mecánicas e infecciones (13, 19, 26).

6.2. Valorar la utilidad de la punción ecoguiada en el proceso de implantación de los catéteres venosos centrales de inserción periférica (PICC)

Como explica Carlos Méndez Martínez et al., (11) la ecografía aporta la posibilidad de estudiar y analizar la zona de punción, observar todos los vasos y seleccionar la vena más profunda, de mayor calibre y más adecuada para aportar el máximo confort del paciente. La vena de elección para insertar el PICC es la vena basilíca, algo en lo que también coincide el artículo de Elena Pallejà Gutiérrez et al. (12). La vena basilíca se caracteriza por ser una vena de escasa movilidad y, por lo tanto, al canalizarla existe menor fricción en el endotelio y se crean menos lesiones en este.

La canalización de los PICC también se ve favorecida por el uso del ultrasonido porque permite insertar el catéter a nivel del tercio medio del brazo, por encima de la fosa antecubital, convirtiéndose en un lugar más cómodo para el paciente (11).

Respecto a las diferencias que existen entre canalizar un PICC con la ecografía y hacerlo según la manera tradicional “a ciegas” cabe destacar que con la punción ecoguiada las complicaciones posteriores a la canalización son menores, y el riesgo de aparición de flebitis mecánica o trombosis profunda (12) se ve disminuido con el uso de esta técnica. Tampoco son evidentes los datos

de aparición de dermatitis en el sitio de punción, pues pasados tres meses desde la colocación del PICC pocos son los pacientes que sufren esta complicación (13). Un estudio observacional y retrospectivo llevado a cabo por enfermeras en el que se insertaron 500 PICC tuvo una tasa de éxito de canalización al primer intento del 95% y no existió evidencia de flebitis. Los datos de complicaciones tampoco fueron altos en el estudio, que demostró que tan solo el 2% de los PICC aplicados crearon trombosis (13).

Además, gracias a la posibilidad de visualizar el vaso a puncionar en directo el número de punciones fallidas se ve disminuido. En un estudio observacional y prospectivo (13) en el que se colocaron 350 PICC hubo un ratio de éxito del 99%, lo que se tradujo en una media de 1,2 punciones por paciente.

Por otro lado, el consenso de expertos llevado a cabo en 2019 en Estados Unidos (13) afirma que para comprobar la adecuada posición del PICC cuando este es canalizado a través de la ecografía no es necesario realizar una radiografía de tórax, basta con comprobarlo con otros medios tales como sistemas de navegación magnética con electrodos intracardiacos. La punción ecoguiada se convertiría en una técnica con mejor coste beneficio que la técnica tradicional.

El estudio llevado a cabo en Pamplona en 2019 (10) menciona que de los 140 PICC canalizados la media de intentos para lograr la canalización fue de 1,4 por paciente y que en el 56% de los casos se produjo al primer intento. Respecto al tiempo de canalización, contabilizado desde el lavado de manos hasta la colocación del apósito al paciente hubo una ligera diferencia, la técnica ecoguiada requería 26 minutos y la tradicional 19. Sin embargo, el tiempo de permanencia del catéter es mayor en aquellos canalizados con ultrasonido que con la técnica “a ciegas” (8,33 días vs 6,07 días). En cuanto a la complicación más común, la flebitis, se identificaron 6 casos, 4 tras la técnica tradicional y 2 con la ecoguiada.

Finalmente, puesto que la canalización con esta técnica se puede realizar en la cama del paciente sin la necesidad de moverlo se convierte en la mejor opción de canalización venosa central para aquellos pacientes más críticos o con soporte ventilatorio (28).

En definitiva, la canalización del PICC mediante la técnica de punción ecoguiada se define como un proceso menos traumático, menos agresivo, con menos complicaciones, con un alto porcentaje de éxito y aporta más seguridad y confort al paciente en comparación con la técnica tradicional “a ciegas” (12).

6.3. Comprender el valor que tiene la punción ecoguiada para la canalización de las vías venosas centrales femoral y yugular interna

La vena femoral tiene un riesgo mayor de infección y de venosis profunda, pero, por otro lado, al estar más alejada del cuello y tórax existe menos riesgo de aparición de un hemotórax o un neumotórax (25) y, es por esto, por lo que esta vía es considerada útil y de elección cuando el paciente es incapaz de tolerar la posición Trendelenburg (posición para canalizar la vena yugular interna) y en situaciones de emergencia (23).

La anatomía de la región femoral es muy variada, por eso un estudio que compara la canalización venosa central con y sin el uso de ecografía demuestra que al usarla la punción arterial accidental se ve disminuida, pues ocurre tan solo en el 7% de los casos, en cambio, cuando no se usa aparece en el 16%.

El tiempo que se emplea para realizar la canalización también es menor, sin el uso del ecógrafo se necesita una media de 79 segundos, mientras que cuando se utiliza el ecógrafo este tiempo se reduce a 55 segundos (13).

El ratio de éxito se ve mejorado con la punción ecoguiada en comparación con la técnica tradicional, los datos proporcionados por el consenso de expertos de Estados Unidos de 2019 son del 100% vs 90% respectivamente (13). Otro estudio (26) habla de que la tasa de éxito con el uso de la ecografía es del 89% a diferencia del 78,9% cuando se aplica la técnica tradicional. Además, los datos aportados para la canalización al primer intento hablan de la gran utilidad de la

ecografía, pues con su uso la canalización al primer intento ocurre en el 85% de los casos y sin ella tan solo en el 48,7%

Las complicaciones más frecuentes que aparecen a la hora de canalizar la vía femoral son la aparición de hematoma, la punción arterial accidental, el bloqueo del catéter o no retorno venoso tras la canalización. El mejor ejemplo para tratar las complicaciones es el estudio de un caso de un paciente que necesitaba un acceso venoso central (19) al que se decidió canalizarlo a través de la vía femoral. Tras dos intentos fallidos en la vena femoral derecha mediante la técnica tradicional se decidió cambiar de lugar de canalización, pero a la hora de retirar la guía esta se encontraba bloqueada, por lo que, retirarla sin tener que recurrir a la cirugía vascular se convertía en algo imposible. Debido a la situación del paciente se decidió volver a canalizar en la vena femoral izquierda, pero esta vez con el uso del ultrasonido, canalizando la vía al primer intento y sin generar ninguna complicación. El estudio de este caso demuestra que el empleo de punción ecoguiada no elimina todas las contraindicaciones, pero hace que su inserción sea más segura ya que el riesgo de fallo es mínimo.

El uso del ultrasonido a tiempo real se recomienda para la canalización de vías venosas centrales por medio de la vía femoral, pues su uso se traduce en menos punciones arteriales accidentales, menor tiempo del procedimiento y mayor tasa de éxito (13).

La canalización de un acceso venoso central a través de la vena yugular interna es considerada la primera opción por Marouane Jabrane et al. (19) y por Marilet Muradás Augier et al. (21). En caso de que esta vía falle pasaríamos a canalizar la vena subclavia o femoral.

Con el uso de la punción ecoguiada el riesgo de aparición de complicaciones se reduce. Es menos probable que aparezca un neumotórax o la punción de la arteria carótida de manera accidental.

En el artículo publicado en 2019 en el que se habla de las recomendaciones del uso del ultrasonido para realizar canalizaciones venosas centrales (13) se cita un estudio en el que se obtuvieron los siguientes resultados al usarse esta técnica: los intentos fallidos se vieron reducidos en un 95%, mismo porcentaje que obtuvo la disminución de aparición de riesgo y, en comparación con la técnica tradicional, el uso del ultrasonido hace a la canalización venosa central un proceso más rápido. Otra revisión sistemática de este artículo habla de que el ratio de aparición de complicaciones se reduce en un 71%, el de punción arterial en un 72% y el de formación de hematoma tras la punción en un 73%. Además, menciona que la tasa de éxito de canalización al primer intento es del 95%, con una media de 1,19 intentos por paciente, lo que se traduce en una mejoría del 57% en comparación con la técnica tradicional.

Está demostrado que el uso de ultrasonido también mejora los tiempos del procedimiento y reduce los riesgos y complicaciones en pacientes con DIVA, obesidad, hipovolemia o en aquellos que tienen una anatomía alterada o un “cuello corto” (13, 14, 25). En estos pacientes, al igual que en aquellos con un gasto cardíaco bajo por depleción o en los que no cooperan durante la técnica, la punción ecoguiada se vuelve realmente útil (14).

El estudio experimental llevado a cabo por Diego Daniel Acosta Cabrera (15) compara los datos obtenidos al realizar 90 canalizaciones venosas centrales por la vena yugular interna con el uso de la ecografía y 59 realizadas por la técnica por puntos anatómicos o tradicional. El grupo en el que se usó la ecografía obtuvo una media de 1,1 punciones, en cambio, cuando la ecografía no se usó la media pasó a ser de 2. En lo que al tiempo respecta, la técnica ecoguiada resultó ser más rápida, pues el tiempo que se requiere para llevarse a cabo fue de 61 segundos, mientras que sin el uso del ultrasonido el tiempo pasó a ser de 113 segundos.

