



**Universidad
Norbert Wiener**

UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE ENFERMERÍA

**PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CUIDADO ENFERMERO EN
EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**“EFICACIA DEL USO DE LA ULTRASONOGRAFÍA PARA EL ÉXITO DEL
CATETERISMO PERIFÉRICO EN PACIENTES CON ACCESO VENOSO
DIFÍCIL”**

**TRABAJO ACADÉMICO PARA OPTAR EL TÍTULO DE ESPECIALISTA EN
CUIDADO ENFERMERO EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

PRESENTADO POR:

Cardozo Rodriguez, José Gary

Escobar Valdivia, Jessica Jasmin

ASESOR:

Dra. Rivera Lozada de Bonilla, Oriana

LIMA - PERÚ

2020

DEDICATORIA

Dedicamos esta investigación a Dios, que nos permitió llegar a este camino, a nuestras familias, que estuvieron apoyándonos durante todo el proceso y nosotros mismos, que pusimos todo nuestro esfuerzo para culminar satisfactoriamente esta etapa.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos en primer lugar a la Universidad Norbert Wiener que fue la casa de estudios que reforzó nuestros conocimientos y a nuestra asesora, que estuvo con nosotros guiándonos en todo momento

ASESOR

Dra. Rivera Lozada de Bonilla, Oriana

JURADO

Presidente : Dra. Gonzales Saldaña, Susan Haydee
Secretario : Mg. Santos Valentin, Celeste Efigenia
Vocal : Mg. Rojas Ahumada, Magdalena Petronila

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESOR	v
JURADO.....	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	12
1.1 Planteamiento del problema	12
1.2. Formulación de la pregunta	15
1.3. Objetivo	15
CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS	15
2.1 Diseño de estudio.....	16

2.2 Población y Muestra	15
2.3 Procedimiento de recolección de datos	16
2.4 Técnica de análisis	16
2.5 Aspectos éticos	17
CAPITULO III: RESULTADOS.....	12
3.1 Tablas	12
Tabla 1.- Tablas de estudios sobre la eficacia del uso de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periferico en pacientes con acceso venoso difícil	12
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN.....	15
4.1. Discusión.....	15
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	18
5.1. Conclusiones.....	18
5.2. Recomendaciones.....	18

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.	12
Tabla 2.	12

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar la evidencia sobre la eficacia de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil. **Material y Métodos:** El presente estudio constituye una revisión sistemática, donde se revisaron 10 artículos científicos, los cuales constituyen nuestra población y que fueron obtenidos de fuentes confiables como revistas científicas de todo el mundo, en su mayoría encontrados en idioma inglés. Se incluyeron artículos científicos que tuvieran relación con el éxito o no de las canalizaciones venosas periféricas mediante el uso de la guía con ultrasonografía, asimismo tuvieron que haber sido artículos a los cuales pudimos acceder al texto completo del artículo. **Resultados:** De los 10 artículos revisados en esta investigación, acerca de la efectividad del uso de la ultrasonografía para la canalización de vías periféricas en pacientes con difícil acceso venoso podemos concluir que en 8 de los 10 artículos revisados se menciona que la ultrasonografía aumenta la tasa de éxito de las canalizaciones de vías periféricas, disminuyendo el número de intentos, el tiempo utilizado y facilitando la inserción de catéteres de mayor calibre que en emergencia muchas veces son necesarios, así como en los otros 2 artículos restantes se concluye que las canalizaciones exitosas obtenidas en ellos fueron igual con o sin el uso de la ultrasonografía como guía. **Conclusión:** El uso de la guía con ultrasonido aumenta la tasa de éxito en la canalización de vías periféricas endovenosas, especialmente en pacientes con difícil acceso venoso.

Palabras clave: Eficacia, canalización venosa periférica, ultrasonografía.

ABSTRACT

Objective: Systematize the evidence on the efficacy of ultrasonography for the success of peripheral catheterization in patients with difficult venous access.

Material and Methods: The present study constitutes a systematic review, where 10 scientific articles were reviewed, which constitute our population and were obtained from reliable sources such as scientific journals from around the world, mostly found in English. Scientific articles that were included, were related to the success or not of peripheral venous catheterization through the use of ultrasound guidance, they also had to have been articles to which we could access the full text of the article.

Results: Of the 10 articles reviewed in this research, about the effectiveness of the use of ultrasonography for the peripheral venous catheterization in patients with difficult venous access we can conclude that in 8 of the 10 articles reviewed it is mentioned that ultrasonography increases the success rate of the peripheral venous catheterization, decreasing the number of attempts, the time used and facilitating the insertion of catheters of greater caliber than in emergency are often necessary, as well as in the other 2 remaining articles it is concluded that the successful canalizations obtained in them They were the same with or without the use of ultrasonography as a guide.

Conclusion: The use of ultrasound guidance increases the success rate in the peripheral venous catheterization, especially in patients with difficult venous access.

Key words: Efficacy, peripheral venous canalization, ultrasonography.

CAPITULO I: INTRODUCCIÓN

1.1 Planteamiento del problema

La canalización de una vía venosa periférica es una de las tareas más comunes realizadas por el personal de enfermería, y que presenta mayor incidencia en cualquier servicio hospitalario, no siendo ajeno a ello los servicios de emergencias. (1)

Asimismo, para realizar este procedimiento hacemos uso de un dispositivo llamado catéter de inserción venoso periférico, para poder administrar a nuestros pacientes fluidoterapia endovenosa, siendo que en las áreas críticas como Emergencia muchas veces nuestros pacientes presentan hasta dos o más vías para poder administrar los múltiples fármacos y fluidos necesarios para su estabilización, lo cual debe ser en el menor tiempo posible, ya que en emergencias los minutos son cruciales para un paciente en estado crítico (2)

Este procedimiento tiene una forma sencilla y tradicional de llevar acabo como lo es la visualización y palpación de la vena elegida para la inserción. (3) Sin embargo, existen algunos pacientes que, por su condición, ya sea patológica o predisposición genética tienen difícil acceso venoso, al cual muchas enfermeras no logran con éxito canalizarles una vía periférica y se pueden recurrir a otros accesos, los cuales consumen tiempo. (4)

