

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

<https://doi.org/10.35381/s.v.v9i17.4431>

Canalización arterial eco-guiada versus técnica convencional en la unidad de cuidados intensivos

Arterial canalization echo-guided by ultrasound versus conventional technique in the intensive care unit

Tania Lizeth Centeno-Huilca
tania.centeno095@outlook.com
Universidad Iberoamericana del Ecuador
Ecuador
<https://orcid.org/0009-0000-2253-5573>

Diego Gabriel Salazar-Guerra
gsalazardiego@gmail.com
Universidad Iberoamericana del Ecuador
<https://orcid.org/0009-0005-0011-4379>

Juleiky García-Beracieto
jgarcia@unibe.edu.ec
Universidad Iberoamericana del Ecuador
<https://orcid.org/0000-0003-2748-0895>

Recepción: 10 de septiembre 2024

Revisado: 15 de octubre 2024

Aprobación: 18 de diciembre 2024

Publicado: 01 de enero 2025

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

RESUMEN

Objetivo: Evaluar la eficacia de la canalización arterial eco-guiada en comparación con la técnica convencional por palpación en pacientes de cuidados intensivos. **Métodos:** Se realizó una revisión sistemática y síntesis de literatura, seleccionando estudios de bases de datos reconocidas mediante términos clave en inglés y español, junto con operadores booleanos (AND, OR, NOT). Se incluyeron 9 artículos que cumplieran los criterios de la investigación. **Resultados:** La canalización arterial eco-guiada mostró una ventaja significativa sobre la técnica convencional, reduciendo la probabilidad de lesión y aumentando la precisión en la colocación del catéter en pacientes críticos. **Conclusión:** La evidencia sugiere que el uso de la ecografía en la canalización arterial mejora la seguridad y eficacia del procedimiento en unidades de cuidados intensivos, respaldando su implementación como una práctica estándar frente a la técnica basada en la palpación del pulso.

Descriptor: Canalización arterial; palpación de pulso; técnica convencional; ecografía; cuidados intensivos. (Fuente: DeCS).

ABSTRACT

Objective: To evaluate the efficacy of echo-guided arterial cannulation compared to the conventional technique by palpation in intensive care patients. **Methods:** A systematic review and synthesis of literature was performed, selecting studies from recognized databases using key terms in English and Spanish, together with Boolean operators (AND, OR, NOT). Nine articles that met the research criteria were included. **Results:** Echo-guided arterial cannulation showed a significant advantage over the conventional technique, reducing the likelihood of injury and increasing the accuracy of catheter placement in critically ill patients. **Conclusion:** The evidence suggests that the use of ultrasound in arterial cannulation improves the safety and efficacy of the procedure in intensive care units, supporting its implementation as a standard practice versus the technique based on pulse palpation.

Descriptors: Cannulation arterial; pulse palpation; traditional technique; intensive care. (Source: DeCS).

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

INTRODUCCIÓN

En el ámbito hospitalario la presión arterial es un parámetro vital importante dentro de las unidades de cuidados intensivos. El registro continuo y exhaustivo de la presión arterial es imprescindible para un adecuado tratamiento. La monitorización arterial mediante un catéter insertado en la arteria y conectado a un transductor arroja valores exactos y en tiempo real evidenciados a través de un monitor ¹. Éste es el segundo procedimiento más realizado en Unidades Quirúrgicas y Cuidados Intensivos (UCI). Actualmente se lo realiza a través de dos tipos de técnicas conocidas como canalización ecoguiada o por palpación de pulso ².

Tradicionalmente, esta técnica se realiza mediante un enfoque ciego convencional o por palpación, donde el operador palpa el pulso arterial y realiza la inserción de la aguja guiado por la anatomía del paciente que resulta rápido, pero a su vez requiere de cierta pericia por parte del operador. Sin embargo, en los últimos años, la canalización arterial ecoguiada ha ganado popularidad como una alternativa que puede mejorar la precisión, reducir el número de intentos y las complicaciones asociadas con el método tradicional ³.

El uso del ultrasonido para guiar la canalización arterial ofrece ventajas, incluyendo una mayor visibilidad de la estructura arterial y una disminución en la tasa de complicaciones como hematomas y lesiones arteriales. La ecografía permite al operador visualizar en tiempo real la aguja y la arteria, lo que facilita la colocación exacta del catéter y minimiza el riesgo de intentos fallidos ⁴.