En el estudio que realizó Kevin Eduardo Vázquez Coutiño et al. (16) se estudiaron las canalizaciones de vías centrales de 636 pacientes, de las cuales 490 fueron insertadas por la técnica tradicional y 146 fueron guiadas por ultrasonido. Los resultados obtenidos fueron los siguientes: en el 75,3% de los casos, la colocación exitosa del catéter venoso central se logró en el primer intento mediante la punción ecoguiada, mientras que con la técnica tradicional se alcanzó en el 69,6% de los casos. Las complicaciones más frecuentes fueron la necesidad de realizar más de una punción (en el 4,4% de los pacientes), la punción arterial (en el 3% de los pacientes), aparición de hematoma (en el 2,7% de los pacientes) y la aparición de neumotórax (en el 0,2% de los pacientes). En relación con la necesidad de realizar más punciones o múltiples punciones, esta situación se presentó en el 3,4% de los procedimientos con ecografía, en contraste con el 4,7% de los casos en los que se utilizó la técnica "a ciegas". La punción arterial se dio en el 2,1% de las canalizaciones ecoguiadas y en el 3,3% de las realizadas por la técnica tradicional. El neumotórax no apareció en ninguno de los casos en los que se usó la ecografía. Por consiguiente, estos resultados sugieren que la punción ecoguiada muestra una mayor tasa de éxito.

Suhaneth Marin-Rodriguez et al. (16) realizó un estudio en el que se incluyeron a 276 pacientes que necesitaban una vía central, de los cuales una mitad fueron canalizados con la punción ecoguiada y la otra mitad con la técnica tradicional. El tiempo de acceso que obtuvo el grupo canalizado con ultrasonidos fue de 27,2 segundos, relativamente más bajo que el otro grupo, con una media de 48,7 segundos. La tasa de éxito fue mejor en el primer grupo, 98,5% frente a un 87,6%. Además, el grupo que fue canalizado sin la ecografía obtuvo una media de 2,1 intentos de canalización, superior al grupo canalizado con ecografía, que obtuvo una media de 1,2. Respecto a las complicaciones cabe destacar que con el uso de la ecografía solo apareció un caso de neumotórax, en cambio, cuando no se usó se dieron 3 casos de neumotórax y 3 de hemotórax.

Es relevante mencionar que el riesgo de que aparezcan complicaciones y el ratio de éxito de la canalización está influenciado por la experiencia y destreza que tenga el personal (13). José Martín Meza Márquez et al. (18) explica en su estudio que, además, si el profesional tiene un conocimiento sólido sobre el

funcionamiento del ecógrafo, los diferentes tipos de transductores, la distancia adecuada de seguridad y la posición óptima del paciente, la aparición de las complicaciones se previene e incluso se mejora la tasa de éxito del procedimiento.

El uso del ultrasonido como técnica de canalización de un acceso venoso central a través de la vena yugular interna está recomendado, dado que reduce el riesgo de aparición tanto de complicaciones mecánicas como de infecciones, el intento de canalizaciones es menor al igual que el tiempo que requiere la técnica (25). En resumen, la tasa de éxito aumenta en comparación con la técnica tradicional o “a ciegas” (26).

6.4. Limitaciones y fortalezas o análisis DAFO

Una de las principales limitaciones encontradas durante la realización de esta revisión sistemática es la escasa información de artículos o estudios centrados en la canalización venosa central con ultrasonido de adultos, pues la gran mayoría hace referencia a la canalización venosa periférica o a la central pediátrica.

En cuanto a las fortalezas, cabe destacar la heterogeneidad de las muestras en los diferentes artículos y, todos ellos, resaltan la gran utilidad que tiene la punción ecoguiada en la reducción de complicaciones, infecciones y en el incremento del bienestar del paciente.

Los factores externos, las amenazas y oportunidades, que podemos mencionar de la presente revisión sistemática se centran, principalmente, en la escasa formación de los profesionales de enfermería, algo que se podría mejorar al invertir en investigación y en la formación de los profesionales de enfermería.

En el siguiente análisis DAFO (Figura 2) se concretan las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de esta revisión sistemática.

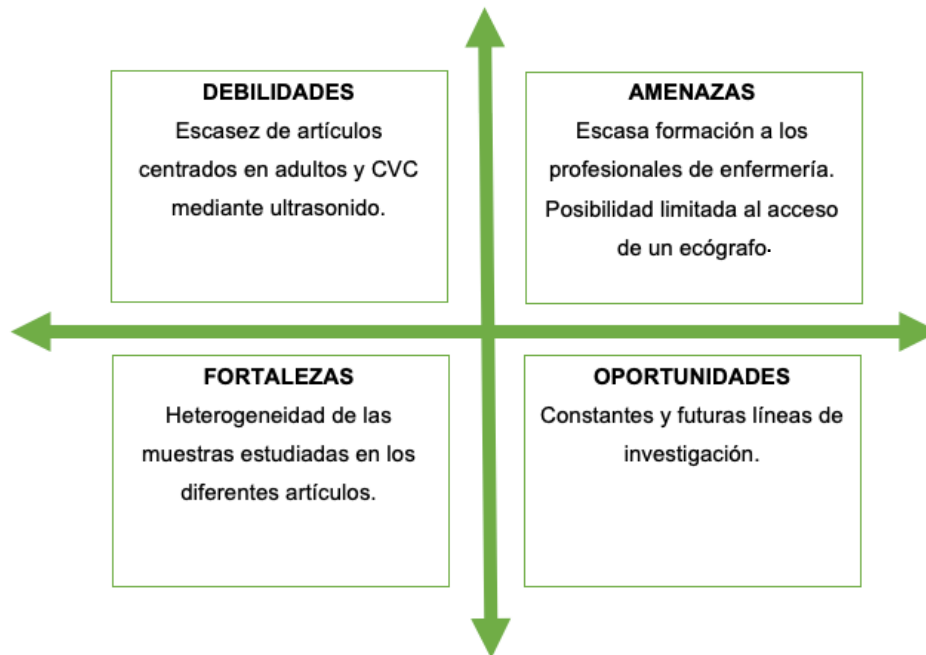


Figura 2. Análisis DAFO. Fuente. Elaboración propia.

6.5. Aplicación a la práctica clínica y futuras líneas de investigación

Tras analizar los diferentes artículos de la presente revisión sistemática, podemos destacar que la buena formación del personal de enfermería es esencial para realizar esta técnica y que aparezcan todos sus beneficios.

Es necesario seguir investigando y formando de manera adecuada a los profesionales de enfermería, pues muchos artículos hablan de ella, pero pocos explican cómo realizarla o mejorarla. La aparición de una red de estudio más amplia en este campo nos permitirá una mayor evolución de la técnica.

7. CONCLUSIONES

Esta revisión sistemática surgió con el objetivo de conocer la importancia de la canalización venosa ecoguiada en accesos venosos centrales difíciles y, tras su realización las conclusiones obtenidas son las siguientes:

-Para la adecuada inserción y elección del acceso vascular en la implantación del PICC mediante la técnica ecoguiada es imprescindible el uso del método ZIM y del método RaPeVA. Para la canalización central de la vena femoral utilizaremos el método RaFeVA.

- El uso del ultrasonido para la colocación de los PICC ha demostrado ser una valiosa herramienta. Es una alternativa menos traumática, intrusiva y con menos riesgos y con una alta probabilidad de éxito, en comparación con otras técnicas como la tradicional. La punción ecoguiada proporciona mayor bienestar y seguridad al paciente.

-Está demostrado que canalizar una vía central por la vena femoral con el uso de la ecografía reduce el riesgo de complicaciones mecánicas y el tiempo de canalización se reduce. El empleo de la ecografía para guiar la inserción de un catéter venoso central a través de la vena yugular interna, reduce tanto los intentos de canalización como el tiempo requerido para llevar a cabo la técnica. En resumen, el uso de ultrasonido tanto en el abordaje por la vena femoral como por la yugular interna incrementa la tasa de éxito en comparación con otras técnicas como la tradicional.

8. BIBLIOGRAFÍA

1. Gonzalo Ernesto Diaz Murrillo GE. Ecografía. El nuevo estetoscopio [Internet]. 2022 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml#:~:text=En%201951%20hizo%20su%20aparición,integraban%20en%20una%20sola%20imagen>
2. Bahl A, Johnson S, Alsbrooks K, Mares A, Gala S, Hoerauf K. Defining difficult intravenous access (DIVA): A systematic review. PubMed [Internet] 2021 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34789023/>
3. Clínica Universidad de Navarra. Ultrasonido [Internet]. Clínica Universidad de Navarra. 2023. [consultado en enero de 2024]. Disponible en: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/ultrasonido>
4. Fernández Santos E, González Rojas J, Blasco Valenciano M, Nievas Arias M, Sabeva Koleva S, Schiegerl R. Acceso venoso periférico con guía ecográfica. Revista sanitaria de investigación [Internet] 2023 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/acceso-venoso-periferico-con-guia-ecografica/>
5. Kocak M. Ecografía [Internet]. Manual MSD; revisado abril 2021 [consultado en enero 2024]. Disponible en: https://www.msdmanuals.com/es-es/professional/temas-especiales/principios-de-estudios-por-la-imagen-radiológicas/ecograf%C3%ADa#Variaciones-de-la-ecograf%C3%ADa_v1125215_es
6. Gil Monte S, Pérez Navarro AM, Serrano Moreno AA, García Martínez EM, Raquel Sáez Royo R. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Gerencia de Atención Integrada de Albacete [Internet] 2019 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/fc46edcfd8502c01729e4110c29e3378.pdf>
7. Segura Grau A, Sáez Fernández A, Rodríguez Lorenzo A, Díaz Rodríguez N. Curso de ecografía abdominal. Introducción a la técnica ecográfica. Principios físicos. Lenguaje ecográfico. Elsevier [Internet] 2014 [consultado en enero 2024]; volumen 40 (número 1): páginas 42-46. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-medicina-familia-semergen-40-articulo-curso-ecografia-abdominal-introduccion-tecnica-S1138359313002256#:~:text=Estructura%20isoecogénica%20o%20isoecoica%3A%20es,la%20misma%20ecogenicidad%20que%20otra.&text=Estructura%20anecogénica%20o%20anecoica%3A%20es,T%C3%ADpica%20de%20los%20l%C3%ADquidos>
8. Van Loon FHJ, Buise MP, Claassen JJF, Dierick-van Daele ATM, Bouwman ARA. Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis. PubMed [Internet] 2018. Vol. 121 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30032874/>