Para estos pacientes con difícil acceso venoso, los intentos fallidos y múltiples que son necesarias pueden aumentar la ansiedad, retrasar el inicio del tratamiento, y aumentar la posibilidad de complicaciones por lo cual la tasa de éxito en el primer intento sería lo ideal. (5)

Actualmente, el uso de la tecnología nos ayuda a enfermería a tener más recursos para disminuir la cantidad de intentos para canalizar una vía en un paciente con acceso venoso difícil, como la utilización del ultrasonido y otras técnicas, lo que es un reto para la enfermería y una mejora para el paciente. (6)

Estas estrategias para mejorar la tasa de éxito de canulaciones son: el uso de dispositivos de visualización como la luz infrarroja y la ecografía. (7)

La técnica de luz infrarroja cercana son dispositivos especiales que ayudan a visualizar las venas mediante una luz que proyecta la imagen haciendo más visibles las venas. (8,9)

Otro de las estrategias que la tecnología nos ha facilitado es el uso de ultrasonidos para la correcta distinción de venas, arterias y nervios, siendo ésta una de las ventajas de este dispositivo frente a otros, puesto que los demás no nos brindan la capacidad de poder distinguir ello. Sin embargo, también debemos tener en cuenta que para el correcto uso del ultrasonido debemos tener un adiestramiento previo. (10)

Diversos estudios demuestran que al canalizar una vía periférica guiada por un ultrasonido se logra un 85% de acierto en un máximo de 2 intentos. Asimismo, también se registra una disminución del 55% en la ocurrencia de eventos que obliguen a la retirada e inserción del catéter. (11)

Cabe resaltar a modo de ejemplo que en Estados Unidos la ultrasonografía tiene el potencial de mejorar la tasa de éxito en las canalizaciones periféricas en pacientes con acceso venoso difícil, y disminuyen las complicaciones, ya que muestra estas venas en tiempo real que son de otra forma invisibles a la inspección o a la palpación, que normalmente brindan información sobre el tamaño, la ubicación y la profundidad de ellas. (12)

Además, con el incremento de éxito en la canalización periférica se ha demostrado que se ve disminuida la necesidad de la colocación de una vía venosa central en este tipo de pacientes por la imposibilidad de obtener una vía periférica (13), la cual es una forma invasiva aún más delicada y que trae consigo además de sus ventajas, sus propias complicaciones como infecciones. (14)

En términos de mejora económica para el sector salud, podemos mencionar que en hospitales norteamericanos la canalización de una vía periférica en un primer

intento significa un gasto promedio entre 28 y 35 dólares (15). Por otro lado, se puede destinar más de 2.300 millones de dólares cada año para el tratamiento de las complicaciones o problemas asociados a las canalizaciones de vías periféricas fallidas (16), significando esto también un pilar por el cual se hace presente la importancia de prestarle atención a esta práctica que mejoraría nuestro actuar de enfermería y contribuiría al sector salud.

La inserción de un catéter venoso periférico, al ser una práctica usual y cotidiana en el actuar de enfermería, está cayendo en un acto rutinario, lo cual por las complicaciones que pueden traer no debería simplificarse, y más aun siendo así, debería concentrar muchos más esfuerzos en el ámbito científico para realizarse el procedimiento de una forma más eficiente y segura para el paciente. (17)

Se puede observar, por ejemplo, la cantidad de investigaciones que han ayudado en la mejora para el procedimiento y asepsia al realizar una canalización venosa central en los pacientes que lo ameritan. (18)

Es por ello que consideramos este tipo de investigaciones de vital importancia, para dotarnos a nosotros, el personal de enfermería posibilidades aprovechando el avance de la tecnología para mejorar nuestros procedimientos en para bien de la población.

Asimismo, si dejamos de pensar por un momento en la parte clínica, también tenemos de por medio la satisfacción del paciente, con quien colaboraremos con menos sufrimiento al tener canalizaciones más exitosas en menos intentos posibles.

1.2. Formulación de la pregunta

La pregunta formulada para la revisión sistemática se desarrolló bajo la metodología PICO y fue la siguiente:

P: Paciente / Problema	I: Intervención	C: Intervención de Comparación	O: Outcome Resultados
Pacientes con acceso venoso difícil	Uso de la ultrasonografía en cateterismo periférico	No intervención	Eficacia: incremento de la tasa de éxito en el cateterismo periférico

¿Cuál es la eficacia del uso de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil?

1.3. Objetivo

Sistematizar la evidencia sobre la eficacia de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil.

CAPITULO II: MATERIALES Y METODOS

2.1 Diseño de estudio

El presente estudio constituye una revisión sistemática, este tipo de investigación es usada mayormente en el ámbito de las ciencias de la salud ya que nos brindan una información, que se obtienen revisando y sistematizando otras investigaciones científicas, las cuales sustentan nuevos conocimientos.

2.2 Población y Muestra

Esta investigación cuenta con la revisión de 10 artículos científicos, lo cual constituye nuestra población y los cuales fueron obtenidos de fuentes confiables como revistas científicas de todo el mundo, en su mayoría encontrados en idioma inglés.

2.3 Procedimiento de recolección de datos

Para la recolección de los datos, se llevó a cabo una búsqueda exhaustiva de artículos científicos que tuvieran relación con el éxito o no de las canalizaciones venosas periféricas mediante el uso de la guía con ultrasonografía, se escogieron los 10 artículos que aquí presentamos según el nivel de importancia del estudio, y se excluyeron los menos relevantes, asimismo tuvieron que haber sido artículos a los cuales pudimos acceder al texto completo del artículo.

El algoritmo utilizado para la búsqueda:

Eficacia AND canalización venosa periférica AND ultrasonografía AND

Bases de Datos: Pubmed, Sciencedirect, Redalyc, Cochrane, Researchgate.