Diversos estudios han demostrado que la técnica ecoguiada puede ser superior en términos de eficacia y seguridad ⁵. Por ejemplo, un estudio encontró que el uso del ultrasonido redujo significativamente la tasa de complicaciones en comparación con la técnica convencional. De manera similar, se han reportado una reducción en el número de intentos fallidos y una mayor satisfacción de los pacientes cuando se utilizó la ecografía para guiar la canalización arterial ⁴.

A pesar de sus ventajas, la implementación generalizada de la canalización arterial ecoguiada puede estar limitada por factores como el costo del equipo y la necesidad de formación especializada ⁶. La comparación continua entre estas dos técnicas es

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

esencial para optimizar las prácticas en la UCI y mejorar los resultados con el fin de brindar la mejor atención hacia el paciente ⁷.

Por lo tanto, la pregunta que surge es ¿Cuál es la eficacia de la canalización arterial ecoguiada versus la técnica convencional en pacientes de cuidados intensivos? Lo anterior, evidenciará que la investigación tiene un aporte significativo para guiar al personal de salud acerca de cuál técnica resultará ser más adecuada acorde a la situación o condición que el caso amerite ⁸. Por tanto, el objetivo general de esta investigación es evaluar la eficacia de la canalización arterial ecoguiada versus la técnica convencional en pacientes de cuidados intensivos.

MÉTODO

Para la presente investigación se implementó una revisión sistemática de la literatura existente relacionada con la canalización del acceso vascular arterial eco-guiada y la colocación con técnica convencional. La revisión sistemática consiste en un tipo de investigación que busca identificar, evaluar y sintetizar toda la evidencia relevante disponible sobre una pregunta de investigación específica, siguiendo un enfoque riguroso y estructurado. Este proceso se utiliza comúnmente en diversas áreas para proporcionar una visión clara y objetiva de un tema particular.

Se tomó una población de estudio mediante la búsqueda de distintas bases de datos reconocidas en el medio como PubMed, Scielo, Elsevier y Dialnet con el objetivo de obtener una amplia gama de información respecto al tema para lo cual se utilizaron términos específicos de abordaje al tema propuesto. La población total del estudio fueron 143 artículos y para la selección de la muestra se tomaron los siguientes criterios de inclusión: estudios publicados en revistas científicas y médicas, publicados en un intervalo de tiempo de 5 años del 2020 al 2024. Y como criterios de exclusión: Estudios provenientes de repositorios, resúmenes de conferencias, presentaciones en congresos, estudios inaccesibles al texto completo, resúmenes de conferencias o presentaciones en congresos, artículos en diferente idioma, y estudios duplicados.

Como guía metodológica se utilizó la Extensión de Información Preferida para Revisiones Sistemáticas y metaanálisis (PRISMA) que se muestra en la figura 1, que

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracierto.

permitió la búsqueda bibliográfica, selección de fuentes, y evaluación de la calidad de los datos, asegurando así la integridad y validez del análisis. Se utilizaron buscadores booleanos como AND, OR Y NOT, además de palabras clave relacionadas con el tema de estudio. En tanto que donde se hizo la distribución de la evidencia encontrada en base a los objetivos específicos de la investigación.