9. Crespí Vich G. Cristina Moreno Mulet (dir). Factores que intervienen en la canalización de vías venosas centrales de acceso periférico: técnica eco- guiada frente al método tradicional. (TFG) [Internet]. Universitat de les Illes Balears; 2021-22. [consultado en enero 2024]. Disponible en:
https://repositori.uib.es/xmlui/bitstream/handle/11201/159549/Cresp%C3%AD_Vich_Guille_m.pdf?sequence=1&isAllowed=y
10. Joanna Briggs Institute. JBI [Internet]. [consultado en febrero de 2024]. Disponible en:
<https://jbi.global>
11. 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 periféricas de vías centrales: un nuevo reto para la enfermería en cuidados intensivos. El Sevier [Internet] 2019 [consultado en febrero de 2024]. Disponible en:
<https://www.elsevier.es/es-revista-nursing-20-articulo-incorporacion-tecnica-ecoguiada-insercion-periferica-S0212538219300470>
12. Méndez Martínez C, García Suárez M, Juan Gómez A, Posada Barrios A, Mateo García MA, Gutiérrez Rodríguez P. Canalización eco-guiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería. Revista Oficial de la Asociación Española de Enfermería y Salud [Internet] 2017 [consultado en febrero de 2024]. Disponible en: <https://tiemposdeenfermeriaysalud.es/journal/article/view/56/44>
13. Pallejà Gutiérrez E, López Carranza M, Jiménez Vilches PL. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. Nutrición Clínica en Medicina [Internet] 2017 [consultado en febrero de 2024]; volumen XI (2): páginas 114-127. Disponible en: <https://nutricionclinicaenmedicina.com/wp-content/uploads/2022/05/5053.pdf>
14. Franco-Sadud R, Schnobrich D, Mathews BK, Candotti C, Abdel-Ghani S, Pérez MG, et al. Recommendations on the use of ultrasound guidance for central and peripheral vascular access in adults: a position statement of the society of Hospital Medicine. Journal of Hospital Medicine [Internet] 2019 [consultado en febrero de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31561287/>
15. Molero Díez YB, Sánchez Tabernero A. Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización venosa central. Nuevo Hosp [Internet] 2023 [consultado en marzo de 2024]; volumen XIX (2). Disponible en: <https://www.saludcastillayleon.es/CAZamora/es/publicaciones/revista-nuevo-hospital-2023/nuevo-hospital-2023-junio-xix-2/molero-diez-yb-sanchez-tabernero-ventajas-uso-ultrasonidos.ficheros/2480586-Nuevo%20Hosp.2023%3BXIX%20%282%29%202-8.pdf>

16. Acosta Cabrera DD. Cateterización de la vena yugular interna guiada por ecografía: estudio comparativo con la técnica convencional por reparos anatómicos. Rev virtual Soc Parag Med Int [Internet] 2017 [consultado en febrero de 2024]; volumen 4 (1): páginas 57-65. Disponible en: http://scielo.iics.una.py/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2312-38932017000100057
17. Vázquez Coutiño KE, Natarén Cigarroa E, Molina Alfonso JA, Mandujano Trujillo ZP. Inserción del catéter central de inserción central guiado con ultrasonido, versus técnica por referencias anatómicas en área de urgencias adultos, hospital "Dr. Jesús Gilberto Gómez". Anales de Medicina Universitaria [Internet] 2023 [consultado en febrero de 2024]; volumen 1 (3). Disponible en: <http://www.revistas.unach.mx/index.php/revanales/article/view/55/29>
18. Wakabayashi R. Availability of ultrasound imaging of a guidewire parallel to the vein during internal jugular central venous catheter placement. Scientific Reports [Internet] 2021 [consultado en febrero de 2024]; volumen 11 (24280). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34930987/>
19. Meza Márquez JM, Díaz Ponce-Medrano JA, Carrillo-Esper R, Peña Pérez CA, Bejarano Rodríguez JF. Determinantes de seguridad en la colocación de CVC yugular guiado por ultrasonido. Revista Mexicana de Anestesiología [Internet] 2017 [consultado en febrero de 2024]; volumen 40 (3): páginas 230-232. Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cma173l.pdf>
20. Jabrane M, Kharroubi A, Cherrad C, Elkassimi B, Arrayhani M. Migration of guiding catheter during placement of hemodialysis femoral catheter: case report. PanAfrican Medical Journal [Internet] 2023 [consultado en marzo de 2024]; volumen 44 (27). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37013219/>
21. Marín Rodríguez S, Salazar W, Ryna Villasmil E, Mejía Montilla J, Reyna Villasmil N, Suarez Torres I, et al. Cateterización venosa central guiada por ultrasonido o por puntos anatómicos. MedULA [Internet] 2015 [consultado en marzo de 2024]; volumen 24: páginas 41-46. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6438234>
22. Muradás Augier M, Cisneros Mendoza Y, Moré Moracén D, García Rojas R, Aguilar Quitanó I, Díaz Oquendo Y. Beneficios de la ecografía en tiempo real para el acceso venoso central en hemodiálisis. Revista Cubana de Urología [Internet] 2021 [consultado en marzo de 2024]; volumen 10 (1). Disponible en: <https://www.medigraphic.com/pdfs/revcuburol/rcu-2021/rcu211d.pdf>
23. Jiménez Vaquero C. ¿Es útil la ecografía para la canalización de accesos venosos periféricos difíciles? Una revisión bibliográfica. Congreso enfermería [Internet] 2016 [consultado en marzo de 2024]. Disponible en: <http://congreso-enfermeria.es/libros/2016/sala4/6228.pdf>
24. Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, et al. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. N Eng J Med [Internet] 2015 [consultado en marzo de 2024]; volumen 373 (13). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26398070/>

25. Bodenham A. Acceso Vascular. El Servier [Internet] 2017 [consultado en marzo de 2024]; volumen 28 (5): páginas 713-726. Disponible en: <https://www.elsevier.es/es-revista-revista-medica-clinica-las-condes-202-articulo-acceso-vascular-S0716864017301141>
26. AIUM Practice Parameter for the use of ultrasound to guide vascular access procedures. Journal of ultrasound in medicine [Internet] 2019 [consultado en marzo de 2024]; volumen 38 (3): páginas E4-E18. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30758889/>
27. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. PubMed [Internet] 2017 [consultado en marzo de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28844205/>
28. Wu SY, Ling Q, Cao LH, Wang J, Xu MX, Zeng WA. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. Anesthesiology [Internet] 2013 [consultado en marzo de 2024]; volumen 118: páginas 361-375. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23249991/>
29. Kim YO, Chung CR, Gil E, Park CM, Suh GY, Ryu JA. Safety and feasibility of ultrasound-guided placement of peripherally inserted central catheter performed by neurointensivist in neurosurgery intensive care unit. PubMed [Internet] 2019 [consultado en marzo de 2024]. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31150465/>
30. Wilson SP, Assaf S, Lahham S, Subeh M, Chiem A, Anderson C, et al. Simplified point of care ultrasound protocol to confirm central venous catheter placement: a prospective study. World J Emerg Med [Internet] 2017 [consultado en marzo de 2024]; volumen 8 (1): páginas 25-28. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC5263031/>
31. Brescia F, Pittiruti M, Spencer TR, Dawson RB. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. JVA [Internet] 2022 [consultado marzo 2024]; volumen 25 (1): páginas 5-13. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35633065/>
32. Brescia F, Pittiruti M, Ostroff M, Biasucci DG. Rapid Femoral Vein Assessment (RaFeVA): A systematic protocol for ultrasound evaluation of the veins of the lower limb, so to optimize the insertion of femorally inserted central catheters. JVA [Internet] 2020 [consultado marzo 2024]; volumen 22 (6): páginas 863-872. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/33063616/>

9. ANEXOS

Anexo I. Escala DIVA para adultos.

Esta escala tiene una puntuación de 0 a 12. Un valor mayor de 8 sugiere el uso de técnicas más avanzadas para la obtención de un acceso venoso, como la punción ecoguiada, o acudir a un experto.