2.4 Técnica de análisis

Después de haber leído cada uno de los resultados de los artículos revisados, el análisis se realizó mediante la elaboración de una tabla resumen (Tabla 2) con

los principales datos de ellos, para luego realizar una comparación y discusión de cada uno de ellos y de forma global, las concordancia y discrepancias entre ellos.

2.5 Aspectos éticos

Para mantener la ética en la investigación, se revisó que cada uno de los artículos haya contado con consentimiento informado para su ejecución, asimismo se aseguró que esta investigación es verás en la recolección de la evidencia presentada.

CAPITULO III: RESULTADOS

3.1 Tablas

Tabla 1.- Tablas de estudios sobre la eficacia del uso de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil

DATOS DE LA PUBLICACIÓN				
1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Stolz, L, Howe, C, Farrell, I,	2015	Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review El acceso venoso periférico guiada por ultrasonido: un meta-análisis y revisión sistemática (19)	Revista Estadounidense JVA https://www.epistemonikos.org/en/documents/74713f366179ec8cb24c53c89c93efa20825574a ESTADOS UNIDOS	Volumen 16 Número 4
CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN				
Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática Metaanálisis	7 estudios 6 estudios	No requiere	De los 7 estudios que fueron seleccionados para esta investigación donde se comparó la efectividad en la canalización de vías periféricas guiadas por ultrasonido versus la utilización de los métodos tradicionales, esto lo demuestran las pruebas estadísticas de efectos aleatorios agrupados OR fue de 3.96 con un intervalo de confianza del 95%, lo cual nos quiere decir que el ultrasonido logró un éxito en más oportunidades que los métodos habituales.	En pacientes con acceso venoso periférico difícil, la inserción del catéter mediante el uso de una guía con ultrasonido incremento el índice de éxito en comparación con las técnicas tradicionales.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Duygu D, Sevil I,	2017	Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients?	Revista Pediatric Emergency Care http://europepmc.org/abstract/med/28072667 ESTADOS UNIDOS	Volumen 00 Número 00
		¿El uso de un dispositivo de visualización de vena periférica para colocación del catéter venoso aumenta la tasa de éxito en los pacientes de pediatría? (20)		

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	129 niños de 3 a 18 años	Consentimiento informado	Este estudio se realizó comparando la eficacia en dos grupos, el grupo estudio y el control, el logro de canalización en el primer intento fue mayor en el grupo de estudio (91.7%) que en el grupo control (47.7%). En cuanto al tiempo de demora para la canalización fue más corta en el grupo de estudio (15 segundos) que en el grupo control (40 segundos)	Se evidencia que el uso de dispositivos de visualización mejora la eficacia al canalizar una vía periférica que, sin ellos, ya que disminuye el número de intentos por paciente y el tiempo invertido para realizar dicha tarea, así mismo tiene una tasa mayor de éxitos en el primer intento de inserción del catéter.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Yiju T, Abdulmohsen A, Hjalti M.	2014	<p>Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials</p> <p>El acceso venoso periférico guiado por ultrasonido: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios (21)</p>	<p>Journal of Emergency Medicine Journal of Emergency Medicine</p> <p>https://www.epistemonikos.org/es/documentos/07a7f8dc5b2877c43c71fa52a33ce75729e77b1c?doc_lang=en</p> <p>ESTADOS UNIDOS</p>	<p>Volumen 21</p> <p>Número 1</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	<p>1778 estudios</p> <p>6 estudios potencialmente relevantes</p>	El estudio no refiere	<p>Los seis estudios incluyeron un total de 316 pacientes, 153 en el grupo control y 163 en el grupo control que usaría la guía ecográfica para la canalización de vía periférica.</p> <p>Dos de los estudios mostraron una tasa de éxito con mayor significancia para el grupo control sobre la base del éxito inicial o la tasa de éxito global. Los dos estudios pediátricos mostraron que el tiempo para la canalización exitosa era más corto y menor. Asimismo, se habla en esta revisión sistemática que influyen diversos factores en los diversos estudios como, por ejemplo: la existencia de una curva de aprendizaje para lograr un acceso venoso guiado por ecografía, encontrándose que cuando las personas que habían tenido experiencia en el uso de ultrasonografía tenían casi el doble de éxito en la canalización.</p>	Así como se demostró que la canalización de vía periférica con el uso de dispositivos de ultrasonografía tiene mayor tasa de éxito que con otro tipo de técnicas, también en este estudio se deja en claro que hay muchos otros factores limitantes como son la experiencia del personal que lo usa que puede sesgar estos resultados.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Gracia E, Donagh H, O'Neill H, Clarke-Moloney M, Walsh S	2012	Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis La guía ecográfica para el acceso venoso periférico difícil: revisión sistemática y meta-análisis (22)	Emerg Med https://www.epistemonikos.org/en/documents/36bb0cb71799697d4908e9cbfa8b3d5a0f676f38 REINO UNIDO	Volumen 30 Número 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática y metaanálisis	7 ensayos 289 participantes	No amerita	Los ensayos incluyeron 289 pacientes programados para inserción de catéter venoso periférico Se revisaron 7 estudios de los cuales seis de ellos indicaron éxito para la canalización mediante el uso de la ultrasonografía frente a la técnica estándar, ya que proporciona una orientación durante el proceso, en el estudio el grupo con ultrasonido hubo un éxito de 107/136 y de 84/136 en el otro. Se encontró mediante la guía por ultrasonido un éxito mayor para la canalización	De los resultados de este meta-análisis, se recomienda el uso del ultrasonido en pacientes que tienen difícil acceso venoso y no han logrado la canalización venosa por métodos tradicional, ya que este dispositivo aumenta las posibilidades de éxito, teniendo en cuenta que en situación de emergencia al acceder a una vena es vital.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Van Loon F, Buise M, Claasen A, Dierick Van D, Bouwman A.	2018	Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualization for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis La comparación de la guía del ultrasonido con la palpación y la visualización directa de la vena periférica en canulación en pacientes adultos: una revisión sistemática y meta-análisis (23)	British Journal of Anesthesia https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30032874 REINO UNIDO	Volumen 121 Número 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática y metaanálisis	8 estudios con un total de 1660 pacientes	No requiere	Este estudio se propuso comparar el éxito obtenido mediante el uso de la guía con ultrasonido y los métodos tradicionales de palpación y visualización en el éxito para la canalización de vías periféricas. En él se tienen dos grupos, el guiado por ultrasonido en el cual se incluyen 855 pacientes y el grupo control con el método tradicional de 805 pacientes. Asimismo, en cuanto a sus resultados, el éxito en el primer grupo fue de 81%, mientras que en el segundo de 70%	En este estudio se observa y comprueba que canalizar una vía periférica es más efectivo con el uso de la ultrasonografía (80% de éxitos) que con los métodos de palpación y visualización de las venas (70% de éxitos)

