



Universidad de Valladolid



Universidad de Valladolid

Facultad de
Ciencias de la Salud
de Soria

GRADO EN ENFERMERÍA

Trabajo Fin de Grado

CANALIZACIÓN DE VÍA VENOSA PERIFÉRICA MEDIANTE ECÓGRAFO EN PACIENTES CON ACCESO VENOSO DIFÍCIL

Oier Yarnoz Suescun

Tutelado por: Fahd Beddar Chaib

Soria, 25 de mayo de 2022

RESUMEN

Introducción: La técnica de canalización de vía venosa periférica (VVP), es una técnica principalmente realizada por el personal de enfermería. En algunos casos, esta se puede volver difícil debido a ciertas condiciones o patologías asociadas a los pacientes. Existen, además, dos escalas que sirven para detectar casos de vía venosa difícil (VVD). Frente a esta dificultad, podemos utilizar el ecógrafo como herramienta de ayuda en la canalización.

Objetivos: Demostrar la utilidad de la técnica de canalización de vía venosa periférica mediante ecógrafo en pacientes complicados.

Metodología: Se realizó una búsqueda bibliográfica en diferentes bases de datos: Cinahl, PubMed, Dialnet y el metabuscador Google académico; combinando las palabras clave con los operadores booleanos "AND" y "NOT". Como criterios de inclusión se utilizaron artículos a texto completo, que fuesen en inglés o español, publicados en los últimos 10 años, adecuados a los objetivos planteados y que estuviesen centrados en canalización de VVP mediante ecógrafo.

Palabras clave: "Ultrasonografía", "Venas", "Enfermeras y enfermeros" y "Cateterismo periférico".

Resultados: Se utilizaron 9 artículos para la revisión. Existen factores tanto agudos (hipotensión arterial), como crónicos (diabetes, obesidad, quimioterapia) que afectan al fracaso de la canalización. La técnica de canalización de VVP mediante ecógrafo ofrece un éxito de más del 80%. Reduce el número de pinchazos y hace que la satisfacción del paciente aumente, además de otros beneficios. Aunque también provoca ciertas complicaciones como son la punción arterial (3.2%) y punción del nervio (3%).

Conclusión: La técnica ecográfica es útil en los pacientes con acceso venoso difícil. Pero, actualmente, muy pocas enfermeras conocen la técnica o pueden practicarla. Formar al equipo de enfermería en este aspecto ayudaría a mejorar la atención sanitaria.

ÍNDICE

INTRODUCCION	1
Descripción de pacientes con acceso venoso difícil	2
• Diabéticos	2
• Obesos	2
• Pediátricos	3
• Oncológicos	3
• Alcohol y drogas	4
Escalas predictivas de acceso venoso difícil	4
Ecografía	5
• Ecogenicidad	6
• Efecto Doppler	7
Canalización de VVP con ecógrafo	7
JUSTIFICACIÓN	8
OBJETIVOS	9
METODOLOGÍA	10
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	12
CONCLUSION	20
BIBLIOGRAFÍA	21
ANEXOS	i
Anexo I. Escala DIVA	i
Anexo II. Escala A-DIVA.	ii
Anexo III. Estrategia de búsquedas, resultados y artículos seleccionados.	iii
Anexo IV. Diagrama de flujo	iv
Anexo V. Técnicas de canalización de vías venosas (tradicional, ecodirigida y ecoguiada) según variables de uso y éxito obtenido.	v
Anexo VI. Técnicas de canalización de vías venosas (técnica tradicional, ecodirigida y ecoguiada) según variable de catéter insertado.	vi

ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<i>Figura 1. Funcionamiento de los pulsos del ecógrafo</i>	5
<i>Figura 2. Tipos de transductores</i>	5
<i>Figura 3. Ecogenicidad y representación de la imagen en escala de grises</i>	6
<i>Figura 4: Visualización ecográfica de nervio, arteria y vena</i>	6
<i>Figura 5. Artefacto de cometa y aguja en eje longitudinal</i>	7
<i>Tabla 1. Pregunta PICO</i>	10
<i>Tabla 2. Palabras clave MeSH y DeCS</i>	10
<i>Tabla 3. Búsqueda avanzada</i>	11
<i>Tabla 4. Resumen de artículos seleccionados en resultados</i>	12

ÍNDICE DE ABREVIATURAS

VVP: Vía venosa periférica.

IV: Intravenoso.

OMS: Organización Mundial de la Salud.

CPK: Creatinfosfocinasa.

PAI-1: inhibidor del activador del plasminógeno 1.

IMC: índice de masa corporal.

HTA: Hipertensión arterial.

VVD: Vía venosa difícil.

ED: Ecodirigida.

EG: Ecoguiada.

MeSH: Medical Subject Heading

G: Gauge.

CVC: Catéter venoso central

INTRODUCCIÓN

La técnica de canalización de vía venosa periférica (VVP), es una técnica realizada principalmente por el personal de enfermería. A más del 50% de los pacientes durante el periodo de hospitalización se les coloca una VVP, por lo tanto, es de vital importancia seguir un correcto procedimiento para evitar riesgos locales y sistémicos en el paciente (1).

Esta técnica se basa en insertar un catéter en la vena para administrar en los pacientes fármacos, fluidos, terapias intravenosas (IV), componentes sanguíneos y nutrición parenteral. También podemos utilizar la VVP para reestablecer el equilibrio ácido-base, hidratar a los pacientes cuando tengan una intolerancia oral, este deshidratados o sufran un shock hipovolémico (1).

Para canalizar una VVP, hay una serie de cosas que deberíamos tener en cuenta antes de realizar el procedimiento. Debemos prepararnos todo el material que necesitemos, es decir, un compresor, el cual colocaremos en el brazo para hinchar las venas, unas gasas, un antiséptico, como podría ser la clorhexidina, guantes no estériles, catéter venoso de calibre adecuado y un apósito a poder ser transparente, para posteriormente poder controlar el punto de punción. Una vez tengamos el material, procederemos a seleccionar y dilatar la vena, priorizaremos siempre las venas distales sobre las proximales, por lo que miraremos primero las venas de las manos, luego las del antebrazo y por último las del brazo. Debemos evitar canalizar venas trombosadas, varicosas o las que se hayan puncionado previamente y también descartaremos una extremidad entera, en caso de que se le haya practicado una extirpación ganglionar axilar al paciente. La dilatación de la vena la realizaremos colocando el compresor de manera prieta a unos 15-20 cm por encima del punto de punción y le pediremos al paciente que cierre el puño (1).

A continuación, nos colocaremos los guantes no estériles y realizaremos la limpieza y desinfección del punto de inserción, con las gasas mojadas en antiséptico. Para realizar la inserción del catéter colocaremos nuestro pulgar de la mano no dominante debajo del punto de inserción para tensar la piel, estabilizando la vena. Con la mano dominante agarraremos el catéter con el bisel hacia arriba, en un ángulo de 15-30º, teniendo siempre en cuenta a que profundidad se encuentra la vena, una vez perforada la piel, reduciremos el ángulo para seguir el trayecto de la vena e iremos introduciendo el catéter hasta que nos refluya sangre, percatándonos de esta manera que estamos dentro de la vena, quitamos el compresor e introduciremos el catéter un poco más, separaremos la cánula de la aguja, insertando la cánula dentro de la vena y retirando la aguja (1).