Cálculo del DIVA Score (ADULTO)		
Características Evaluadas	Opciones	Puntaje
Historia de accesos venoso difícil	Presente	3
	Ausente	0
Depleción de accesos vasculares debido a agentes quimioterapéuticos, drogas de abuso o venopunciones previas	Presente	2
	Ausente	0
Desórdenes de coagulación o toma de anticoagulantes o antiagregantes plaquetarios	Presente	1
	Ausente	0
Enfermedad neurovascular periférica o vasculopatía	Presente	1
	Ausente	0
Valoración clínica de la piel, oscura, gruesa o frágil	Presente	1
	Ausente	0
Sobrepeso (BMI>25)	Presente	1
	Ausente	0
Venas no visibles, no palpables, curvas, vena sinuosa	Presente	2
	Ausente	0
Disponibilidad de un solo lado o dos	Uno solo	1
	Dos	0

Ilustración 1. Escala DIVA para adultos.

Enlace: Lee Yhefryth Alcaraz Tabares, Linda Katherine Andrade Ramírez y José Ricaurte García Echavarría. Factores clínico- farmacológicos para propuesta instrumento valoración de inserción catéter intravenoso por enfermería. Revisión de la literatura [Internet]. Fundación Universitaria del Areandina, 2023. [consultado en abril de 2024]. Disponible en: <https://digitk.areandina.edu.co/bitstream/handle/areandina/5885/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Anexo II. Ecógrafo.

Imagen del ecógrafo en la que se pueden observar todos sus componentes: ordenador, pantalla de visualización para vídeo y transductor.



Ilustración 2. Ecógrafo.

Enlace: Silvia Gil Monte, Ana María Pérez Navarro, Ana Antonia Serrano Moreno, Eva María García Martínez y Raquel Sáez Royo. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Gerencia de Atención Integrada de Albacete [Internet] 2019 [consultado en enero 2024]. Disponible en:

<https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/fc46edcfd8502c01729e4110c29e3378.pdf>

Anexo III. Tipos de transductores.

Existen cuatro tipos de transductores:



Ilustración 3. Transductor lineal.



Ilustración 4. Transductor cóncav.



Ilustración 5. Transductor sectorial.



Ilustración 6. Transductor intracavitario.

Enlace ilustración 3: Sonda Lineal L741 Sonoscape [Internet]. Praxisdienst. [consultado en febrero 2024]. Disponible en:

<https://www.praxisdienst.es/es/Diagnostico/Accesorios+de+diagnostico/Sondas+para+ultrasonidos/Sonda+lineal+L741+Sonoscape.html>

Enlace ilustración 4: Transductor Convexo G2-5C Vinno [Internet]. Sonika Equipos Médicos SA de CV. Sonika Equipos Médicos; 2023 [consultado en febrero 2024]. Disponible en:

<https://www.sonikamx.com/product/transductor-convexo-g2-5c-vinno/>

Enlace ilustración 5: Transductor sectorial para ultrasonido modelos DC30 y Z60VET – Marca Mindray [Internet]. Hergom Medical. [consultado en febrero 2024]. Disponible en:

<https://hergom-medical.com/products/transductor-sectorial-para-ultrasonido-modelos-dc30-y-z6-marca-mindray>

Enlace ilustración 6: Transductor Endocavitario 6,5 Mhz para Ultrasonidos Z5 Mindray [Internet]. Equipo Médico Consultoría. [consultado en marzo de 2024]. Disponible en:

<https://www.equipomedicoconsultoria.com.mx/producto/transductor-endocavitario-65-mhz-ultrasonidos-z5-mindray/>

Anexo IV. Clasificación de la ecogenicidad de un tejido.

Dependiendo de su ecogenicidad, en el ecógrafo se podrán observar los tejidos de diferentes tonos.

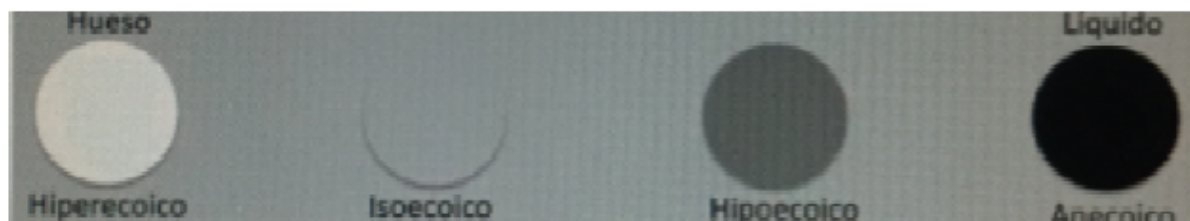


Ilustración 7. Clasificación de los tejidos en función de la ecogenicidad.

Enlace: Silvia Gil Monte, Ana María Pérez Navarro, Ana Antonia Serrano Moreno, Eva María García Martínez y Raquel Sáez Royo. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Gerencia de Atención Integrada de Albacete [Internet] 2019 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/fc46edcfd8502c01729e4110c29e3378.pdf>

Anexo V. Plano transversal.

Posicionamiento del transductor en el plano transversal y su visualización en el ecógrafo.

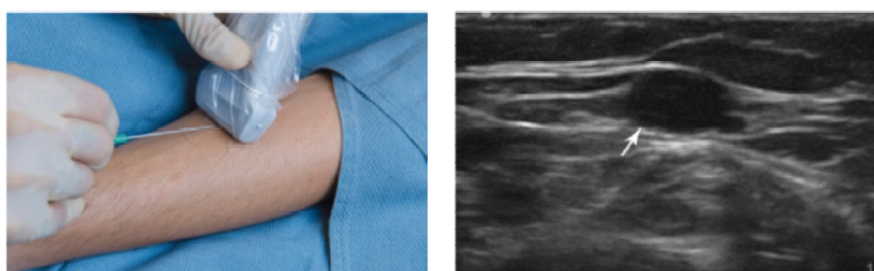


Ilustración 8. Plano transversal.

Enlace: Silvia Gil Monte, Ana María Pérez Navarro, Ana Antonia Serrano Moreno, Eva María García Martínez y Raquel Sáez Royo. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Gerencia de Atención Integrada de Albacete [Internet] 2019 [consultado en enero 2024]. Disponible en: <https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/fc46edcfd8502c01729e4110c29e3378.pdf>

Anexo VI. Plano longitudinal.

Posicionamiento del transductor en el plano longitudinal y su visualización en el ecógrafo.



Ilustración 9. Plano longitudinal.

Enlace: Silvia Gil Monte, Ana María Pérez Navarro, Ana Antonia Serrano Moreno, Eva María García Martínez y Raquel Sáez Royo. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Gerencia de Atención Integrada de Albacete [Internet] 2019 [consultado en enero 2024]. Disponible en:

<https://www.chospab.es/publicaciones/protocolosEnfermeria/documentos/fc46edcfd8502c01729e4110c29e3378.pdf>

Anexo VII. Evaluación de los artículos según los niveles de evidencia y grados de recomendación del JBI.

Título del artículo	Tipo de estudio	Nivel de evidencia	Grado de recomendación
1. Incorporación de la técnica ecoguiada en la inserción periférica de vías centrales: un nuevo reto para enfermería en cuidados intensivos. (10)	Estudio observacional descriptivo y comparativo.	4.a	A
2. Canalización ecoguiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería. (11)	Revisión bibliográfica.	1.b	A
3. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. (12)	Revisión bibliográfica.	1.b	A
4. Recommendations on the use of ultrasound guidance for central and peripheral vascular access in adults: a position statement of the society oh Hospital Medicine. (13)	Consenso de expertos.	5.b	A
5. Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización venosa central. (14)	Revisión bibliográfica.	1.b	A
6. Cateterización de la vena yugular interna guiada por ecografía: estudio comparativo con la técnica convencional por reparos anatómicos. (15)	Estudio experimental.	1.c	A
7. Inserción del catéter central de inserción central guiado con ultrasonido, versus técnica por referencias anatómicas en área de urgencias adultos, hospital “Dr. Jesús Gilberto Gómez”. (16)	Estudio descriptivo, perspectivo y transversal.	4.b	A
8. Availability of ultrasound imaging of a guidewire parallel to the vein during internal jugular central venous catheter placement. (17)	Estudio observacional y prospectivo.	3.c	A
9. Determinantes de seguridad en la colocación de CVC yugular guiado por ultrasonido. (18)	Revisión bibliográfica.	1.b	A
10. Migration of guiding catheter during placement of hemodialysis femoral catheter: case report. (19)	Reporte de caso clínico, estudio de caso.	4.d	A
11. Cateterización venosa central guiada por ultrasonido o por puntos anatómicos. (20)	Estudio transversal.	4.b	A
12. Beneficios de la ecografía en tiempo real para el acceso venoso central en hemodiálisis. (21)	Estudio observacional, descriptivo y transversal.	4.b	A

13. ¿Es útil la ecografía para la canalización de accesos venosos periféricos difíciles? Una revisión bibliográfica. (22)	Revisión bibliográfica.	1.b	A
14. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. (23)	Estudio experimental.	1.c	A
15. Acceso vascular. (24)	Revisión bibliográfica	1.b	A
16. American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). Practice parameter for the use of ultrasound to guide vascular access procedures. (25)	Consenso de expertos.	5.b	A
17. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. (26)	Revisión sistemática.	1.a	A
18. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. (27)	Revisión sistemática.	1.a	A
19. Safety and feasibility of ultrasound-guided placement of peripherally inserted central catheter performed by neurointensivist in neurosurgery intensive care unit. (28)	Estudio observacional retrospectivo.	3.d	A
20. Simplified point of care ultrasound protocol to confirm central venous catheter placement: a prospective study. (29)	Estudio experimental prospectivo.	2.c	A
21. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. (30)	Consenso de expertos.	5.b	A
22. Rapid Femoral Vein Assessment (RaFeVA): A systematic protocol for ultrasound evaluation of the veins of the lower limb, so to optimize the insertion of femorally inserted central catheters. (31)	Consenso de expertos.	5.b	A

Fuente. Elaboración propia.