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Benkhadra M, Collignon M, Fournel I, Oeuvrard C, Rollin P	2012	<p>Ultrasound guidance allows faster peripheral IV cannulation in children under 3 years of age with difficult venous access: a prospective randomized study</p> <p>La guía ecográfica permite la canulación IV rápido periférica en niños menores de 3 años de edad con acceso venoso dificultoso: un estudio prospectivo y aleatorizado (24)</p>	<p>Pediatric Anesthesia https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1460-9592.2012.03830.x ESTADOS UNIDOS</p>	<p>Volumen 1 Número 1</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	20 niños	Consentimiento informado de los padres	<p>En este estudio se tuvieron dos grupos, uno en el que se canalizó a los pacientes con ayuda del ultrasonido siguiendo todas las medidas de bioseguridad y otro en el que se usó la técnica usual de visualización y palpación para lograr con las mismas condiciones de asepsia, considerándose como canalización exitosa en ambos la inserción del catéter en vena con retorno sanguíneo y sin producir hinchazón al administrar por el 5ml de solución salina. La proporción acumulada de niños con canulación exitosa global fue significativamente mayor en el grupo guiado por ultrasonido (95%) que en el grupo B (85%), pero que las canalizaciones en primer intento fueron mayores con el uso del ultrasonido (85%) que sin él (35%) lo cual nos ahorraría tiempo y experiencias traumáticas al paciente.</p>	<p>Si bien es cierto la tasa de éxito global es, en porcentajes, casi parecida entre ambas técnicas estudiadas, este estudio nos demuestra que el acceso venoso periférico guiado por ultrasonido conduce a un acceso IV periférico más rápido, en primer intento y, por lo tanto, debe recomendarse en niños con acceso venoso difícil para el éxito del mismo.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Bridey C, Thilly N, Lefevre T, Maire-Richard A, Morel M, Levy B, Girerd N, Kimmoun A	2018	<p>Ultrasound-guided versus landmark approach for peripheral intravenous access by critical care nurses: a randomized controlled study</p> <p>Ultrasonido guiado versus enfoque punto de referencia para el acceso intravenoso periférico por las enfermeras de cuidados críticos: un estudio controlado aleatorio (25)</p>	<p>BMJ Open</p> <p>https://www.researchgate.net/publication/325670976_Ultrasound-guided_versus_landmark_approach_for_peripheral_intravenous_access_by_critical_care_nurses_A_randomised_controlled_study</p> <p>ESTADOS UNIDOS</p>	<p>Volumen 2</p> <p>Número 1</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	114 pacientes	Consentimiento informado	<p>En este estudio se comparó la técnica para inserción de catéter venoso periférico guiada por ultrasonido versus el método de punto de referencia. El 70% de enfermeras fueron entrenadas previamente en el uso de la guía por ultrasonido, además se consideraron ciertos criterios para que los pacientes de la muestra fueran pacientes con acceso venoso difícil como por ejemplo sobrecarga de líquidos con edema superiores al 80% y el 30% con sobrepeso con IMC >30. La tasa de éxito global al finalizar el estudio fue de 98% con el uso de ultrasonido y 95% sin él. En cuanto al número de intentos, fueron un promedio de 2, y ello fue similar en ambos grupos. Asimismo, también se observa similitud en la vida útil del catéter (3 días) entre los dos grupos. Los catéteres en el grupo de guiado por ultrasonografía lograron ser mayores en calibre, sin embargo, también este grupo se asoció a un aumento de extravasación.</p>	<p>A pesar de que en este estudio no hubo una diferencia significativa en la tasa de éxito global con el uso del ultrasonido para la canalización de una vía periférica, si hubo alcances importantes como que con este dispositivo se pudo obtener un acceso venoso de mayor calibre sin impacto en la vida útil del catéter. La extravasación tendía a ser más frecuentes en el grupo UGM probablemente debido a la insuficiente longitud de las venas profundas del brazo pinchado.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Stein J, George B, River G, Hebig A, McDermott D	2009	Ultrasonographically Guided Peripheral Intravenous Cannulation in Emergency Department Patients With Difficult Intravenous Ecografía guiada en canulación intravenosa periférica en el departamento de pacientes de urgencias con vía intravenosa difícil (26)	Annals of emergency medicine https://www.epistemonikos.org/en/documents/98926cea66b2beb24bafae5fea873b017a2a811 f ESTADOS UNIDOS	Volumen 54 Numero 1