Por último, fijaremos el catéter al paciente mediante la utilización de un apósito transparente y recogeremos todo el material sobrante, desechándolo donde corresponda, la aguja guía del catéter en el contenedor rígido de punzantes y lo demás a la basura (1).

En caso de una mala realización de la técnica o de un mal mantenimiento de esta, hay una serie de complicaciones que podrían surgir en el paciente: flebitis, obstrucción del flujo, extravasación de la vía, salida del catéter e infección local o general (1).

La flebitis, es la inflamación de la vena por una alteración de endotelio debida a la acción de un fármaco. Se puede evitar escogiendo un calibre adecuado a la vena y evitando zonas de roce (1).

La obstrucción del flujo se produce cuando este va muy lento o directamente se detiene. Evitaremos esta complicación realizando un lavado rutinario del catéter (1).

La extravasación es la salida de líquido intravenoso al espacio perivascular, puede deberse a factores del propio vaso o a un desplazamiento del catéter fuera de la zona de venopunción. Para evitarlo debemos mantener un flujo de goteo adecuado al calibre y vigilar periódicamente el punto de inserción (1).

La salida del catéter la evitaremos fijando bien la vía al paciente mediante apósitos, sobre todo en aquellos que no colaboren, agitados y niños pequeños (1).

La infección local o generalizada (sepsis), la evitaremos desinfectando bien la zona de punción antes de insertar la aguja y manteniendo la máxima asepsia durante la técnica (1).

Descripción de pacientes con acceso venoso difícil

En algunos pacientes, debido a ciertas condiciones o patologías, la canalización de vía venosa periférica se vuelve difícil. Como pueden ser:

- **Diabéticos**

Según la Organización mundial de la salud (OMS) la diabetes mellitus es una enfermedad crónica que se presenta cuando el páncreas no secreta suficiente insulina o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina, es la hormona que regula la concentración de sangre. En caso de no controlar bien la diabetes, puede aparecer la hiperglucemia (glucemia elevada), que con el tiempo hace que muchos órganos y sistemas del cuerpo, como nervios y vasos sanguíneos se dañen gravemente (2).

La hiperglucemia posprandial, es el principal riesgo para enfermedades cardiovasculares, que genera tres situaciones: la glicación de importantes proteínas y lipoproteínas (LDL y HDL), un aumento de los radicales libres y un aumento de la vía de los polioles. Ello, estimula la actividad de la enzima creatinfosfoquinasa (CPK), que disminuye el óxido nítrico y aumenta la matriz proteica en el endotelio. Esta disfunción endotelial se da por el incremento del PAI-1 (inhibidor del activador del plasminógeno 1) y de los factores de crecimiento, lo que finalmente se manifiesta en un incremento de la coagulación y proliferación celular y fibrinólisis. El vaso sanguíneo presentara un aumento de la formación de matriz y permeabilidad, además de una reducción de la vasodilatación. Por lo que al final, el riesgo de aterogénesis acaba aumentando (3).

Estos pacientes pueden sufrir de manera más prevalente la trombosis arterial, debido a las alteraciones de la coagulación, con tendencia a la agregación plaquetaria y el aumento de la síntesis de tromboxano (vasoconstrictor y proagregante) (3).

- **Obesos**

El sobrepeso y la obesidad, es una acumulación anormal o excesiva de grasa que es perjudicial para la salud. El índice de masa corporal (IMC) es un indicador que relaciona la talla y el peso para identificar sobrepeso u obesidad en adultos. Es calculado, dividiendo el peso de la persona en kilos al cuadrado entre su talla en metros (kg/m^2). Un IMC igual o superior a 25 corresponde a un sobrepeso e igual o superior a 30, una obesidad (4).

El tejido adiposo, tiene un papel fundamental en la regulación del tono vascular, ya que regula la vasodilatación vascular. Pacientes con arterosclerosis (acumulación de colesterol, grasa y otras sustancias dentro de las arterias y sobre sus paredes) muestran una disminución de la respuesta vasodilatadora. Con la obesidad, también se dan cambios en el sistema de coagulación y fibrinolítico, ya que en estos pacientes hay niveles superiores de PAI-1, factor VII y VIII de coagulación, fibrinógeno y factor de von Willebrand y un aumento de la adhesividad plaquetaria que acelera los procesos trombóticos y el aterogénico (5).

La obesidad puede provocar ciertas complicaciones cardiovasculares entre las que se encuentran la hipertensión arterial (HTA), insuficiencia cardíaca congestiva, cardiopatía coronaria y enfermedad tromboembólica (trombosis venosa profunda y embolismo pulmonar) (5).

Además, la gran cantidad de tejido adiposo hace dificultosa la visualización y palpación de las venas (5).

- **Pediátricos**

La canalización de VVP en niños se vuelve mucho más difícil en comparación con los adultos debido a las características de este tipo de paciente. Estos tienen venas de menor calibre, una vasculatura superficial poco desarrollada, anómala en ocasiones y un tejido subcutáneo grueso, que hace que la palpación y visualización de los vasos sanguíneos resulte dificultosa. Además, añadido a ello, el paciente pediátrico suele ser poco colaborador a la hora de realizar la técnica lo que la complica todavía más (6).

Existen unos factores de riesgo que pueden dificultar el éxito de la canalización, que son, la prematuridad, edad menor de 3 años, peso inferior a 5kg, obesidad, vasoconstricción, padecer una enfermedad crónica, deshidratación o sepsis, haber recibido tratamientos intravenosos previos, color de la piel y la experiencia de la enfermera que inserta el catéter (6).

El 37% de pacientes pediátricos a los que se les intenta canalizar una VVP, presentan vía venosa difícil. Incluso en los niños que no presentan acceso venoso complicado el 20-30% necesita más de un intento, dato que aumenta hasta el 50% en pacientes menores de un año. La media de número de intentos para canalizar una VVP son 2.2, un tiempo de 30 minutos para lograrlo y al 5% de los pacientes no se les consigue colocar la VVP (6).

- **Oncológicos**

La OMS define el cáncer como una enfermedad originada por una multiplicación rápida de células anormales que se extienden más allá de sus límites habituales y pueden invadir partes adyacentes del cuerpo o propagarse por otros órganos (metástasis). Estas alteraciones son resultado de la interacción entre factores genéticos, carcinógenos biológicos (alguno virus, bacterias y parásitos), físicos (radiaciones ultravioletas y ionizantes) y químicos (sustancias contenidas en el humo de tabaco o arsénico) (7).

La interrelación de células tumorales, los quimioterápicos y procoagulantes circulantes conllevan a un riesgo aumentado de complicaciones vasculares que complican la canalización de una VVP (8).

También nos dificultará la canalización la microangiopatía trombótica, que se trata de una lesión de la pared de los vasos sanguíneos, generalmente arteriolas y capilares, que inicia con engrosamiento parietal, trombosis plaquetaria intramural y obstrucción parcial o completa de la luz del vaso; y la trombosis venosa, que puede aparecer en cualquier zona, aunque la mayoría de las veces aparece en los miembros inferiores dando trombosis venosa profunda (8).

En algunos pacientes oncológicos, el fenómeno trombótico puede ocurrir simultáneamente, tanto en circulación venosa como en arterial (8).

- **Alcohol y drogas**

El consumo agudo de altas dosis de alcohol puede desencadenar en crisis hipertensivas, depresión de la contractilidad miocárdica y la inducción de arritmias. En el consumo crónico, al consumir altas cantidades de alcohol, aparecen los efectos nocivos sobre el sistema cardiovascular, como, arritmias, hipertensión arterial o miocardiopatía alcohólica (9).