Anexo VIII. Extracción de las principales características de los artículos seleccionados.

Título del artículo	Autor (es)	Año y lugar de publicación	Principales resultados
1. Incorporación de la técnica ecoguiada en la inserción periférica de vías centrales: un nuevo reto para enfermería en cuidados intensivos. (10)	Mercedes Marraco-Boncompte, Blanca Isabel Lorente Roda, María Echamendi Hernández, Alicia Yagüe Gastón, Itziar Martínez Arangoa y Marta Lerín Lebrero.	2019, España.	<p>El tiempo empleado para la colocación del PICC se contabiliza desde el lavado de manos hasta la colocación del apósito en el paciente. Este tiempo fue mayor en la canalización ecoguiada que al aplicar la canalización con técnica "a ciegas" (19,3 minutos vs 26 minutos).</p> <p>El tiempo de permanencia del catéter es mayor en aquellos canalizados con la técnica ecoguiada (8,33 días vs 6,07 días). La posibilidad de infección es mayor en los catéteres canalizados a ciegas.</p> <p>La punción ecoguiada genera menores complicaciones mecánicas, pues de los 6 casos de flebitis documentados 4 fueron canalizados con la técnica "a ciegas" y tan solo 2 a través del ultrasonido.</p>
2. Canalización ecoguiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería. (11)	Carlos Méndez Martínez, Mario García Suárez, Andrea Juan Gómez, Alejandro Posada Barrios, María Aránzazu Mateo García y Pedro Gutiérrez Rodríguez.	2017, España.	<p>La punción ecoguiada nos da la posibilidad de seleccionar la vena más adecuada, aportando un mayor confort al paciente.</p> <p>La ecografía hace posible insertar el PICC a nivel del tercio medio del brazo, es decir, por encima de la fosa antecubital. Esta técnica de canalización nos permite puncionar la vena basilíca, una vena de escasa movilidad, lo que se traduce en una menor fricción del endotelio y por ende en menores lesiones en este.</p> <p>La canalización ecoguiada del PICC es una técnica más rápida y menos traumática que la canalización tradicional con el método "a ciegas".</p>
3. Catéteres venosos de inserción periférica (PICC): un avance en las terapias intravenosas de larga permanencia. (12)	Elena Pallejà Gutiérrez, Magdalena López Carranza y Pedro Luis	2017, España.	<p>La punción a través del ultrasonido nos permite seleccionar venas de mayor calibre y mayor profundidad, haciendo así la inserción del PICC más segura.</p> <p>La ecografía hace posible visualizar la vena basilíca, vena caracterizada por su escasa movilidad, y ejecutar la inserción del catéter por encima de la fosa antecubital.</p>

	Jiménez Vilches.		<p>La punción ecoguiada reduce la fricción y consiguiendo lesión del endotelio en la canalización del vaso.</p> <p>A diferencia de la punción tradicional, asociada a mayor riesgo complicaciones, tales como flebitis mecánica o trombosis profunda, la canalización ecoguiada las disminuye. En definitiva, su tasa de complicaciones es menor.</p> <p>El ultrasonido permite una visión directa del vaso a canalizar, haciendo el proceso menos traumático, menos agresivo y más rápido, características que aportan mayor confort al paciente.</p>
4. Recommendations on the use of ultrasound guidance for central and peripheral vascular access in adults: a position statement of the society of Hospital Medicine. (13)	Ricardo Franco Sadud, Daniel Schnobrich, Benji K Mathews, Carolina Candotti, Said Abdel-Ghani, Martín G Pérez et al.	2019, Estados Unidos.	<p>Para la canalización de vías centrales a través de la vena yugular interna se recomienda el uso de la punción ecoguiada, ya que no solo disminuye el número de intentos, sino que también reduce el número de complicaciones mecánicas, el riesgo de infección, la duración de la técnica y, sobre todo, la tasa de éxito de la canalización.</p> <p>El ratio de éxito de la canalización venosa femoral se ha visto beneficiado por el uso de la ecografía, ya que se han reducido los casos de punciones arteriales accidentales y el tiempo de la intervención. La técnica ecoguiada para esta canalización está recomendada.</p> <p>La canalización ecoguiada de los PICC se recomienda por estar asociada a una mayor tasa de éxito del procedimiento.</p> <p>Por otro lado, la inserción de un PICC con ultrasonidos a tiempo real hace innecesaria la radiografía de tórax post inserción, pues nos permite comprobar su posicionamiento con dispositivos de seguimiento más nuevos, convirtiendo esta técnica en una con mejor coste beneficio comparada a la tradicional "a ciegas".</p>
5. Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización venosa central. (14)	Yaiza Beatriz Molero Díez y Álvaro Sánchez Tabernero.	2023, España.	<p>La canalización venosa central según las referencias anatómicas se asocia a mayores complicaciones mecánicas, principalmente al neumotórax, y a la punción arterial accidental, destacando la punción en la arteria carótida al intentar canalizar la vena yugular interna.</p> <p>La punción ecoguiada hace posible visualizar a tiempo real los vasos a puncionar, característica realmente útil en pacientes con obesidad, una anatomía alterada, con gasto cardiaco bajo, DIVA, hipovolémicos o con problemas de hemostasia.</p>

			<p>Destaca la gran utilidad de la punción ecoguiada en el número de intentos. La ecografía, en comparación con la técnica tradicional, requiere menos intentos y tiene una mayor tasa de éxito.</p> <p>Además, el uso de ultrasonidos hace que la técnica sea más segura y que el proceso de canalización sea más rápido.</p>
<p>6. Cateterización de la vena yugular interna guiada por ecografía: estudio comparativo con la técnica convencional por reparos anatómicos. (15)</p>	<p>Diego Daniel Acosta Cabrera.</p>	<p>2017, Paraguay.</p>	<p>La canalización venosa ecoguiada es más rápida que la técnica según relaciones anatómicas (61 segundos vs 113 segundos).</p> <p>El número de intentos de canalización se reduce al usar la ecografía (media de 1 punción con ecografía vs media de 2 punciones con la técnica tradicional).</p> <p>Las complicaciones se ven reducidas al puncionar con ecografía, pues en el 38% de los casos canalizados “a ciegas” apareció hematoma mientras que con el uso de la ecografía solo apareció en el 5,5%. Respecto a la punción arterial accidental los porcentajes de la canalización ecoguiada y tradicional fueron del 1% y 12% respectivamente, notándose mayor acierto con el uso de ultrasonidos en tiempo real.</p> <p>El procedimiento de la inserción de vía central fracasó en 3 ocasiones con la técnica tradicional, sin embargo, no lo hubo con la punción ecoguiada.</p>
<p>7. Inserción del catéter central de inserción central guiado con ultrasonido, versus técnica por referencias anatómicas en área de urgencias adultos, hospital “Dr. Jesús Gilberto Gómez”. (16)</p>	<p>Kevin Eduardo Vázquez Coutiño, Eliazib Natarén Cigarroa, José Alfredo Molina Alfonzo y Zally Patricia Mandujano Trujillo.</p>	<p>2023, México.</p>	<p>En el 75, 3% de los casos con la punción ecoguiada se consiguió la canalización venosa central en el primer intento, en cambio, con la técnica tradicional se consigue en el 69,6% de los casos. Respecto a la necesidad de más punciones o multipunción apareció en el 3,4% con la ecografía y en el 4,7% de los casos canalizados “a ciegas”. Estos datos afirman que la punción ecoguiada tiene mayor tasa de éxitos, pues el número de punciones realizadas es menor.</p> <p>En cuanto a las complicaciones mecánicas como el neumotórax o la punción arterial accidental los porcentajes con el uso del ecógrafo y fueron del 0,0% y 2,1% respectivamente. Estos porcentajes aumentan al 0,2% y al 3,3% cuando se trata de la punción tradicional.</p>
<p>8. Availability of ultrasound imaging of a guidewire parallel to the vein during internal jugular central venous catheter placement. (17)</p>	<p>Ryo Wakabayashi</p>	<p>2021, Japón.</p>	<p>La complicación más frecuente en la inserción de una vía central por la vena yugular interna, la punción arterial, se reduce cuando se canaliza con el ultrasonido a tiempo real, pues nos permite identificar y observar guías o marcas de punción y canalizar de</p>