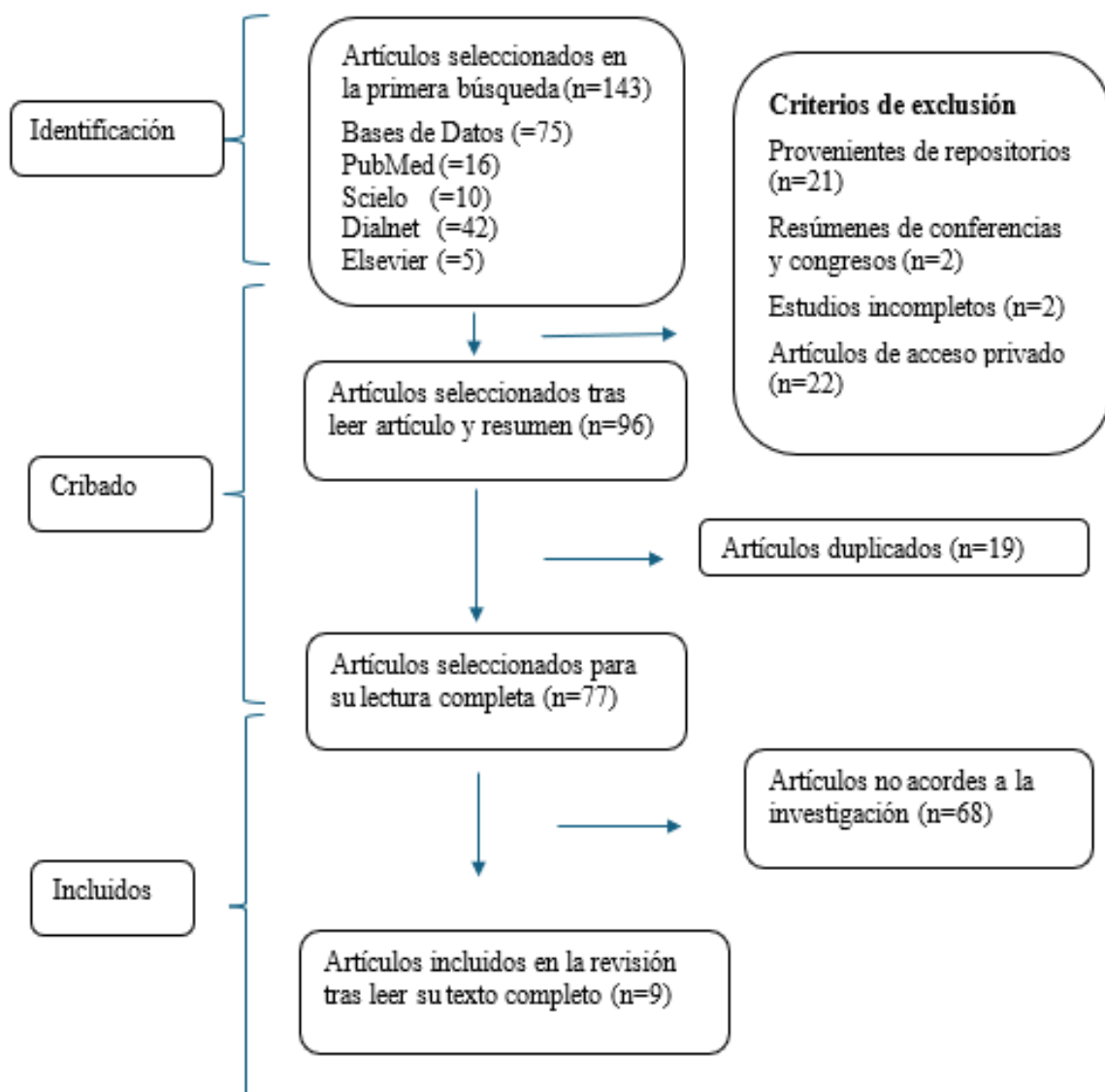


Figura 1. Matriz PRISMA.
Elaboración: Los autores.

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracierto.

RESULTADOS

En la presente revisión sistemática se analizaron 143 artículos correspondientes al 100%, se determinó que 44.44% de los artículos consultados corresponden a revisiones bibliográficas, 55.56% eran metaanálisis. Este estudio no incluye investigaciones provenientes de repositorios, resúmenes de conferencias, presentaciones en congresos, cuyos estudios texto completo no esté disponible, artículos en idiomas diferentes, estudios duplicados y, en su mayoría, aquellos que no se ajustan al tema central, razón por la cual han sido excluidos. Los artículos seleccionados se localizaron en las siguientes bases de datos: 6 artículos en Google académico, 1 artículo en Scielo, 2 artículos en Elsevier.

Como primer elemento del estudio se muestra, en la tabla 1, las ventajas y desventajas de a canalización eco-guiada y la técnica tradicional.

Tabla 1.

Ventajas y desventajas de la canalización arterial eco-guiada y la técnica tradicional.

CANALIZACIÓN ECOGUIADA		CANALIZACIÓN TRADICIONAL	
VENTAJAS	DESVENTAJAS	VENTAJAS	DESVENTAJAS
Reduce el daño a las estructuras circundantes	La colocación puede ser más compleja	Fácil acceso y bajo costo	Precisión limitada
Permite localizar la arteria y el recorrido de la aguja	No es una técnica exenta de complicaciones	Ejecución rápida	Dificultad en personas obesas
Disminuye el número de intentos y complicaciones		Disponibilidad en cualquier entorno	Mayor riesgo de punción errónea
Es menos molesta para el paciente			Requiere mayor habilidad y experiencia
Es la más tolerada estéticamente			No es eficaz en ciertas condiciones patológicas
Tiene menor tasa de infecciones			

Elaboración: Los autores.