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado o aleatorizado	59 pacientes con difícil acceso intravenoso	Consentimiento informado	<p>En este estudio se tuvieron 2 grupos, uno mediante la guía de ultrasonido y otro sin él. Los resultados a medir en este ensayo fueron 3: número de intentos, tiempo para la canalización y la satisfacción del paciente.</p> <p>Además, es importante notar que de los 20 personales de salud que llevaron a cabo las canalizaciones, 12 estaban debidamente certificados y acreditados para el uso de ultrasonido como guía en este procedimiento.</p> <p>Se requirió una mediana de 2 intentos intravenosos adicionales en cada grupo antes de la canalización exitosa, lo que indica que no habría una diferencia entre ambas técnicas. El tiempo hasta la canalización mostró una mediana de 39 minutos en el grupo sin ecografía en comparación con 26 minutos para el grupo con ecografía, lo que dio una ventaja en tiempo promedio de 13 minutos para el grupo guiado por ecografía. Los pacientes en el grupo de ecografía tuvieron una puntuación de satisfacción de Likert mediana de 8 en comparación con 7 para el grupo sin ecografía.</p>	La canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonido no disminuyó el número de intentos, más si influyó un poco en el tiempo de cateterización exitosa y la satisfacción del paciente en comparación con el grupo que no usó la ecografía, sin embargo, no fue en porcentajes tan altos, lo cual nos puede decir que este estudio no concluye que la canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonografía sea más exitosa.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Doniger S, Ishimine P, Fox J, Kanegaye J	2009	Randomized Controlled Trial of Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Catheter Placement Versus Traditional Techniques in Difficult-Access Pediatric Patients. Estudio aleatorizado y controlado de guiado por ultrasonido para colocación de catéter venoso periférico frente a la técnica clásica en pacientes pediátricos de difícil acceso. (27)	Pediatric emergency care https://www.epistemonikos.org/en/documents/cf313bc5ec44d002d2ba229ed72eecb8307716a2 ESTADOS UNIDOS	Volumen 25 Numero 3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	50 pacientes	Consentimiento informado	Se inscribieron cincuenta pacientes, con 25 pacientes asignados al azar a cada grupo. En cuanto a los operadores, en el caso del grupo guiado por ultrasonido el medico manejo el ecógrafo mientras que la enfermera realizo la inserción del catéter periférico, estas enfermeras tenían los mismos años de experiencia. La medición de la tasa de éxito en general para el grupo que fue guiado por ultrasonido fueron del 80% vs el 64% para el que uso las técnicas tradicionales, con una diferencia en las proporciones del 16%. También, este primer grupo requirió menos tiempo general (6 vs 14 minutos, diferencia de 8,1 minutos) menos intentos (1 vs 3), y menos redirecciones de agujas (2 vs 10). Asimismo, durante el estudio cuando una enfermera fallaba en 3 ocasiones, se cambiaba de enfermera, así, para la colocación de cvp por el método tradicional se necesitaban hasta 3 enfermeras, mientras que en el guiado por ultrasonido solo 1.	En esta muestra de pacientes pediátricos con acceso venoso difícil, en el servicio de emergencias, la canalización intravenosa guiada por ultrasonido fue exitosa ya que requirió menos tiempo en general, menos intentos y menos redirecciones de agujas que con las técnicas tradicionales, asimismo, menos recurso humano en una sola canalización, sin embargo y como lo menciona el estudio, esto no fue estadísticamente significativo lo cual puede ser interpretado por la poca cantidad de muestra que se usó.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Número
Bair A, Rose J, Vance C, Andrada-Brown E, Kuppermann N	2008	Ultrasound-Assisted Peripheral Venous Access in Young Children: A Randomized Controlled Trial and Pilot Feasibility Study Asistida por ultrasonido venosa periférico acceso en niños pequeños: Un ensayo controlado aleatorio y estudio de viabilidad piloto (28)	The western journal of emergency medicine https://www.epistemonikos.org/en/documents/2651ef08a01f1601553244edd652c03a6c6afa 18 ESTADOS UNIDOS	Volumen 9 Numero 4

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos Ético	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico controlado aleatorizado	44 pacientes	Consentimiento informado	<p>Para este estudio, los niños que fueron parte de la muestra fueron niños con historia de canalizaciones fallidas por los métodos tradicionales en el servicio de urgencias. Todos los profesionales a realizar el procedimiento tenían previos conocimientos en cuanto a ultrasonografía y canalización mediante ella.</p> <p>Se considero un primer estudio a todos los pacientes que se incluyeron ya que habían sido pacientes cuya canalización fue fallida, éstos a su vez tuvieron éxito mediante la ultrasonografía en una relación de 13/23 vs 12/21</p>	Si bien es cierto la ecografía permite a visualizar las venas periféricas de los niños con acceso venoso difícil en el servicio de urgencias, en este estudio no se pudo demostrar una tasa de éxito mayor con el uso de ultrasonido en comparación con las técnicas tradicionales.

Tabla 1. Resumen de estudios sobre eficacia del uso de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>Revisión sistemática</p> <p>Metaanálisis</p> <p>La canalización venosa periférica conducida por ultrasonido: un meta-análisis y revisión sistemática</p>	<p>En pacientes con acceso venoso periférico difícil, la inserción del catéter mediante el uso de una guía con ultrasonido incremento el índice de éxito en comparación con las técnicas tradicionales.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>¿Usar un dispositivo de visualización de vena periférica en colocación del catéter venoso aumenta el nivel de éxito en los pacientes pediátricos?</p>	<p>Se evidencia que el uso de dispositivos de visualización mejora la eficacia al canalizar una vía periférica que, sin ellos, ya que disminuye el número de intentos por paciente y el tiempo invertido para realizar dicha tarea, así mismo tiene una tasa mayor de éxitos en el primer intento de inserción del catéter.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>Revisión Sistemática</p> <p>El acceso venoso periférico guiado por ultrasonido: una revisión sistemática de ensayos controlados aleatorios</p>	<p>Así como se demostró que la canalización de vía periférica con el uso de dispositivos de ultrasonografía tiene mayor tasa de éxito que con otro tipo de técnicas, también en este estudio se deja en claro que hay muchos otros factores limitantes como son la experiencia del personal que lo usa que puede sesgar estos resultados.</p>	Alta	Fuerte	Estados Unidos
<p>Revisión Sistemática y Meta análisis</p> <p>El ultrasonido para el difícil acceso venoso periférico: revisión sistemática y meta-análisis</p>	<p>De los resultados de este meta-análisis, se recomienda el uso del ultrasonido en pacientes que tienen difícil acceso venoso y no han logrado la canalización venosa por métodos tradicional, en situación de emergencia al acceder a una vena es vital.</p>	Alta	Fuerte	Reino Unido