			<p>manera paralela al recorrido venoso, sin tener que cambiar de ángulo de punción.</p> <p>La punción ecoguiada pierde su utilidad en la canalización venosa central por la vena yugular interna cuando se trata de pacientes con un IMC muy elevado y en pacientes en los que el punto de inserción está muy pegado a la clavícula, ya que estas características hacen que sea más complicado puncionar en un plano paralelo al punto guía.</p>
<p>9. Determinantes de seguridad en la colocación de CVC yugular guiado por ultrasonido. (18)</p>	<p>José Martín Meza Márquez, Juan Alberto Díaz Ponce-Medrano, Raúl Carrillo Esper, Carlos Alberto Peña Pérez y José Francisco Bejarano Rodríguez.</p>	<p>2017, México.</p>	<p>La colocación de catéteres venosos centrales se ha visto beneficiado por el uso de la ecografía.</p> <p>Las complicaciones relacionadas a la punción ecoguiada se pueden ver asociadas a características vinculadas al paciente (IMC anormal o variaciones anatómicas), contribuyendo así a su aparición. Sin embargo, si se tiene un buen conocimiento sobre el funcionamiento del ecógrafo, los tipos de transductores, la distancia de seguridad, la dominancia o la posición del paciente esta técnica puede evitar que aparezcan, e incluso, mejora la tasa de éxito.</p> <p>El triunfo de esta técnica está altamente relacionado con el ángulo de punción. Para conseguir una punción en el primer intento es imprescindible usar los ultrasonidos en tiempo real para determinar el área de punción, el grado de sobreposición y el margen de seguridad.</p>
<p>10. Migration of guiding catheter during placement of hemodialysis femoral catheter: case report. (19)</p>	<p>Marouane Jabrane, Abdelkarim Kharroubi, Chaima Cherrad, Badr Elkassimi, Mohamed Arrayhani.</p>	<p>2023, Marruecos.</p>	<p>A la hora de canalizar una vía venosa central se debería usar el siguiente orden vascular: vena yugular interna, vena subclavia y vena femoral.</p> <p>La vena femoral debe dejarse en último lugar por las complicaciones que puede ocasionar en estructuras circundantes (multipunción, bloqueo del catéter en la inserción o no retorno venoso tras su colocación), pues a pesar de ser mínimas pueden aparecer.</p> <p>Estas complicaciones se pueden evitar con el uso de la punción ecoguiada, ya que no solo nos permite observar el punto de punción, sino que también las estructuras adyacentes. Además, la realización de la técnica por personal formado y experimentado también evita estas complicaciones.</p>

<p>11. Cateterización venosa central guiada por ultrasonido o por puntos anatómicos. (20)</p>	<p>Suhaneth Marín Rodríguez, Wilfredo Salazar, Eduardo Ryna Villasmi, Jorly Mejía Montilla, Nadia Reyna Villasmi, Ismael Suarez Torres et al.</p>	<p>2015, Venezuela.</p>	<p>La punción ecoguiada es más rápida puesto que se necesita 27,2 segundos para realizarla. En cambio, la técnica “a ciegas” requiere 48,7 segundos.</p> <p>Los intentos realizados en la punción tradicional fueron 2,1 y 1,2 en la ecoguiada. Por lo tanto, no son necesarias tantas punciones para conseguir la canalización venosa central.</p> <p>El catéter se colocó mal en el 9,4% de los pacientes canalizados “a ciegas” y en el 4,3% de los canalizados a través de ultrasonidos.</p> <p>Se encontraron más casos de complicaciones mecánicas (neumotórax y hemotórax) en el uso de la técnica tradicional, 6 casos (3 neumotórax y 3 hemotórax), mientras que con la ecografía solo hubo 1 neumotórax.</p> <p>Las infecciones no se han podido asociar a la necesidad de emplear más material para realizar una punción ecoguiada, pero si se asocian al número de intentos, y, a pesar de ser frecuentes en ambos grupos, los pacientes canalizados a través de la ecografía sufrieron menos infecciones (10,1% vs 12,4%).</p> <p>La punción ecoguiada se caracteriza por una mayor tasa de éxito en comparación con la técnica por referencias anatómicas.</p>
<p>12. Beneficios de la ecografía en tiempo real para el acceso venoso central en hemodiálisis. (21)</p>	<p>Marilet Muradás Augier, Yaquelin Cisneros Mendoza, Dayana Moré Moracén, Raúl García Rojas, Irene Aguilar Quitanó y Yanela Díaz Oquendo.</p>	<p>2021, Cuba.</p>	<p>A diferencia del método tradicional, la punción ecoguiada nos da la posibilidad de canalizar primero la vena yugular interna sin tener que acudir, en la mayoría de los casos, a la femoral, como es el caso de la punción “a ciegas”. Nos permite seguir el orden establecido.</p> <p>Tan solo en el 11,11% de los pacientes en los que se usó la ecografía se tuvo que recurrir a la vía femoral, mientras que con la técnica “a ciegas” se tuvo que canalizar la vena femoral en el 24,9% de los casos.</p> <p>La complicación más común en ambas técnicas es la punción arterial. A pesar de ello, apareció en un 2,2% de los pacientes canalizados con ecografía y en un 6,7% en aquellos canalizados con la técnica tradicional.</p> <p>El tiempo empleado en la punción con el ecógrafo fue inferior que en la técnica tradicional (48 minutos vs 76 minutos).</p> <p>Las diferencias anatómicas que presentan los pacientes complican la canalización con la técnica por medio de referencias anatómicas, pero estas complicaciones se evitan con el uso del ecógrafo.</p>

			En comparación con la punción tradicional, la punción ecoguiada tiene mayor tasa de éxito.
13. ¿Es útil la ecografía para la canalización de accesos venosos periféricos difíciles? Una revisión bibliográfica. (22)	César Jiménez Vaquero.	2016, España.	<p>En comparación con la técnica tradicional la técnica ecoguiada es un 48% superior en pacientes con DIVA. Además, es un 10,2% mejor en pacientes con un DIVA moderado y un 10,6% superior en aquellos pacientes con un fácil acceso venoso.</p> <p>El éxito de la técnica ecoguiada en pacientes con DIVA puede llegar al 70%. Asimismo, requiere menos intentos de punción creando así mayor satisfacción de los pacientes.</p> <p>No hay evidencias de que la funcionalidad del catéter colocado con ecografía sea menor, a pesar de estar situados en planos más profundos.</p> <p>Los catéteres colocados con ultrasonidos a tiempo real no tienen menor durabilidad. De los colocados con la técnica tradicional el 37% fracasan en las primeras 24 horas y de los canalizados con el ecógrafo lo hacen el 33%.</p>
14. Intravascular complications of central venous catheterization by insertion site. (23)	Jean-Jacques Parienti, Nicolas Mongardon, Bruno Mégarbane, Jean-Paul Mira, Pierre Kalfon, Antoine Gros et al.	2015, Francia.	<p>El uso de la punción ecoguiada para canalizar catéteres venosos centrales reduce el riesgo de infecciones y complicaciones. Además, a la hora de estudiar la sensibilidad se obtuvo como resultado que aquellos catéteres que habían tenido algún tipo de infección estaban colocados donde no deberían, es decir, habían sido mal posicionados.</p> <p>En cuanto a la punción por vía femoral este estudio destaca que las complicaciones que pueden aparecer en las primeras 48 horas desde su inserción son mayores cuando el catéter no se ha canalizado con ultrasonido.</p>
15. Acceso vascular. (24)	Andrew Bodenham	2017, Reino Unido.	<p>Este artículo recomienda el uso de ultrasonidos para el acceso venoso en todas las edades y en todas las circunstancias que lo permitan.</p> <p>A la hora de canalizar un catéter a través de la vena yugular interna es importante destacar que el acceso por el lado derecho se relaciona con menores complicaciones asociadas a la propia inserción y a la disfunción de la vía venosa central por una mala posición de la punta, canalizar con ayuda de la ecografía no solo nos ayuda a evitar estas complicaciones, sino que también evita la punción y cateterización de la arteria carótida derecha. Por otro</p>

			<p>lado, ya que la ecografía nos aporta imágenes directas de las estructuras y vasos sanguíneos adyacentes aumentando el ratio de éxito de canalización al primer intento.</p> <p>El ultrasonido nos permite identificar y observar la vena femoral, safena larga y la arteria femoral común y gracias a esto es posible visualizar los segmentos más altos de los vasos y evitar su punción impidiendo daños vasculares y sangrados ocultos intraperitoneales y retroperitoneales.</p> <p>La colocación de los PICC también se ve beneficiada por la ecografía, pues nos permite ver las venas más profundas, puncionar en el nivel del tercio medio del brazo y evitar pinchazos accidentales de los nervios contiguos (mediano y cutáneo medial del brazo).</p> <p>Finalmente, otra utilidad que nos ofrece la ecografía es que hace posible comprobar la adecuada colocación del catéter.</p>
<p>16. American Institute of Ultrasound in Medicine (AIUM). Practice parameter for the use of ultrasound to guide vascular access procedures. (25)</p>	-	<p>2019, Estados Unidos.</p>	<p>Una buena canalización venosa central por ultrasonido estará determinada por las aptitudes y cualidades del profesional que la realiza y, por eso es necesario una formación sobre el efecto Doppler, técnicas de orientación, técnicas de esterilización del equipo, etc. Además, cuando el personal que realiza esta técnica ha recibido una buena formación sobre el uso del ultrasonido como complemento en la canalización de accesos venosos esta técnica no tiene ninguna contraindicación.</p> <p>Antes de realizar cualquier acceso venoso central es imprescindible examinar la zona. La ecografía nos permite observar el tamaño y calibre de la vena, su profundidad, recorrido o las estructuras adyacentes, haciendo posible elegir el mejor sitio para poder llevar a cabo la canalización venosa de manera segura. Asimismo, poder tener acceso a una mejor selección del vaso a canalizar se traduce en menor riesgo de trombosis y mayor tasa de éxito.</p> <p>A la hora de canalizar una vía central es importante el confort del paciente, por eso aplicaremos anestesia local de manera subcutánea. Sin embargo, cuando se realiza una punción ecoguiada se debe tener cautela con la cantidad de anestesia subcutánea que se administra, pues una cantidad muy alta no permitirá observar nada a través de la ecografía.</p>