Las personas que consumen tabaco inhalan la nicotina que tiene este. Este compuesto químico gaseoso hace que se induzca un estado de hipercoagulación, aumenta el trabajo cardíaco, produce una vasoconstricción coronaria, libera catecolaminas, altera el metabolismo de los lípidos y la función endotelial de los vasos haciendo las paredes más duras, por lo que se dificulta la canalización. Podemos asociar también el consumo del tabaco a cambios en los niveles de lipoproteínas y lípidos en plasma (colesterol, triglicéridos y LDH) (9).

La disminución de la vida media plaquetaria y la elevación de los fibrinógenos provocados por el humo de los cigarrillos, favorecen la aparición de trombosis vasculares a nivel de la microcirculación (9).

En cuanto a las personas con drogodependencia, la canalización se nos complica debido al trauma vascular de repetidos pinchazos y a la trombosis venosa que se puede generar tanto de manera superficial como profunda. La trombosis de venas superficiales es causada por las múltiples inyecciones de sustancias psicoactivas en las venas, asociada a la sobreinfección. La trombosis venosa profunda, se da en la drogodependencia de larga evolución, que causa esclerosis en el sistema venoso superficial, por lo que pasan a pincharse en la ingle o en el cuello (10).

Escalas predictivas de acceso venoso difícil

Independientemente del uso de la ecografía o no, estos pacientes, que en múltiples ocasiones comparten varios factores asociados a la dificultad de canalización de vía periférica, suponen un reto en el momento de obtención de esta vía periférica. Por ello, se han postulado varios modelos de predicción de vías venosas difíciles (VVD). De todos los modelos estudiados, se han establecido dos escalas predictivas para identificar las VVD tanto en pacientes adultos como en pediátricos. La primera, la escala DIVA, es utilizada en pediatría, en esta se puntúan factores del paciente para averiguar la probabilidad de fallo en el primer intento de canalización (ANEXO I) (11).

La segunda escala, es una adaptación de la primera para utilizarla en adultos. Se llama A-DIVA o escala de acceso intravenoso difícil para pacientes adultos, al igual que la anterior, se utiliza para

identificar a pacientes que muestren un acceso venoso difícil y poder así utilizar herramientas de ayuda como el ecógrafo para conseguir canalizar el catéter (ANEXO II) (12).

Ecografía

El ecógrafo es un aparato portátil, libre de radiaciones ionizantes, que nos ofrece imágenes a tiempo real. Su función es a modo de guía en procesos intervencionistas o como una extensión de la exploración física. Dependiendo de cómo coloquemos el transductor sobre la piel, podremos ver la imagen de manera transversal, sagital/parasagital, coronal u oblicua (13).

Este aparato funciona mediante unos pulsos breves a una frecuencia muy alta que se transmiten a partir del transductor albergado por la sonda ecográfica, a lo largo de la superficie corporal hasta el cuerpo del paciente. A medida que los pulsos se propagan por el cuerpo, estos se encuentran con tejidos con diferentes propiedades acústicas, donde parte de la energía sonora se refleja de vuelta al transductor (eco) y otra porción sigue penetrando tejidos más profundos (trasmisión directa) (Figura 1). Las señales que han regresado al transductor se procesan y combinan para generar una imagen de la estructura que se está explorando (13,14).

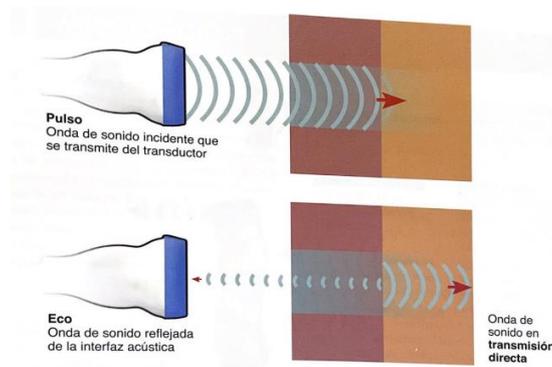


Figura 1. Funcionamiento de los pulsos del ecografo (13).

Existen varios tipos de transductores, entre los que tenemos el convex o de matriz curva, el cardiaco o el lineal. El transductor lineal es el que mejor detalle de imagen ofrece debido a sus altas frecuencias resonantes, aunque con poca penetración de profundidad. Es utilizado para obtener imágenes vasculares superficiales (5-6cm de la piel) y nos ofrece imágenes rectangulares, es decir, el ancho de la imagen se conserva igual desde la cara del transductor en la superficie hasta lo más profundo de la imagen (13) (Figura 2).

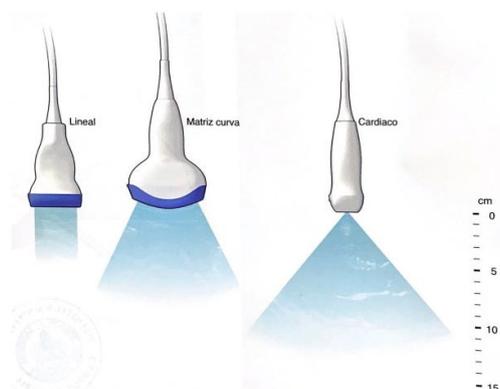


Figura 2: Tipos de transductores (13).

Para comenzar la técnica ecográfica utilizaremos un gel a base de agua, que tiene propiedades de transmisión de sonido similares a los de la piel, con este gel conseguimos eliminar los bolsillos de aire que se generen entre la cara del transductor y la piel. Mientras realicemos la exploración, debemos aplicar siempre una presión moderada de manera uniforme a lo largo de la cara del transductor (13).

- **Ecogenicidad**

Es la cantidad de reflejo ecográfico de un tejido en relación con los tejidos colindantes. Estos tejidos o estructuras pueden describirse de tres maneras, hiperecoicas (blancas), hipoecoicas (grises) o anecoicas (negras) (13) (Figura 3).

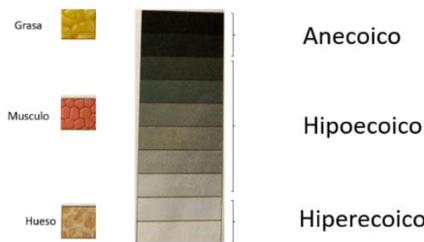


Figura 3: Ecogenicidad y representación de la imagen en escala de grises (13).

Los nervios pueden ser observados de dos maneras. En el eje transverso, se observa una superficie mayormente hiperecoica, con un fondo salpicado por múltiples fascículos nerviosos hipoecoicos (forma de panal). En caso de observarlo en el eje longitudinal, los fascículos nerviosos aparecen como diferentes líneas hipoecoicas delgadas paralelas al eje largo del nervio, contra un fondo hiperecoico del perineurio y epineurio que lo rodea.

El tejido conectivo de las paredes de los vasos sanguíneos es hiperecoico y la sangre de dentro anecoica (a no ser que existan coágulos). En la proyección transversa, las arterias tienden a tener un perfil más circular, a diferencia de las venas que son ovaladas, las paredes de las arterias son más gruesas y a la mínima presión las venas se comprimen, en cambio las arterias necesitan una mayor presión (Figura 4). Las venas, tienen un flujo fásico que se puede controlar con la respiración, desaparece con la apnea y no son pulsátiles (13, 15).



Figura 4: Visualización ecográfica de nervio, arteria y vena (13).