<p>Revisión sistemática y metaanálisis</p> <p>La comparación de la guía del ultrasonido con la palpación y la visualización directa de la vena periférica en canulación en pacientes adultos: una revisión sistemática y meta-análisis</p>	<p>En este estudio se observa y comprueba que canalizar una vía periférica es más efectivo con el uso de la ultrasonografía (80% de éxitos) que con los métodos de palpación y visualización de las venas (70% de éxitos)</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Reino Unido</p>
<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>La guía de ultrasonido permite una canulación IV periférica más rápida en niños menores de 3 años con acceso venoso difícil: un estudio prospectivo aleatorizado.</p>	<p>Si bien es cierto la tasa de éxito global es, en porcentajes, casi parecida entre ambas técnicas estudiadas, este estudio nos demuestra que el acceso venoso periférico guiado por ultrasonido conduce a un acceso IV periférico más rápido, en primer intento y, por lo tanto, debe recomendarse en niños con acceso venoso difícil para el éxito del mismo.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>
<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>Ultrasonido guiado por frente enfoque punto de referencia para el acceso intravenoso periférico por las enfermeras de cuidados críticos: un estudio controlado aleatorio</p>	<p>A pesar de que en este estudio no hubo una diferencia significativa en la tasa de éxito global con el uso del ultrasonido para la canalización de una vía periférica, si hubo alcances importantes como que con este dispositivo se pudo obtener un acceso venoso de mayor calibre sin impacto en la vida útil del catéter. La extravasación tendía a ser más frecuentes en el grupo UGM probablemente debido a la insuficiente longitud de las venas profundas del brazo pinchado.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>

<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>Canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonido en pacientes de urgencias con acceso intravenoso difícil: un ensayo aleatorizado.</p>	<p>La canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonido no disminuyó el número de intentos, más si influyó un poco en el tiempo de cateterización exitosa y la satisfacción del paciente en comparación con el grupo que no usó la ecografía, sin embargo, no fue en porcentajes tan altos, lo cual nos puede decir que este estudio no concluye que la canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonografía sea más exitosa.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>
<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>Ensayo controlado aleatorio de colocación de catéter intravenoso periférico guiado por ultrasonido versus técnicas tradicionales en pacientes pediátricos de difícil acceso.</p>	<p>En esta muestra de pacientes pediátricos con acceso venoso difícil, en el servicio de emergencias, la canalización intravenosa guiada por ultrasonido fue exitosa ya que requirió menos tiempo en general, menos intentos y menos redirecciones de agujas que con las técnicas tradicionales, asimismo, menos recurso humano en una sola canalización, sin embargo y como lo menciona el estudio, esto no fue estadísticamente significativo lo cual puede ser interpretado por la poca cantidad de muestra que se usó.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>
<p>Ensayo clínico controlado aleatorizado</p> <p>Acceso venoso periférico asistido por ultrasonido en niños pequeños: un ensayo controlado aleatorio y un estudio piloto de viabilidad.</p>	<p>Si bien es cierto la ecografía permite a visualizar las venas periféricas de los niños con acceso venoso difícil en el servicio de urgencias, en este estudio no se pudo demostrar una tasa de éxito mayor con el uso de ultrasonido en comparación con las técnicas tradicionales.</p>	<p>Alta</p>	<p>Fuerte</p>	<p>Estados Unidos</p>

CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN

4.1. Discusión

Se revisaron 10 artículos científicos que tienen relación con la efectividad del uso de la ultrasonografía para el éxito del cateterismo periférico en pacientes con acceso venoso difícil, procedentes de los países de Estados Unidos (80%), Reino Unido (20%), los mismos que fueron hallados mediante una exhaustiva búsqueda en sitios web de artículos científicos como son: Pubmed, Sciencedirect, Redalyc, Cochrane, Researchgate. De ellos, 6 son de tipo ensayo clínico controlado aleatorizado, 4 son de revisión sistemática y metaanálisis; de ello podemos obtener que nuestro estudio consta del 60% ensayo clínico controlado aleatorizado, 40% es revisión sistemática.

Según Stolz, L. et al (19) se concluye mediante pruebas estadísticas con un intervalo de confianza del 95% que en pacientes cuya condición mencionamos como acceso venoso difícil, la inserción del catéter mediante el uso de una guía con ultrasonido incrementó el índice de éxito en comparación con las técnicas tradicionales, lo cual coincide con Duygu D, et al (20) quien también concluye que ésta práctica es más exitosa, disminuyendo el número de intentos por paciente y el tiempo invertido en ello.

Asimismo, dentro de los estudios revisados, es importante mencionar el realizado por los autores Benkhadra M, et al (24), ya que en él se menciona ciertas variantes que en los estudios anteriores no se tienen en cuenta; por ejemplo, en este ensayo también se habla de una tasa de éxito mayor (95%) en el grupo que canalizo vías periféricas guiadas por ultrasonido, pero no siendo esta una gran diferencia con el grupo control, ya que éste con las técnicas tradicionales obtuvo un 85% de éxito, pero aquí si se concluye que además de la tasa de éxito global poco significativa, lo que si aumenta es la rapidez, ya que se obtienen canalizaciones exitosas en el primer intento mayormente con el uso de la ultrasonografía que sin ella.

Tomando en cuenta las conclusiones de Doniger,S et al (27) que nos habla de un estudio propiamente dentro del área de emergencia de un hospital estadounidense, también apoya la misma idea, que la ultrasonografía aumenta la efectividad de las canalizaciones periféricas, incluyendo con ello una disminución en la cantidad de intentos y redirecciones del catéter para lograr la canalización, pero que estadísticamente, este aumento del éxito es poco significativa.