			<p>El ultrasonido también puede utilizarse como método de comprobación de la adecuada posición del catéter, al igual que para saber si las infusiones están entrando de manera correcta al corazón. La mayor ventaja que tiene con el método tradicional de radiografía es que no emite radiación al paciente, sin embargo, el ultrasonido no puede sustituir a la radiografía en la comprobación para la adecuada posición de la punta del catéter.</p> <p>Canalizar la vena yugular interna a través de una punción ecoguiada, siempre y cuando el personal esté formado, otorga mayor tasa de éxito al primer intento (menor número de punciones al paciente), menos complicaciones, menos fallos en la localización del catéter, menos punciones arteriales accidentales, menor aparición de hematoma, neumotórax y hemotórax. Además, la canalización de esta vena con esta técnica resulta de gran utilidad en pacientes con DIVA y pacientes que requieren un soporte ventilatorio.</p> <p>Las mejorías más destacables en la canalización ecoguiada en la vena femoral son la mayor tasa de éxito, menos complicaciones mecánicas y menos punciones arteriales accidentales.</p> <p>En definitiva, el ultrasonido reduce daños iatrogénicos, mejora el ratio de éxito, reduce el número de punciones y se relaciona con menos infecciones. Por todo ello la punción ecoguiada debería usarse siempre que sea posible.</p>
<p>17. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. (26)</p>	<p>Bernd Saugel, Thomas W.L. Scheeren and Jean-Luis Teboul.</p>	<p>2017, Alemania.</p>	<p>Existen grandes cantidades de pacientes con variaciones anatómicas y canalizar una vía venosa central por el método tradicional resulta muy complicado, algo que no ocurre si se usa la ecografía, pues nos permite observar los vasos y las estructuras adyacentes.</p> <p>La punción ecoguiada nos permite elegir la mejor zona de punción, pero para hacer una canalización segura es importante visualizar de manera continua la aguja y el arrastre de tejidos para evitar la punción arterial o posterior del vaso venoso además de evitar hacer movimientos rápidos.</p> <p>Tanto la canalización de la vena yugular interna como de la femoral se ven beneficiados por el ultrasonido en cuanto a su tasa de éxito</p>

			al primer intento, el menor número de complicaciones, los escasos casos de punción arterial accidental y la aparición de neumotórax y hemotórax.
18. Real-time two-dimensional ultrasound guidance for central venous cannulation: a meta-analysis. (27)	Shao-yong Wu, Quan Ling, Long-hui Cao, Jian Wang, Mei-xi Xu y Wei-an Zeng.	2013, China.	La punción ecoguiada de accesos venosos centrales se asocia a menor riesgo en el fallo de canalización, menos punciones arteriales accidentales y menor existencia de hematoma, hemotórax y neumotórax tras la canalización. Sin embargo, en lo que a la canalización a través de la vena femoral respecta, este estudio demuestra que no existen grandes diferencias entre la técnica con ultrasonido y la tradicional en cuanto a la aparición del hematoma y a la punción arterial accidental.
19. Safety and feasibility of ultrasound-guided placement of peripherally inserted central catheter performed by neurointensivist in neurosurgery intensive care unit. (28)	Yong Oh Kim, Chi Ryang Chung, Eunmi Gil, Chi-Min Park, Gee young Suh y Jeong-Am Ryu.	2019, República de Corea.	Este estudio tiene como objetivo estudiar las diferencias que puedan existir a la hora de canalizar accesos venosos centrales al realizarlo un radiólogo a través de fluorescencia y un neurointensivista con ultrasonido. Los accesos venosos canalizados en este estudio fueron canalizados a través de las venas yugular interna, femoral y subclavia y los PICC. El ratio de inicio del que partía la canalización a través de la fluorescencia era mayor, sin embargo, al observarse que con el uso del ultrasonido se podía recanalizar el catéter sin tener que realizar otra punción la tasa de éxito del ultrasonido superó a la de la fluorescencia. La canalización de los PICC también se vio favorecida con el uso del ultrasonido. Además, esta mejoría aumentó en el caso de los pacientes que estaban muy críticos e inestables hemodinámicamente, pues la canalización ecoguiada podría realizarse en la cama del paciente, pero, sin embargo, para poder realizar la canalización con fluorescencia el paciente debía ser trasladado a la sala de radiografía.
20. Simplified point of care ultrasound protocol to confirm central venous catheter placement: a prospective study. (29)	Sean P. Wilson, Samer Assaf, Shadi Lahham, Mohammad Subeh, Alan	2016, Estados Unidos.	La radiografía siempre se ha utilizado como método principal para comprobar la adecuada colocación de un catéter central. Este estudio demuestra que la punción ecoguiada y ecografía también pueden utilizarse para ello, especialmente en situaciones tiempo dependientes en las que no se puede esperar a la realización y posterior resultado de la radiografía.

	Chiem, Craig Anderson et al.		
21. The SIP protocol update: Eight strategies, incorporating Rapid Peripheral Vein Assessment (RaPeVA), to minimize complications associated with peripherally inserted central catheter insertion. (30)	Fabrizio Brescia, Mauro Pittiruti, Timothy R Spencer y Robert B Dawson.	2022, Estados Unidos.	<p>El uso del ultrasonido para la colocación de los PICC ha surgido como una herramienta de gran valor. La elección del mejor lugar para el PICC debe realizarse siguiendo el método ZIM, método que divide el brazo en tres partes y nos indica cuál de ellas es la mejor para la inserción. La canalización del PICC siguiendo el método RaPeVA se basa en siete pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paso 1: visualización de la vena cefálica en la fosa antecubital. • Paso 2: deslizamiento de la sonda desde el lado radial hacia el lado cubital hasta identificar la arteria y las venas braquiales y ver la confluencia entre la vena antecubital y la vena basílica. • Paso 3: identificación de la vena basílica a lo largo del surco bicipital-humeral, deslizando la sonda hacia arriba. • Paso 4: examen del haz nervioso-vascular del brazo. • Paso 5: desplazamiento lateral sobre el músculo bíceps para la visualización de la vena cefálica. • Paso 6: examen rápido de la vena axilar en la zona infraclavicular. • Paso 7: visualización de la vena yugular interna, subclavia y braquiocefálica en la zona supraclavicular. <p>El método RaPeVA garantiza que se consideren sistemáticamente todas las opciones venosas posibles, y al realizarlo de manera conjunta con el método ZIM la elección del mejor vaso y sitio de punción está confirmada.</p>
22. Rapid Femoral Vein Assessment (RaFeVA): A systematic protocol for ultrasound evaluation of the veins of the lower limb, so to optimize the insertion of femorally inserted central catheters. (31)	Fabrizio Brescia, Mauro Pittiruti, Matthew Ostroff y Daniele G Biasucci	2020, Estados Unidos.	<p>Para garantizar la seguridad de la colocación de un AVC a través de la vena femoral y con el uso de ultrasonido se debe utilizar el método RaFeVA, basado en 7 pasos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paso 1: visualización de la arteria femoral común y la vena femoral común en el plano transversal, al nivel del ligamento inguinal y punción venosa guiada por ecografía de la vena femoral común en el plano transversal y hacia afuera. • Paso 2: visualización de la vena femoral común y la vena iliaca externa en el plano longitudinal y punción venosa

			<p>guiada por ecografía de la vena femoral común o la vena iliaca externa en el plano longitudinal.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Paso 3: visualización de la arteria femoral común, vena femoral común y vena safena en plano transversal. • Paso 4: visualización de la arteria femoral superficial, la arteria femoral profunda y la vena femoral común en plano transversal. • Paso 5: visualización de la arteria femoral superficial, la arteria femoral profunda, la vena femoral superficial y la vena femoral profunda en plano transversal. • Paso 6: visualización de la arteria femoral superficial y de la vena femoral superficial en plano transversal. • Paso 7: visualización de la arteria femoral superficial y la vena femoral superficial en el eje oblicuo y punción venosa guiada por ecografía de la vena femoral superficial en eje oblicuo al plano. <p>El método RaFeVA garantiza que se consideren sistemáticamente todas las opciones venosas posibles, y al realizarlo de manera bilateral se asegura la elección del mejor vaso y sitio de punción.</p>
--	--	--	--

Fuente. Elaboración propia.

Anexo IX. Método ZIM.

A la hora de colocar un PICC es imprescindible elegir la mejor zona de dentro del cuerpo, refiriéndonos a la mejor vena, y de fuera del cuerpo, es decir, la mejor ubicación en el brazo.