- **Efecto Doppler**

Se utiliza en la ecografía clínica para determinar el comportamiento del flujo sanguíneo y los patrones de velocidad en una zona anatómica. Así podemos determinar si el órgano recibe suficiente aporte de sangre, si existe algún tipo de obstrucción en el vaso y su grado de relevancia, que repercusión tiene esa obstrucción sobre la velocidad, el correcto funcionamiento de las válvulas o si nos encontramos con algún tipo de alteración hemodinámica.

Las venas están formadas por tres capas, una interna con unas válvulas semilunares, que hacen que se mantenga la dirección y el sentido de la sangre al corazón, evitando el reflujo, otra media bastante delgada que contiene fibras musculares y una externa, que es dura y contiene fibras nerviosas del sistema simpático (15).

Canalización de VVP con ecógrafo

Existen dos maneras de realizar esta técnica: Ecodirigida (ED) o estática y ecoguiada (EG) o dinámica. En la técnica ecodirigida, el profesional sanitario que la realice inspecciona anteriormente el brazo del paciente y posteriormente realiza la punción sin ayudarse del ecógrafo, en cambio, en la técnica ecoguiada, el profesional mantiene la sonda del ecógrafo al mismo tiempo que realiza la punción, obteniendo de esta manera una imagen a tiempo real del proceso (16).

En caso de realizar la técnica ecoguiada o dinámica, intentaremos ganar estabilidad con la mano no dominante apoyando el dorso de esta y el brazo sobre el paciente, mientras sujetamos la sonda perpendicularmente a la piel, sin presionar excesivamente, es decir, que podamos ver la vena centrada en la pantalla del ecógrafo y con la mano dominante, controlaremos la aguja. Al insertar la aguja en el paciente, se observa un haz de luz recorriendo estructuras, llamado “artefacto de cola de cometa o reverberación” (Figura 5), con este efecto podemos apreciar una serie de bandas hiperecoicas detrás de la aguja, paralelas, que a mayor profundidad se van suavizando. Este artefacto nos permite ver la aguja y tenerla controlada en todo momento (14), por lo que cuando esta entre en la vena dejaremos de mirar al ecógrafo y miraremos al catéter, donde debemos observar que ha reflujo la sangre (16, 17).

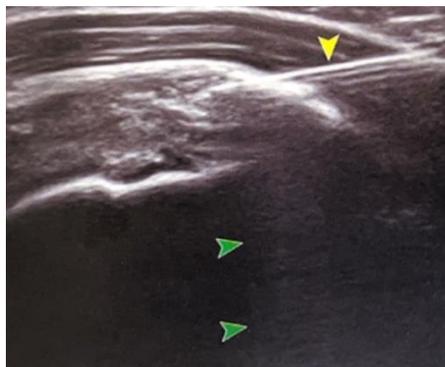


Figura 5: Artefacto de cola de cometa (puntas de flecha verde) y aguja en eje longitudinal (punta de flecha amarilla) (14).

JUSTIFICACIÓN

La canalización de vía venosa periférica es una técnica que entra dentro de las funciones de enfermería. La experiencia al respecto nos demuestra que no siempre se puede realizar a la primera, es más, existen varios pacientes que tras varios intentos de punciones no se logra canalizar una vía.

Se debe innovar en la técnica para mejorar en la atención que le damos a los pacientes, utilizando los recursos actuales que se nos ofrecen tanto de manera hospitalaria como extrahospitalaria. En este caso, el ecógrafo, se convierte en un aparato apto para ayudarnos en la técnica debido a su accesibilidad, que es barato, inocuo y que muestra una curva de aprendizaje rápida y exponencial.

Por desgracia, esta técnica no se utiliza de forma habitual y rutinaria incluso en los pacientes que se beneficiarían del uso de esta, por lo que todavía existen pacientes que sufren el dolor que implican los múltiples pinchazos. Con este trabajo se quiere demostrar la efectividad de esta técnica en los pacientes con un acceso venoso complicado. Es decir, que la ecografía apoye la técnica tradicional de visualización y palpación, no que la sustituya por completo.

OBJETIVOS

Objetivo general:

- Demostrar la utilidad de la técnica de canalización de vía venosa periférica mediante ecógrafo en pacientes con potencial riesgo de complicación o fallo de técnica de canalización.

Objetivos específicos:

- Identificar los factores asociados a la vía venosa difícil.
- Evaluar el grado de éxito frente a la técnica de canalización tradicional.
- Analizar los beneficios, complicaciones y contraindicaciones del uso de la técnica.

METODOLOGÍA

Se realizó una búsqueda bibliográfica entre diciembre de 2021 y febrero de 2022, sobre la canalización de accesos vasculares periféricos por medio del ecógrafo.

Se planteó una pregunta clínica en formato Paciente- Intervención- Comparación- Resultado (PICO).

Tabla 1. Pregunta PICO.

Tabla 1. Pregunta PICO		
P	Paciente	Pacientes con VVD
I	Intervención	Canalización VVP con ecógrafo
C	Comparación	Frente a la técnica tradicional
O	Outcomes (Resultados)	Efectividad de la técnica: ¿disminuye las complicaciones?, tiempo, grado de satisfacción, número de punciones, etc.

Fuente: Elaboración propia.

La búsqueda bibliográfica se realizó en las diferentes bases de datos: Cinahl, PubMed, Dialnet y en el metabuscador Google académico.

En base a la pregunta de investigación, se seleccionaron los siguientes descriptores de salud según el vocabulario estandarizado a través del MeSH (Medical Subject Heading) tal y como se refleja en la tabla.

Tabla 2. Palabras clave MeSH y DeCS.

Tabla 2. Palabras clave MeSH y DeCS	
MeSH	DeCS
Ultrasonography	Ultrasonografía
Veins	Venas
Nurses	Enfermeras y enfermeros
Catheterization, Peripheral	Cateterismo Periférico

Fuente: Elaboración propia

Como criterios de inclusión, se han escogido artículos tanto en inglés como español, a texto completo y publicados en los últimos 10 años. Adecuados a los objetivos planteados y que todos los documentos estuviesen centrados en la canalización de VVP mediante ecógrafo.

Una vez realizada la estrategia de búsqueda, se realizó una combinación de los descriptores de la salud y los operadores booleanos (AND y NOT) en las diferentes bases de datos (ANEXO III).

Tabla 3. Búsqueda avanzada

Tabla 3. Búsqueda avanzada	
Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins	Cateterismo periférico AND Enfermeras AND Venas
Ultrasonography AND Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins	Ultrasonografía AND Cateterismo periférico AND Enfermeras AND Venas
Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins NOT Ultrasonography	Cateterismo periférico AND Enfermeras AND Venas NOT Ultrasonografía

Fuente: Elaboración propia.

Se realizó una lectura de los títulos y resúmenes de los artículos en las diferentes bases de datos, en el metabuscador Google académico, se incluyeron las 50 primeras búsquedas según su relevancia, debido al amplio número de resultados y finalmente se escogieron 21 artículos (ANEXO IV), de los cuales, 2 son más antiguos del 2012, pero fueron incluidos de igual manera debido a la relevancia de la información. También se seleccionaron 3 libros de la biblioteca de la Universidad de Valladolid, Campos Duques de Soria y la página web de la OMS.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 4. Resumen de artículos seleccionados en resultados.