Por el contrario, otros autores como Bridey C, et al (25), nos dicen que la efectividad no sería mayor como dicen los primeros autores de las revisiones observadas ya que sería casi igual el éxito obtenido con las técnicas tradicionales en este ensayo clínico, conclusión que también en parte es compartida por Stein J, et al (26) afirman que la canalización intravenosa periférica guiada por ultrasonido no disminuyó el número de intentos, más si influyó un poco en el tiempo de cateterización exitosa (39 minutos en el grupo sin ecografía frente a 26 en el que uso ésta) y la satisfacción del paciente en comparación con el grupo que no usó la ecografía, sin embargo no fue en porcentajes tan altos, por lo cual ellos no consideran que el uso de este dispositivo sea realmente de ayuda en este tipo de procedimientos, ya que para ellos, la ventaja no es lo suficientemente significativa. Esto también nos lo dice el estudio realizado por Bair,A et al (28) quienes concluyeron que efectivamente la ultrasonografía nos permite visualizar las venas periféricas de mejor manera, esto no se refleja en una mayor tasa de canalizaciones exitosas, puesto que, entre los resultados de su ensayo, el éxito fue casi igual en porcentaje con el uso del ultrasonografo que sin él.

Por su parte Yiju T, et al (21) afirma que en dos de los estudios revisados se observaba también una mayor tasa de éxito, pero pone como limitante el hecho de la necesidad de habilidad del profesional o la capacitación que tenía este con el uso del ultrasonógrafo en el éxito de las canalizaciones de vías periféricas con el uso de este dispositivo, por supuesto todo basándonos en pacientes con la misma condición: acceso venoso difícil ante las técnicas tradicionales.

Quien también encuentra una limitación en cuanto a su muestra es Doniger, S et al (27) ya que menciona que a pesar de que se observa que, si es efectiva, encuentra esta superioridad en tan pequeña cantidad que estadísticamente la menciona como poco significativa como para asegurarla y que esto puede deberse a una cantidad de muestra insuficiente

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

De los 10 artículos revisados en esta investigación, acerca de la efectividad del uso de la ultrasonografía para la canalización de vías periféricas en pacientes con difícil acceso venoso podemos concluir lo siguiente:

- En 8 de los 10 artículos revisados se menciona que la ultrasonografía aumenta la tasa de éxito de las canalizaciones de vías periféricas, disminuyendo el número de intentos, el tiempo utilizado y facilitando la inserción de catéteres de mayor calibre que en emergencia muchas veces son necesarios.
- En 2 de los 10 artículos se concluye que las canalizaciones exitosas obtenidas en ellos fueron igual con o sin el uso de la ultrasonografía como guía.

Así también concluimos, después de leer los diversos puntos de vista de los autores, que existen muchos factores delimitantes que podrían sesgar la información como por ejemplo la cantidad de muestra en los ensayos clínicos y la experiencia con el uso del ultrasonografo, asimismo que colaboraría con la satisfacción del paciente al disminuir la cantidad de intentos.

5.2. Recomendaciones

- Se debe fomentar en nuestro sistema de salud el uso del ultrasonografo para la canalización de vías periféricas cuando el paciente tiene acceso venoso difícil para evitar complicaciones como retraso en el inicio del tratamiento, múltiples intentos sin éxito y evitar llegar a la colocación de una vía central innecesaria.
- El personal de enfermería debe capacitarse constantemente en alcances tecnológicos que puedan ayudar a su mejor desempeño como enfermero de área critica en bienestar del paciente.

- Todo el personal de salud debe recibir capacitaciones acerca del uso del ultrasonografo y la técnica para usarlo en la canalización de vías periféricas.
- El personal de enfermería del área de emergencia debe contribuir a realizar estudios acerca de opciones que nos permitan ejercer nuestro quehacer de forma rápida, eficaz y eficiente, al ser un área critica donde el tiempo juega en contra y las acciones deben dar resultados palpables en la mejora del paciente durante su estadía en emergencia, para ser estabilizado y poder ser monitorizado adecuadamente en algún otro servicio que dicho paciente amerite.
- Plantear una guía de procedimiento para estandarizar el uso del ultrasonografo en la canalización, que es un quehacer diario en nuestra profesión.
- En relación a los pacientes neonatos y pediátricos, que por sus características hacen que la canalización de una vía periférica sea una tarea más compleja por la falta de cooperación, la mayor cantidad de tejido subcutáneo o venas de menor calibre, se tiene que evaluar el riesgo beneficio del uso de la ultrasonografía ya que si bien es cierto que el uso de esta hace que se reduzcan los intentos de punción, el tiempo de canalización e incluso el dolor ocasionado al paciente, se han reportado en algunos estudios mayor número de casos de flebitis y aparición de hematomas en el sitio de inserción del catéter, por lo que se sugiere, que es este tipo de pacientes, se haga uso de esta técnica no de forma rutinaria, si no, solo cuando sea necesario.
- Por último, basándonos en nuestra experiencia profesional, recomendamos el uso de la ultrasonografía para la canalización de accesos venosos difíciles ya que con el uso del método tradicional, se ha visto que se aumenta el tiempo para la canalización, el número de intentos, se hace mayor uso de recursos tanto materiales como humanos, aumenta la insatisfacción del paciente así como las complicaciones mismas del procedimiento, como flebitis e infecciones en el punto de inserción del catéter, de igual manera se retrasa el inicio del tratamiento endovenoso, lo cual muchas veces genera complicaciones graves en el paciente, debido a que los minutos en emergencia son sumamente valiosos.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. De Pedro Gomez J. Factores de riesgo de dificultad en la canalización venosa periférica en atención hospitalaria. Estudio caso-control [Master]. UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS; 2016.
2. Plazas L. Colocación de catéter venoso periférico - Técnica 2019 [Internet]. Enfermería Buenos Aires. 2019 [cited 9 November 2019]. Available from: <https://enfermeriabuenosaires.com/colocacion-de-cateter-venoso-periferico>
3. Søreide E, Grande C. Prehospital trauma care. New York: Marcel Dekker; 2001.
4. Brannam L e. Emergency nurses' utilization of ultrasound guidance for placement of peripheral intravenous lines in difficult-access patients. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 9 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15576530>
5. Liu Y, Alsaawi A, Bjornsson H. Ultrasound-guided peripheral venous access. European Journal of Emergency Medicine. 2013; 21(1):18-23.
6. Moraza Dulanto M, Armenteros Yeguas V, Benitez Delgado B, Saenz de Arzamendi V. Acceso venoso periférico Eco-guiado: Reto para la enfermería, mejora para el paciente. [Internet]. Sehad.org. 2011 [cited 5 November 2019]. Available from: <http://www.sehad.org/jornadasehad2011/docs/ponencias/jorsehad2011-inmaculada-moraza.pdf>
7. Pita Miño P, Loureiro Vilariño M, Rumbo Prieto J. Procedimiento de canalización y cuidados de la vía venosa periférica [Internet]. Santiago de Compostela: Xunta de Galicia. Consellería de Sanidad. Servicio Gallego de Salud. Dirección General de Asistencia Sanitaria; 2019 [cited 9 November 2019]. Available from: https://libraria.xunta.gal/sites/default/files/downloads/publicacion/cas._canalizacion_e_coidados_da_via_venosa_periferica.pdf
8. Doniger S, Ishimine P, Fox J. Randomized controlled trial of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement versus traditional