Las siglas ZIM hacen referencia a Método de Inserción por Zona. Este método consiste en medir el brazo del paciente desde el codo hasta la línea axilar y, dividirlo en 3 partes:

- Zona amarilla: corresponde al tercio proximal del brazo, cercano a la zona axilar. Esta zona se aventaja de comprender el tramo braquial de mayor calibre de la vena axilar. Sin embargo, está demasiado cerca de la axila y, por lo tanto, un catéter insertado en esta zona tendrá más riesgos de complicaciones, pues con la sudoración, la piel fina de esta zona y los movimientos musculares mantener el apósito íntegro y bien fijado se convierte en algo difícil. Esta zona empieza en el centímetro 14 y termina en el centímetro 21.

- Zona verde: es el tercio mediano. Es la parte ideal para realizar la punción, concretamente la mitad proximal, pues en este tramo la vena braquial tiene un diámetro ancho y está lo suficientemente alejada del nervio mediano y de las arterias. Además, esta zona se mantiene seca y se encuentra por debajo de las fascias musculares y, por lo tanto, el punto de salida es estable. Los centímetros 7 y 14 delimitan esta zona.

- Zona roja: corresponde con el tercio distal, próximo a la flexura del codo. Esta zona no está recomendada para la punción venosa ni para ser el punto de salida del catéter, pues aquí las venas son de pequeño calibre y los continuos movimientos de los músculos hacen que el punto de salida sea bastante inestable. Esta zona se debe evitar por estar relacionada con complicaciones en el momento de la inserción. La zona roja corresponde con los primeros 7 centímetros desde el punto de medición.

MÉTODO ZIM

Método de Inserción por Zona

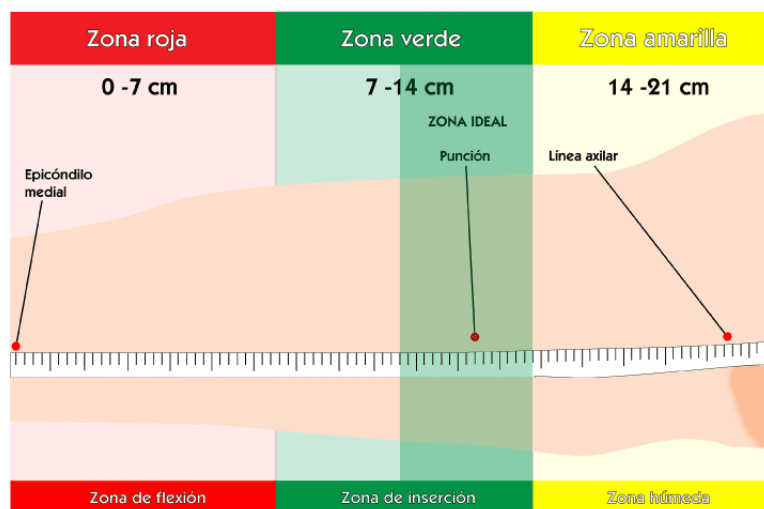


Ilustración 10. El método ZIM.

Enlace: Marie Pineau. Colocación de PICC: el método ZIM y la tunelización, 2 recursos claves para asegurar su éxito [Internet]. Campus Vygon: 8 diciembre 2020 [consultado en abril de 2024]. Disponible en: <https://campusvygon.com/es/colocacion-de-picc-el-metodo-zim-y-la-tunelizacion-2-recursos-claves-para-asegurar-su-exito/>

Anexo X: Método RaPeVA

Este método consta de siete pasos. Los dos primeros son para la exploración de las estructuras de la fosa antecubital. Los pasos 3, 4 y 5 están orientados a la visualización de la parte medial del brazo desde el interior del brazo hasta la parte exterior. El paso 6 permite llegar la vena subclavia y el paso 7 el principio de la vena yugular. Realizar estos pasos tanto en plano transversal como en longitudinal nos permiten seleccionar y elegir la mejor vena para la canalización del PICC. A continuación, se muestran los siete pasos de este método:

- Paso 1: visualización de la vena cefálica en la fosa antecubital.
- Paso 2: deslizamiento de la sonda desde el lado radial hacia el lado cubital hasta identificar la arteria y las venas braquiales y ver la confluencia entre la vena antecubital y la vena basilica.
- Paso 3: identificación de la vena basilica a lo largo del surco bicipital-humeral, deslizando la sonda hacia arriba.
- Paso 4: examen del haz nervioso-vascular del brazo.
- Paso 5: desplazamiento lateral sobre el músculo bíceps para la visualización de la vena cefálica.
- Paso 6: examen rápido de la vena axilar en la zona infraclavicular.
- Paso 7: visualización de la vena yugular interna, subclavia y braquiocefálica en la zona supraclavicular.

Las principales ventajas que tiene el uso del RaPeVA son aumentar el porcentaje de éxito, así como el de éxito al primer intento, reducir tanto el tiempo como el material empleado y convertirse en una técnica con un buen procedimiento coste-eficaz y, finalmente, eliminar todo tipo de complicaciones.

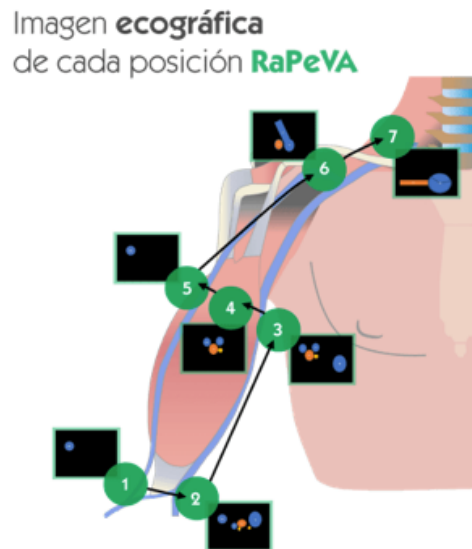


Ilustración 11. Método RaPeVA.

Enlace: Marie Pineau. Colocación de PICC: el método ZIM y la tunelización, 2 recursos claves para asegurar su éxito [Internet]. Campus Vygon: 8 diciembre 2020 [consultado en abril de 2024]. Disponible en: <https://campusvygon.com/es/colocacion-de-picc-el-metodo-zim-y-la-tunelizacion-2-recursos-claves-para-asegurar-su-exito/>

Anexo XI. Método RaFeVA.

El método RaFeVA permite evaluar de manera detallada la zona de canalización antes de realizar el procedimiento para así evitar daños en estructuras adyacentes a la vena, minimizar las posibles complicaciones y reducir el tiempo de la maniobra.

El método RaFeVA se compone de siete pasos en los que podremos observar y analizar:

- Paso 1: arteria femoral común, vena femoral común y nervio femoral.
- Paso 2: vena femoral común y vena iliaca externa.
- Paso 3: arteria femoral común, vena femoral común y vena safena.
- Paso 4: arteria femoral superficial, arteria femoral común y vena femoral común.
- Paso 5: arteria femoral superficial, arteria femoral profunda, vena femoral superficial y vena femoral profunda.
- Paso 6: Vena femoral superficial y arteria femoral superficial.
- Paso 7: Arteria femoral superficial y vena femoral superficial.

Con el uso y seguimiento de este método se pueden visualizar las estructuras anatómicas tanto en el plano longitudinal como en el transverso, por lo tanto, la elección de la mejor vena para la canalización del acceso venoso central estará garantizado por aspectos como la profundidad o recorrido de la vena elegida.

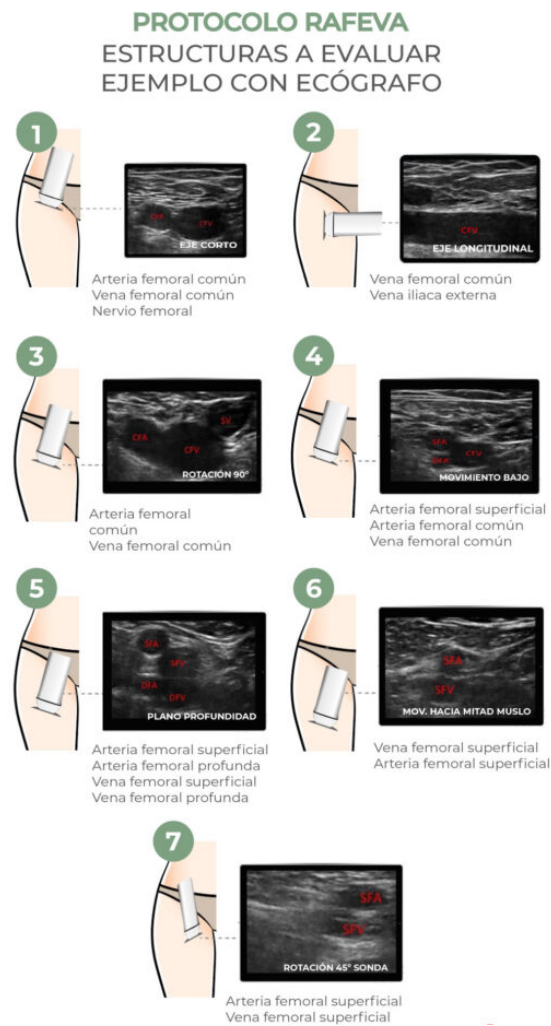


Ilustración 12. Método RaFeVA.

Enlace: Campus Vygon. ¿Qué hacer cuando no se puede colocar un PICC? Uso del FICC con método RaFeVA [Internet]. Campus Vygon: 10 octubre 2023 [consultado en abril de 2024]. Disponible en: <https://campusvygon.com/es/uso-de-rafeva-para-la-colocacion-de-ficcs/>