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracierto.

A través del presente estudio se obtuvo que el 100% de los artículos evidenciaron que el uso del ultrasonido ofrece un método alternativo y altamente efectivo de colocación del catéter arterial reduciendo complicaciones, número de intentos y facilitando su colocación, por lo que su eficacia y uso es imprescindible en la actualidad.

Un estudio observacional prospectivo con una población de 107 personas concluyó que la canalización arterial ecoguiada muestra ventajas potenciales sobre la técnica convencional, incluyendo una mayor precisión y una mejor tasa de éxito en el primer intento. Manifiesta también que existen dos técnicas principales: la convencional, que se basa en la palpación del pulso, y la ecoguiada, que utiliza ultrasonido para visualizar el vaso a canalizar. La técnica ecoguiada es considerada más precisa debido a la visualización directa del vaso ⁹.

La canalización arterial es un procedimiento invasivo que implica la inserción de un catéter en una arteria, generalmente para monitorizar la presión arterial de forma continua o para obtener muestras de sangre. En pacientes oncológicos, este procedimiento puede ser más complejo debido a la condición clínica de estos pacientes (por ejemplo, vasculopatías, cambios anatómicos por tratamientos previos, etc.). Existen dos técnicas principales para realizar la canalización arterial, en la técnica convencional el procedimiento se realiza por palpación, es decir, sin el uso de tecnología de imagen, el médico utiliza la anatomía palpable y la experiencia para insertar la aguja en la arteria. A pesar de ser una técnica ampliamente utilizada, puede estar asociada con una tasa más alta de complicaciones, como lesiones arteriales, hematomas, infecciones y fracaso del procedimiento. Mientras que la canalización arterial ecoguiada usa el ultrasonido para visualizar en tiempo real la arteria y guiar la inserción del catéter. El uso de la ecografía permite a los médicos realizar el procedimiento con una mayor precisión, minimizando riesgos de daño a estructuras adyacentes y mejorando las tasas de éxito en la canalización ⁹.

DISCUSIÓN

En un estudio multicéntrico prospectivo manifiesta que el acceso vascular es un aspecto crucial en el manejo de niños hospitalizados, especialmente en aquellos

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

gravemente enfermos ¹⁰. Aproximadamente entre el 25% y el 50% de los niños hospitalizados requieren algún tipo de acceso vascular, siendo el catéter venoso periférico el de uso más frecuente. En este sentido, en áreas críticas es reemplazado por el catéter venoso central y línea arterial para los cuales en un paciente pediátrico es crucial realizarlo con ultrasonido o ecoguiada debido a la anatomía propia del paciente pediátrico al representar un difícil acceso ³.

En el artículo basado en un estudio de metaanálisis la canalización arterial es un procedimiento invasivo crucial para la monitorización continua de la presión arterial y la obtención de muestras sanguíneas en pacientes críticos y quirúrgicos. La ecografía permite visualizar directamente el vaso objetivo, lo que puede mejorar la precisión y la seguridad del procedimiento. La revisión de la literatura indica que la canalización ecoguiada tiene varias ventajas sobre la técnica convencional, incluyendo una reducción en el tiempo hasta la canalización exitosa, menor número de intentos necesarios, mayor tasa de éxito en el primer intento, y menor incidencia de complicaciones ³.

La revisión bibliográfica relata que desde los años 90, la ecografía ha sido utilizada para asistir en la canalización de venas centrales, y su aplicación se ha expandido a accesos arteriales, venosos periféricos y centrales. Además de facilitar la inserción de catéteres, la ecografía permite monitorear complicaciones asociadas como trombosis, extravasación y migración del catéter³.

Un estudio basado en la revisión bibliográfica manifiesta que en pacientes con venas difíciles de palpar o en situaciones de emergencia, la localización adecuada de una vena puede ser desafiante, resultando en múltiples intentos de punción y un aumento del malestar para el paciente. La introducción de la ecografía como herramienta en la canalización vascular ha permitido una mejora significativa en la precisión y seguridad del procedimiento, concluyendo que la ecografía ha revolucionado la canalización vascular al ofrecer una herramienta eficaz para superar las dificultades asociadas con la localización de venas en pacientes complicados¹¹.