Tabla 4. Resumen de artículos seleccionados en resultados						
Título	Autores	Año	Objetivos	Método	Resumen	Conclusión
Canalización de vías venosas periféricas difíciles y utilidad de técnicas ecográficas en un Servicio de Urgencias.	Rodríguez MA, Martínez JJ, González A, Fernández I, González E, Oyarbide R (16).	2017	Averiguar los factores asociados a "VVD", describir el uso que hacen las enfermeras de la técnica guiada por ecógrafo y el grado de éxito frente a la técnica tradicional.	Estudio descriptivo transversal.	Se analizaron 51 casos. Se consideraron VVD a pacientes que no se les encontraba vena en la palpación o visibles, tenían historia previa de dificultad y más de 2 intentos fallidos. Se identificaron factores agudos y crónicos. Se utilizó la técnica tradicional en 40 pacientes y la guiada por ecógrafo en 39 casos, la cual resultó ser eficaz.	Existen indicios de factores asociados a la dificultad en la punción periférica, las técnicas ecográficas solucionan de manera eficaz estos casos reduciendo el número de punciones.
A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurse-performed IV placement in difficult access ED patients.	Bahl A, Pandurangadu A, Tucker J, Bagan M (20).	2016	Analizar los resultados de la colocación de vía IV guiada por ecógrafo comparándola con la técnica de palpación y visualización en	Estudio aleatorizado prospectivo.	Se analizaron 124 sujetos. Aleatoriamente 63 para la canalización guiada por ecógrafo y 59 para la técnica tradicional. La tasa de éxito de la técnica ecográfica fue del 76% y la tradicional de 56%. Se midió también el	En los pacientes con acceso venoso difícil, las enfermeras tuvieron mayor éxito con la técnica con ultrasonidos que con la tradicional. La técnica tradicional, también

			pacientes con acceso venoso deficiente.		número de pinchazos y el tiempo que se tardaba. Mostrando mejores resultados en la técnica que utilizaba el ecógrafo.	obtuvo los tiempos de colocación más largos.
Ultrasound-guidance outperforms the palpation technique for peripheral venous catheterisation in anaesthetised toddlers: a randomised study	Gopalasingam N, Obad DS, Kristensen BS, Lundgaard P, Veien M, Gjedsted J, Sloth E, Juhl-Olsen P (21).	2017	Comparar la técnica de ultrasonido para canalización de VVP con la tradicional en niños pequeños anestesiados que se someten a procedimientos electivos de bajo riesgo.	Ensayo controlado aleatorizado cruzado prospectivo.	Se incluyeron 50 niños. Las tasas de éxito en el primer intento y en general fueron más altas en el grupo de ecografía. Además de un menor número de perforaciones en la piel y de redirecciones de aguja. En cambio, no hubo diferencias significativas ni en el número de catéteres utilizados, ni en el tiempo total utilizado.	La técnica de canalización con ecógrafo resulta más efectiva que la de visualización y palpación en los niños pequeños anestesiados que se someten a procedimientos electivos de bajo riesgo.
Cateterización periférica ecoguiada frente a la técnica tradicional.	Salleras L, Fuentes C (22).	2016	Describir la tasa de éxito, tiempo requerido y complicaciones de la VVP guiada con ecógrafo, además de la satisfacción de	Revisión bibliográfica.	Se incluyeron 21 estudios. En la mayoría la tasa de éxito fue superior al 80% y el tiempo no supero al de la tradicional. Las complicaciones generadas por la técnica fueron las punciones arteriales y nerviosas, las cuales, resultaron inferiores al 10%.	La utilización de la ecografía para las canalizaciones periféricas presenta una gran tasa de éxito, las complicaciones son poco frecuentes, el tiempo es parecido al de la técnica

			pacientes y profesionales.		La satisfacción fue superior en los pacientes puncionados con técnica ecoguiada.	tradicional y la satisfacción en el paciente es alta.
Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial.	Curtis SJ, Craig WR, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T (23).	2015	Analizar si el uso de imágenes vasculares con ultrasonido para guiar el cateterismo resulta más efectivo que la técnica estándar para lograr la colocación exitosa en el primer intento.	Ensayo aleatorizado controlado paralelo estratificado.	Estudiaron 418 casos. La tasa de éxito en el primer intento no difirió entre ninguna de las técnicas.	No se demostraron mejoras en la tasa de éxito en el primer intento con el uso de ecografía.
Efectividad de la ultrasonografía en la punción venosa periférica: revisión integradora.	Danski M, Oliveira A, Meier M, Pedrolo E (24).	2016	Identificar las evidencias producidas en la literatura sobre la efectividad del ultrasonido en el éxito de punción venosa en relación con el método tradicional.	Revisión integradora.	Realizado con 16 artículos, con alto nivel de evidencia. Se redujo el número de intentos de pinchazos cuando se utilizó la técnica con ultrasonido. La tasa de éxito con esta técnica se quedó entre el 70 y 99% y vario dependiendo de las características demográficas, clínicas (diámetro y	La técnica con ecógrafo aumento el éxito en este procedimiento, pero se necesitan más evidencias respecto al tiempo gastado y al número de intentos realizados para lograr la canalización.

					profundidad de la vena) y operacionales (habilidad del enfermero y elección del catéter).	
Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses.	Edwards C, Jones J (25).	2018	Desarrollar un programa para que las enfermeras aprendiesen a realizar la técnica de canalización de VVP con ultrasonidos para mejorar la calidad de atención al paciente.	Programa de entrenamiento.	El programa fue adecuado para preparar a los estudiantes en la colocación de una VVP con ecógrafo. El 92.2% de estos se mostraron “de acuerdo” con el programa. El 100% de los estudiantes considero que es una técnica factible para ser realizada por las enfermeras.	La implantación del programa vuelve competentes a las enfermeras del departamento de emergencias en la colocación de catéteres venosos periféricos guiados por ecógrafo.
Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Line Placement: A Narrative Review of Evidence-based Best Practices.	Gottlieb M, Sundaram T, Holladay D, Nakitende D (26).	2017	Describir las diferentes técnicas que encontramos para mejorar el rendimiento en la canalización de VVP con ecógrafo.	Revisión narrativa.	La canalización de VVP con ecógrafo mejora las tasas de éxito de la técnica, además de disminuir las diferentes complicaciones y el dolor. Se estudiaron la preparación del procedimiento, la selección de vena y catéter y las múltiples técnicas que existen para la colocación.	La técnica de canalización venosa con ecógrafo resulta más efectiva en comparación con la técnica tradicional.

<p>Las técnicas ecoguiadas, una herramienta muy útil también para enfermería.</p>	<p>Oviedo A, Algaba M, Patricio M (27).</p>	<p>2016</p>		<p>Cartas al director.</p>	<p>El uso de ecografía para canalización de VVP, nos proporciona rapidez, agilidad y seguridad en el paciente, además, de permitirnos asociar al mismo tiempo la información clínica con la ecográfica. En España, estamos muy lejos de conseguir que todos los servicios tengan un ecógrafo y que los enfermeros y médicos estén formados y capacitados en la utilización de este.</p>	
---	---	-------------	--	----------------------------	---	--

Fuente: Elaboración propia. Modificado de (16, 20-27). VVD= Vía venosa difícil; VVP: Vía venosa periférica.

Según la literatura, uno de cada nueve o diez pacientes tienen un acceso venoso difícil, es decir, un 11.8% aproximadamente (18). Se considera VVD, si no se puede encontrar alguna vena para puncionar mediante la visualización y palpación, si se realizan múltiples punciones de manera fallida o si tras varios intentos no podemos colocar el catéter (16).