techniques in difficult-access pediatric patients - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 3 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19262420>

9. Gregg S, Murthi S, Sisley A. Ultrasound-guided peripheral intravenous access in the intensive care unit. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 13 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19836193>
10. Ardura Calvo D, García Casasola A, Nieto García E. El catéter venoso periférico desde la perspectiva enfermera - Ocronos - Revista Médica y de Enfermería [Internet]. Ocronos - Revista Médica y de Enfermería. 2019 [cited 9 November 2019].1(1): 3-10 Available from: <https://revistamedica.com/cateter-venoso-periferico-enfermeria/>
11. Reeves T. A Nurse-Led Ultrasound-Enhanced Vascular Access Preservation Program. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 7 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29189249>
12. Schnadower D. A pilot study of ultrasound analysis before pediatric peripheral vein cannulation attempt. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 10 October 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17392522>
13. Leung S. A Review of Pediatric Ultrasound-Guided Peripheral Intravenous Access. Clinical Pediatric Emergency Medicine [Internet]. 2015 [cited 12 November 2019];16(4):240 - 243. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1522840115000622>
14. Elkhunovich M. The use of ultrasound for peripheral IV placement by vascular access team nurses at a tertiary children's hospital. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2019 [cited 8 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27886365>

15. Helm R. Accepted but unacceptable: peripheral IV catheter failure. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2015 [cited 10 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25871866>
16. Ansel B, Boyce M, Embree J. Extending Short Peripheral Catheter Dwell Time: A Best Practice Discussion. - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2017 [cited 10 November 2019]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28419010>
17. Gallego-Muñoz C, Guerrero-Navarro N. Aspectos clave en el manejo de catéteres venosos periféricos. Enfermería Clínica [Internet]. 2019 [cited 17 November 2019]; 29(3):202 - 203. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1130862117301626?via%3Dihub>
18. Capdevila J. El catéter periférico: El gran olvidado de la infección nosocomial. Revista Española de Quimioterapia [Internet]. 2013 [cited 17 November 2019]; 26(1):1-5. Available from: <https://seq.es/seq/0214-3429/26/1/capdevila.pdf>
19. Stolz L. Ultrasound-guided peripheral venous access: a meta-analysis and systematic review. [Internet]. Epistemonikos. 2015 [cited 16 October 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/en/documents/74713f366179ec8cb24c53c89c93efa20825574a>
20. Duygu D, Sevil I. Does the Use of a Vein Visualization Device for Peripheral Venous Catheter Placement Increase Success Rate in Pediatric Patients?. Pediatric Emergency Care. 2019; 35(7):474 – 479
21. Liu Y, Alsaawi A, Bjornsson H. Ultrasound-guided peripheral venous access: a systematic review of randomized-controlled trials. [Internet]. Epistemonikos. 2019 [cited 9 November 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/es/documents/07a7f8dc5b2877c43c71fa52a33ce75729e77b1c?doclang=en>
22. Egan G. Ultrasound guidance for difficult peripheral venous access: systematic review and meta-analysis. [Internet]. Epistemonikos. 2013

- [cited 5 November 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/en/documents/36bb0cb71799697d4908e9cbfa8b3d5a0f676f38>
23. Van Loon F, Comparison of ultrasound guidance with palpation and direct visualisation for peripheral vein cannulation in adult patients: a systematic review and meta-analysis - PubMed - NCBI [Internet]. Ncbi.nlm.nih.gov. 2018 [Epub 2018 Jul 2.]. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30032874#>
24. Benkhadra M, et al. Ultrasound guidance allows faster peripheral IV cannulation in children under 3 years of age with difficult venous access: a prospective randomized study. [Internet]. Epistemonikos. 2012 [cited 3 November 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/en/documents/27a5fc4e0a0fe37463fe5b03031b2a332496e169>
25. Bridey C, et al. Ultrasound-guided versus landmark approach for peripheral intravenous access by critical care nurses: a randomised controlled study. *BMJ Open*. 2018; 8(6).
26. Stein J, George B, River G, et al. Ultrasonographically guided peripheral intravenous cannulation in emergency department patients with difficult intravenous access: a randomized trial. [Internet]. Epistemonikos. 2009 [cited 8 November 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/en/documents/98926cea66b2beb24bafae5fea873b017a2a811f>
27. Doniger S, Ishimine P, Fox J, Kanegaye J. Randomized controlled trial of ultrasound-guided peripheral intravenous catheter placement versus traditional techniques in difficult-access pediatric patients. [Internet]. Epistemonikos. 2009 [cited 9 November 2019]. Available from: <https://www.epistemonikos.org/en/documents/cf313bc5ec44d002d2ba229ed72eecb8307716a2>
28. Bair A, Rose J, Vance C, et al. Ultrasound-assisted peripheral venous access in young children: a randomized controlled trial and pilot feasibility

study. [Internet]. Epistemonikos. 2008 [cited 6 November 2019]. Available from:

<https://www.epistemonikos.org/en/documents/2651ef08a01f1601553244edd652c03a6c6afa18>