La recopilación de base de datos electrónicas concluye que las técnicas guiadas por ultrasonido fueron superiores en comparación con las técnicas de palpación

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

tradicionales para la canalización de la arteria radial en términos de eficacia y complicaciones este análisis incluyó 19 ensayos con un total de 3220 pacientes. Los resultados muestran que las técnicas guiadas por ecografía se asociaron con una mayor tasa de éxito en el primer intento ¹².

En un sistema de visualización aplicada a una población de 116 personas se comprobó que pueden ocurrir complicaciones como oclusión, pseudoaneurisma, hematomas y sangrado, especialmente en casos difíciles. La introducción de la ecografía como guía para la canalización arterial ha demostrado mejorar significativamente la tasa de éxito al primer intento, simplificar el procedimiento y reducir el tiempo necesario en comparación con el método convencional ¹².

La búsqueda bibliográfica redacta que la ecografía ofrece información anatómica detallada y en tiempo real, lo que facilita el posicionamiento correcto del catéter y mejora la eficacia de la punción al permitir la evaluación del calibre de los vasos y la proximidad de otras estructuras aumentando de esta manera la eficacia en la canalización ^{13 14}.

La canalización arterial es un procedimiento crucial en Unidades de Cuidados Intensivos (UCI) para la monitorización continua de la presión arterial. Este estudio revisa la eficacia de la canalización ecoguiada en comparación con la técnica convencional. Se encontró que la técnica ecoguiada, que utiliza ultrasonido para visualizar la arteria, reduce significativamente las complicaciones y el número de intentos fallidos, mejorando la tasa de éxito en el primer intento. Sin embargo, su implementación puede verse limitada por el costo del equipo y la necesidad de formación especializada ¹⁵.

El uso de ultrasonido para guiar la canalización arterial ofrece mayor visibilidad de la estructura arterial, lo que se traduce en una disminución significativa de complicaciones como hematomas y lesiones arteriales, este enfoque minimiza los riesgos asociados con el procedimiento. Mientras que la canalización arterial por palpación es un método relativamente rápido y accesible, ampliamente utilizado en situaciones de emergencia y en entornos clínicos donde el acceso a tecnología avanzada no está disponible ^{16, 17}.

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

La revisión sistemática de la literatura ha demostrado que la canalización arterial ecoguiada reduce la tasa de complicaciones, el número de intentos fallidos y mejora la tasa de éxito en el primer intento, ofrece mayor visibilidad de la estructura arterial, lo que se traduce en una disminución significativa de complicaciones como hematomas y lesiones arteriales, este enfoque minimiza los riesgos asociados con el procedimiento. Sin embargo, la tecnología de ultrasonido puede ser costosa, lo que puede limitar su disponibilidad en algunos entornos de atención médica, especialmente en áreas con recursos limitados y su uso requiere capacitación específica, no todos los profesionales de la salud están formados en el uso de esta técnica, lo que puede afectar su implementación ^{18 19}.

La técnica convencional permite una inserción más rápida en situaciones críticas, donde el tiempo es esencial, no requiere equipos costosos, lo que la hace más accesible en entornos con recursos limitados y muchos profesionales de la salud están familiarizados con esta técnica y la han utilizado durante años. Sin embargo, tiene una mayor tasa de complicaciones, como hematomas, lesiones arteriales o fracasos en la inserción, especialmente en pacientes con anatomía vascular complicada o en situaciones de emergencia ^{20 21 22}.

La canalización arterial ecoguiada generalmente muestra una eficacia superior en comparación con la técnica por palpación, especialmente en términos de tasa de éxito en el primer intento, reducción de complicaciones y visualización de la anatomía. Sin embargo, la técnica por palpación puede ser más rápida en situaciones urgentes y es más accesible en términos de costo y formación. La elección entre ambas técnicas debe basarse en la situación clínica específica, la experiencia del operador y la disponibilidad de recursos ^{23 24 25}.

CONCLUSIONES

La evidencia respalda la superioridad de la canalización arterial eco-guiada sobre la técnica convencional, destacando su mayor precisión y menor riesgo de complicaciones. Para optimizar su implementación, es esencial desarrollar protocolos estandarizados que la establezcan como primera opción en unidades de cuidados

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

intensivos. Asimismo, la formación continua del personal de salud resulta clave para garantizar el dominio de esta técnica y mejorar la seguridad del procedimiento. Además, futuras investigaciones deben profundizar en su impacto en la satisfacción del paciente y los costos asociados a largo plazo. La adopción de estas medidas contribuirá a mejorar la calidad de la atención en pacientes críticos, promoviendo prácticas más seguras y efectivas.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no tienen conflicto de interés en la publicación de este artículo.