Las múltiples punciones se han convertido en una consecuencia común en los pacientes con VVD, de todas maneras, esta condición debería ser evitable, aunque en estos momentos como anteriormente hemos mencionado, cuente como un criterio de inclusión para entrar dentro de los casos difíciles (16).

Cuando el paciente recibe varios catéteres o intentos de pinchazos hasta el punto de agotar todas las localizaciones accesibles, aparece el término “agotamiento vascular”. Esta situación aparece frecuentemente en aquellos pacientes crónicos que son hospitalizados durante un largo tiempo o que acuden a este de manera habitual. Futuros estudios deberían ir orientados a la detección precoz de pacientes que tienen riesgo de presentar agotamiento vascular, pudiendo de esta manera adecuarnos a las necesidades de estos, poniendo en práctica la técnica de canalización más adecuada para ellos evitando así posibles complicaciones (16).

Los factores más comunes que afectan al fracaso de la canalización son la ausencia de venas que sean visibles o palpables, la deshidratación, el abuso de drogas IV, el uso de esteroides, el edema periférico, la falta de conocimiento del profesional sanitario y todas las enfermedades crónicas que requieran múltiples inserciones de catéter, los factores crónicos más prevalentes encontrados según Rodríguez et al. (16), fueron la obesidad en un 45.1%, el tratamiento con quimioterapia en el 29.4% y la diabetes en un 23.5%. Aparte de esto, se determinó también la hipotensión como el factor agudo más frecuente con un 29.4% (19).

Como podemos observar, según estos autores (16, 19) existen evidencias de la existencia de factores asociados a la dificultad en la punción de VVP. Los más significativos son la obesidad, la diabetes y la quimioterapia como factores crónicos y la hipotensión arterial como factor agudo.

En la actualidad, la técnica de canalización mediante ecógrafo no es la técnica de elección por las enfermeras frente a un caso de VVD, posiblemente debido al desconocimiento que existe frente a la técnica. Por ejemplo, Rodríguez et al. (16) realizaron un estudio en el que participaron 50 pacientes con VVD en el hospital Manacor de Mallorca. Según el estudio, la técnica tradicional fue utilizada en 40 pacientes (78.4%), la técnica ecodirigida en 3 pacientes (5.9%) y la técnica ecoguiada en 36 pacientes (70.6%). De este último grupo, 28 de los pacientes (58.9%) eran puncionados mediante la técnica ecoguiada tras el fracaso de la técnica tradicional, 19 de ellos (37.2%) fueron puncionados con éxito en el primer intento mediante la técnica ecoguiada. La técnica más eficaz fue la técnica EG, con un total de 32 (88.9%) vías puncionadas, de las cuales 24 (66.7%) fueron puncionadas en el primer intento (ANEXO V). Bahl et al (20), obtuvo un grado de éxito del 76% en enfermeras con un mínimo de entrenamiento con el ecógrafo, frente a un 56% de éxito con la técnica tradicional. Gopalingam N et al (21), obtuvo datos parecidos con un 84% frente a un 60% con técnica tradicional. Al igual que Salleras L et al (22), que obtuvo un éxito de más del 80%, siendo este superior al de la técnica tradicional nuevamente.

Estos autores (16, 20-22) coinciden en que la técnica con ayuda del ecógrafo es mucho más exitosa que la “a ciegas”, además, el porcentaje de canalización en el primer intento es bastante alto, por lo que evitaríamos en los pacientes las múltiples punciones que encaminan hacia el agotamiento vascular.

El número de punciones recibidas por la paciente varía también de una técnica a la otra. Smith C (18) expuso en sus resultados un promedio de 6.4 intentos fallidos antes de la canalización exitosa, con el uso del ultrasonido, esto se redujo a 1.3 intentos. De la misma manera Salleras L et al (22), estimó una media de 1.3-2 pinchazos con la técnica ecoguiada, respecto a 3.6-3.7 intentos con la tradicional. Sin embargo, Curtis SJ et al. (23), no obtuvo diferencias significativas, con una media de 1.4 intentos con el empleo del ultrasonido y 1.43 intentos con la tradicional.

Por lo tanto, podemos determinar que la mayoría de los autores (18,22) coinciden en que se realizan muchos más intentos con la técnica tradicional, excepto Curtis SJ et al (23), este autor no muestra apenas diferencias respecto a la media de punciones, probablemente a causa de la gran experiencia de las enfermeras que participaron en el estudio.

Además del nivel de éxito y el número de punciones, el tiempo también es un factor importante para comparar, ya que, cuanto antes obtengamos nuestro acceso venoso, antes podremos empezar con el tratamiento. Bahl et al (20), demostró que con el ultrasonido se tardaban 5 minutos más que con la técnica tradicional, tiempo que se considera justificable debido a la tasa de éxito que supone la técnica. Coincidiendo con él, Gopalasingam N et al. y Curtis SJ et al. (21, 23), afirman que el tiempo era superior en la ecografía, con unas cifras de aproximadamente 1 min de diferencia entre las técnicas para el primer autor y unos 7 min para el segundo. Por lo contrario, Sallera L et al (22), obtuvo en sus resultados que la técnica ecoguiada necesitaba menos tiempo respecto a la tradicional.

Este factor estudiado, es el que más variabilidad ha mostrado entre los autores. Algunos de ellos exponen que con la técnica ecográfica se tarda más tiempo que con la tradicional (20,21,23), mientras otros exponen todo lo contrario. Este tiempo extra se puede deber a la inexperiencia de las enfermeras con el uso del ecógrafo, ya que no es un aparato que estemos acostumbradas a usar. De todos modos, como bien señala Bahl et al. (20), el tiempo empleado de más, es una causa completamente justificable debido a la gran tasa de éxito que finalmente tiene esta técnica.

Respecto al grosor del abocath, Rodríguez et al. (16), demostró que los catéteres más gruesos eran canalizados con la técnica EG, obteniendo 21 (58.3%) catéteres de 20 Gauges (G) y 10 (27.8%) de 18 G. Esto supone un beneficio en los pacientes ya que cuanto mayor sea el grosor del catéter más volumen de líquido podemos infundir (ANEXO VI).

La durabilidad de los catéteres obtenidos mediante ecógrafo, generan alguna duda en cuanto a su efectividad. Sallera L et al (22), observó que el 4% de los catéteres se perdían a los 15 min de su colocación y un 10% en la primera hora tras la canalización. De todos modos, al comparar las dos técnicas, no se encuentran diferencias significativas, debido a que a las 24 horas de inserción se habían perdido un 33% de VVP canalizadas con ecógrafo y un 37% de las canalizadas de manera tradicional.

Por último, también fue comparada la satisfacción de los pacientes dependiendo de la técnica que se utilizaba. Sallera L et al (22), utilizaron la escala Likert de 10 puntos para valorar la satisfacción de estos pacientes. Los resultados obtenidos fueron superiores a 7.9 puntos sobre 10, quedándose más satisfechos los pacientes puncionados con ecografía.

Por lo tanto, como se puede observar, realizar esta técnica con la ayuda del ecógrafo, nos ofrece una serie de beneficios. Evitamos que se retrase el tratamiento médico, dado que la mayoría de

las veces se administran fármacos por vía intravenosa. Se disminuyen los tiempos de atención, el número de complicaciones, la calidad del cuidado y las múltiples punciones, lo que hace que las experiencias de los pacientes sean más satisfactorias. No causa efectos nocivos biológicos en el paciente, nos ofrece imágenes en tiempo real de las arterias y venas (su dimensión y su flujo sanguíneo) y nos permite asociar al mismo tiempo la información clínica y ecográfica, lo que hace que aumente la eficacia tanto diagnóstica como terapéutica. Gracias a la ayuda del ecógrafo, también evitamos múltiples colocaciones de un catéter venoso central (CVC), que nos ayuda a que se reduzcan múltiples infecciones, hemotórax, neumotórax, punciones arteriales y hematomas que puede provocar este tipo de catéter (24-27).

Aparte de estos beneficios, al igual que con la técnica tradicional, también existen ciertas complicaciones en la canalización venosa mediante ecógrafo, como son la punción arterial y la parestesia producida por punción del nervio. Salleras L et al. (22), mostro en sus resultados que las punciones arteriales se daban en un 3.2% de los casos y la punción del nervio en el 3%. Para ello podemos evitar la vena braquial, debido a su proximidad a arterias y nervios o aprender a diferenciarlos correctamente, ya que la ecografía muestra diferencias estructurales entre las arterias, venas y los haces nerviosos (18, 19).

No existen contraindicaciones en cuanto a esta técnica, por otro lado, es cierto que en algunos pacientes el acceso venoso no es adecuado incluso cuando está clínicamente indicado. Como puede ser en extremidades con lesiones, edemas o infección, quemadas, en un brazo que tenga una fistula o en el mismo brazo en el que se haya realizado una mastectomía (18).

CONCLUSIÓN

En conclusión, podemos afirmar que la técnica ecográfica, es una técnica útil para la canalización de las VVP en pacientes con acceso venoso complicado. Dado que acarrea un mayor grado de éxito y un menor número de pinchazos en el paciente entre otros beneficios, además de que las complicaciones son mínimas. Por desgracia, no todas las enfermeras son conocedoras de esta técnica o a pesar de serlo, no tienen conocimientos ecográficos, por lo que no pueden practicarla. Sería interesante formar a enfermería en este aspecto de cara a mejorar en nuestros cuidados enfermeros, mejorando la atención ofrecida a los pacientes, además de la atención sanitaria en general.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bardales DM. Conocimientos, actitudes y prácticas del protocolo de canalización vía venosa periférica en internas de Enfermería. [Tesis doctoral]. Perú: Universidad San pedro; 2018.
2. Organización Mundial de la Salud. Diabetes. 2021.
3. Pereira OL, Palay MS, Rodríguez A, Neyra RM. La diabetes mellitus y las complicaciones cardiovasculares. MEDISAN. 2015; 19(5).
4. Organización Mundial de la Salud. Obesidad. 2021.
5. Rincón AI. Fisiopatología de la obesidad. [Trabajo Fin de Grado]. Madrid: Universidad Complutense de Madrid; 2016.
6. De la Vieja M, Blanco M, Macip S, Dominguez M, López E, Pérez E. Vía venosa difícil en una unidad de cuidados intensivos pediátricos. Enfermería Intensiva. 2022; 33(2): 67–76.
7. Organización Mundial de la Salud. Cáncer. 2022.
8. Pascual MD, Jaques L, Arenas JJ, Garcia E. Hallazgo casual de complicaciones vasculares en el paciente oncológico, más allá del tromboembolismo pulmonar. Poster presentado en: SERAM 2012; 2012; Granada, España.
9. Ruiz D, Vivas F. Alcohol y tabaco en la población joven y su efecto en el árbol vascular. En: Jóvenes: factores de riesgo cardiovascular. España: Ruben Urosa Sánchez; 2016. pp. 69–86.
10. Escribano J. Complicaciones vasculares en drogadictos. Revista Española de Sanidad Penitenciaria. 2000; 2(2): 56–60.
11. Yen K, Riegert A, Gorelick MH. Derivation of the DIVA score: a clinical prediction rule for the identification of children with difficult intravenous access. *Pediatr Emerg Care*. 2008; 24(3): 143-7.
12. Van Loon FH, Puijn LA, Houterman S, Bouwman AR. Development of the A-DIVA Scale: A Clinical Predictive Scale to Identify Difficult Intravenous Access in Adult Patients Based on Clinical Observations. *Medicine (Baltimore)*. 2016; 95(16): e3428.
13. Loukas M, Burns D. Anatomía por ecografía. Barcelona, España: Wolters Kluwer; 2020.
14. Iriarte I, Pedret C, Balius R, Cerezal L. Ecografía Musculo-esquelética. Exploración anatómica y patología. Madrid, España: Editorial Médica Panamericana; 2020.
15. Ordóñez FJ, Gómez MR. Manual de técnica ecográfica de la física a la práctica. Barcelona, España: GEA Consultoría editorial; 2014.
16. Rodríguez MA, Martínez JJ, González A, Fernández I, González E, Oyarbide R. Canalización de vías venosas periféricas difíciles y utilidad de técnicas ecográficas en un Servicio de Urgencias. *Metas Enferm*. 2017; 20(5): 4-9.
17. Macías MN, Zorrilla ME, Martín M Ángeles. Técnica de inserción de un Catéter Venoso Central de Inserción Periférica (PICC). *Revista Enfermería Docente*. 2015; (103) :25–32.
18. Smith C. Should nurses be trained to use ultrasound for intravenous access to patients with difficult veins?. *Emergency nurse*. 2018; 26(2): 18–24.
19. Arbique D, Bordelon M, Dragoo R, Huckaby S. Ultrasound-Guided Access for Peripheral Intravenous Therapy. *Academy of Medical-Surgical Nurses*. 2014; 23(3): 10–15.
20. Bahl A, Pandurangadu A, Tucker J, Bagan M. A randomized controlled trial assessing the use of ultrasound for nurse-performed IV placement in difficult access ED patients. *American Journal of Emergency Medicine*. 2016; 34(10): 1950-1954.
21. Gopalasingam N, Obad DS, Kristensen BS, Lundgaard P, Veien M, Gjedsted J, et al. Ultrasound-guidance outperforms the palpation technique for peripheral venous catheterisation in anaesthetised toddlers: a randomised study. *Acta Anaesthesiologica Scandinavica*. 2017; 61(6): 601–608.
22. Salleras L, Fuentes C. Cateterización periférica ecoguiada frente a la técnica tradicional. *Enfermería Clínica*. 2016; 26(5): 298–306.

23. Curtis SJ, Craig WR, Logue E, Vandermeer B, Hanson A, Klassen T. Ultrasound or near-infrared vascular imaging to guide peripheral intravenous catheterization in children: a pragmatic randomized controlled trial. *CMAJ*. 2015; 187(8): 563-570.
24. Danski M, Oliveira A, Meier M, Pedrolo E. Efectividad de la ultrasonografía en la punción venosa periférica: revisión integradora. *Enfermería Global*. 2016; 15(44): 354–367.
25. Edwards C, Jones J. Development and Implementation of an Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Program for Emergency Nurses. *J Emerg Nurs*. 2018; 44(1): 33–36.
26. Gottlieb M, Sundaram T, Holladay D, Nakitende D. Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Line Placement: A Narrative Review of Evidence-based Best Practices. *West J Emerg Med*. 2017; 18(6): 1047–1054.
27. Oviedo A, Algaba M, Patricio M. Las técnicas ecoguiadas, una herramienta muy útil también para enfermería. *SEMERGEN*. 2016; 42(7): 503–507.

ANEXOS

Anexo I. Escala DIVA

Anexo I. Escala DIVA			
Variable predictora	Valor		
Visibilidad	Visible = 0		No visible = 1
Palpación	Palpable = 0		No palpable = 1
Edad	>_ 36 meses = 0	12 – 35 meses = 1	< 12 meses = 3
Prematuro	No prematuro = 0		Prematuro = 3
Color de la piel	Claro = 0	Oscuro = 1	
Puntuación:			
Los pacientes con puntuación ≥ 4 tienen más del 50% de probabilidad de fallo en el primer intento de canalización intravenosa.			

Fuente: (11).

Anexo II. Escala A-DIVA.

Anexo II. Escala A-DIVA.		
Factor de riesgo	Definición	Puntuación de riesgo
Palpabilidad	¿Es imposible identificar la vena palpando la extremidad superior?	1
Historial de acceso intravenoso complicado	¿Resultado difícil insertar un catéter venoso periférico en el pasado?	1
Apariencia visual	¿Es imposible identificar la vena visualizando la extremidad superior?	1
Indicación no planificada de cirugía	¿Está el paciente en una indicación de emergencia para cirugía?	1
Diámetro de la vena \leq a 2 milímetros	¿La vena escogida tiene un diámetro máximo de 2 milímetros?	1
Puntuación:		
Si la puntuación final se encuentra entre 0-1, el riesgo es bajo, si da entre 2-3, el riesgo es medio y si da 4 o más el riesgo es alto.		

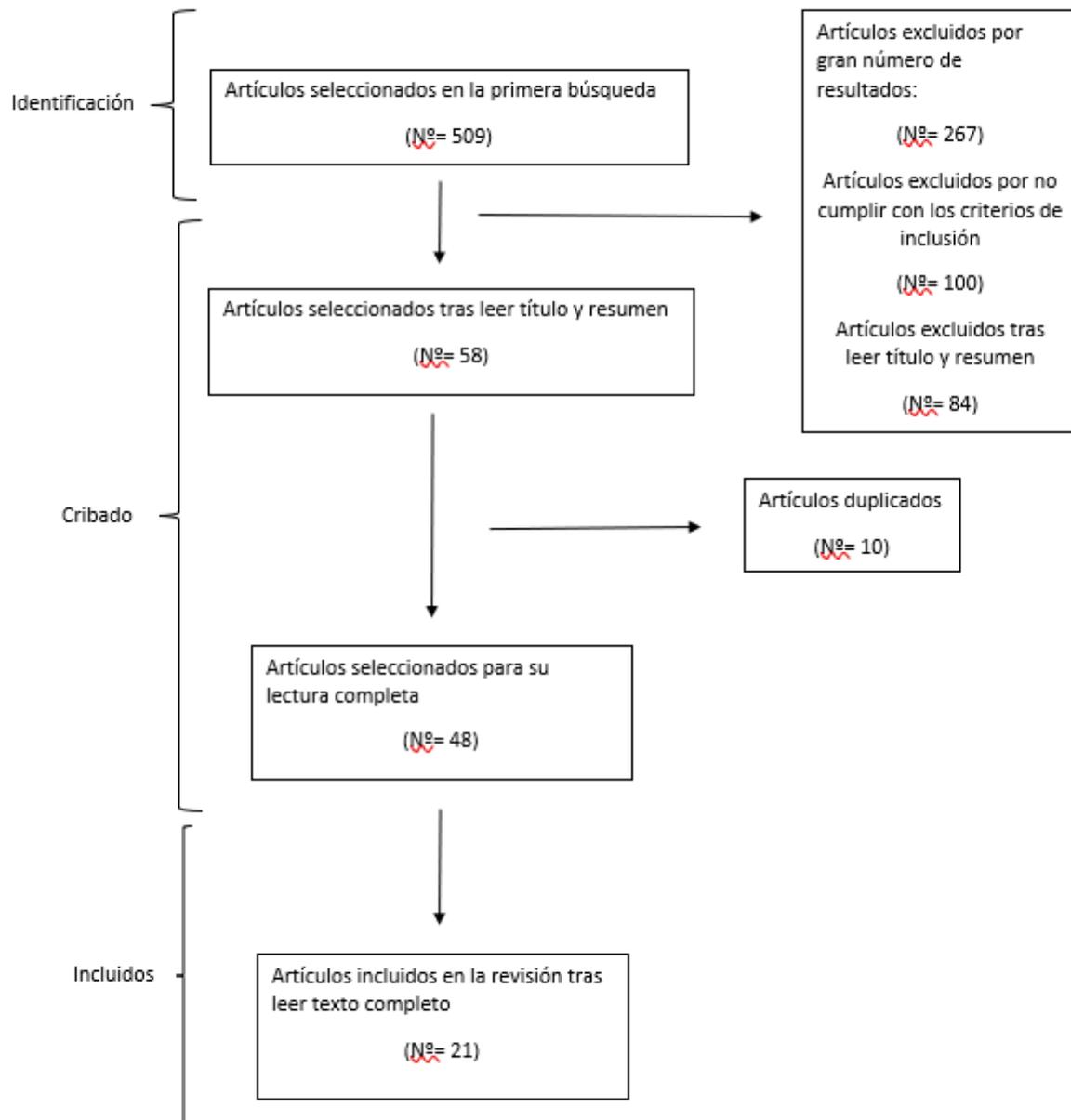
Fuente: (12).

Anexo III. Estrategia de búsquedas, resultados y artículos seleccionados.

Anexo III. Estrategia de búsquedas, resultados y artículos seleccionados.					
			Bases de datos	Resultados	Artículos seleccionados
Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins			Cinhal	30	1
			PubMed	7	4
Cateterismo Periférico AND Enfermeras AND Venas			Dialnet	9	1
			Google académico	235	2
Ultrasonography AND Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins			Cinhal	13	0
			PubMed	3	1
Ultrasonografía AND Cateterismo periférico AND Enfermeras AND Venas			Dialnet	1	0
			Google académico	89	2
Catheterization Peripheral AND Nurses AND Veins NOT Ultrasonography			Cinhal	17	0
			PubMed	4	2
Cateterismo periférico AND Enfermeras AND Venas NOT Ultrasonografía			Dialnet	8	1
			Google académico	93	7
Total				509	21

Fuente: Elaboración propia.

Anexo IV. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia

Anexo V. Técnicas de canalización de vías venosas (tradicional, ecodirigida y ecoguiada) según variables de uso y éxito obtenido.

Anexo V. Técnicas de canalización de vías venosas (tradicional, ecodirigida y ecoguiada) según variables de uso y éxito obtenido.				
	Total	Técnica tradicional	Técnica ecodirigida	Técnica ecoguiada
Numero	50	40	3	36
Técnica elegida de primera opción		25/51	1/51	1/51
Eficacia		15/40	3/3	32/36
Éxito en la primera punción		5/40	1/3	24/36

Fuente: (16)

Anexo VI. Técnicas de canalización de vías venosas (técnica tradicional, ecodirigida y ecoguiada) según variable de catéter insertado.

Anexo VI. Técnicas de canalización de vías venosas (técnica tradicional, ecodirigida, ecoguiada) según variable de catéter insertado.				
Catéter insertado		Técnica tradicional	Técnica ecodirigida	Técnica ecoguiada
- Ninguno		25	0	4
- 18		2	3	10
- 20		5	0	21
- 22		4	0	1
- 24		4	0	0

Fuente: (16)