FINANCIAMIENTO

Autofinanciado.

AGRADECIMIENTO

A todos los agentes sociales involucrados en el proceso investigativo.

REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Liu YT. Cómo hacer una canulación de la arteria radial, guiada por ecografía. Manual MSD. Versión para Profesionales; 2023. <https://surl.li/i/jfyjr>
2. Montalvo Bueno C. Monitorización invasiva de la presión arterial, indicaciones, técnica y cuidados de enfermería. Enfermería Ciudad Real; 2022. <https://n9.cl/yv1ckg>
3. Oulego-Erroz I, Mayordomo-Colunga J, González-Cortés R, Sánchez-Porras M, Llorente-de la Fuente A, Fernández-de Miguel S, Balaguer-Gargallo M, Frías-Pérez M, Rodríguez-Nuñez A. Canalización arterial ecoguiada o por palpación de pulso en la unidad de cuidados intensivos de pediatría. Anales de Pediatría. 2021;94(3):144-152. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2019.12.022>
4. Molero Diez YB, Sánchez Tabernero A, Mendez Torrubiano I, Vaca Fernandez PL. Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización arterial perioperatorias. Nuevo Hosp. 2022;XVIII(2):6-11. <https://n9.cl/yc4v7>

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

5. Tortosa I, Moreno A. Ecografía como técnica de canalización de accesos vasculares. [Internet]. Salusplay; 2018. <https://n9.cl/fovjkp>
6. Escribá P. Canalización arterial ecoguiada. [Internet]. Vigon Value Life; 2021. <https://n9.cl/movj5>
7. del Pino MT, Santos EG, Quintero MLD, Murillo BM, Zamorano JAM, Muñoz-Cobo GT, Navarro DM. Pasos para la mejora en la canalización umbilical en neonatología. Anales de Pediatría. 2023;99(3):155-161. <https://doi.org/10.1016/j.anpedi.2023.06.011>
8. Méndez S. Canalización vascular ecoguiada: opción u obligación. Evidencias en Pediatría. 2018;14(1). <https://n9.cl/s4z1p9>
9. Grande Castillo P, Sanz Corral R. Análisis del dolor en la canalización arterial por técnica ecoguiada frente a la técnica convencional. Conocimiento Enfermero. 2023;20:38-46. <https://n9.cl/bygcqo>
10. Pérez Quevedo M, López Álvarez J, Ramírez T. Canalización vascular ecoguiada. Experiencia en el paciente pediátrico crítico. Archivos Argentinos de Pediatría. 2018;116(3):204-209. <https://doi.org/10.5546/aap.2018.204>
11. Bara Monreal J, Olivar Ferreiro T, Méndez Adé A, Olivar San Francisco C, Marín Benedeti MA. Canalización Vascular Ecoguiada: Avances en la práctica de enfermería. Revista Sanitaria de Investigación. 2024;5(5). <https://n9.cl/uswi7j>
12. Zhao W, Peng H, Li H, Yi Y, Ma Y, He Y, Zhang H, Li T. Effects of ultrasound-guided techniques for radial arterial catheterization: A meta-analysis of randomized controlled trials. The American Journal of Emergency Medicine, 2021;46:1-9. <https://doi.org/10.1016/j.ajem.2020.04.064>
13. Fernández Santos E, Gonzalez Rojas J, Blasco Valenciano M, Nievas Arias M, Sabeva Koleva S, Schiegerl R. Acceso venoso periférico con guía ecográfica. Revista Sanitaria de Investigación; 2023. <https://n9.cl/4zp964>
14. López González J, López Prats JL, Murillo Pozo MA, Moyano Leiva O, Slöcker Barrio M, Gómez Luque JM, Oulego Erroz I, Muñoyerro Sesmero M. Protocolo de canalización vascular ecoguiada en pediatría. [Internet]. Sociedad Española de Cuidados Intensivos Pediátricos; 2020. <https://n9.cl/mpguw>
15. Grande Castillo, P., Sanz Corral, R., Análisis del dolor en la canalización arterial por técnica ecoguiada frente a la técnica convencional. Conocimiento Enfermero. 2023;20:38-46. <https://n9.cl/pwck3>

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

16. Sánchez García T, Sánchez Arévalo ML, Fernández Moreno A, Bermejo López S. Canalización de la arteria radial: ¿disminuyen las complicaciones la técnica guiada por ultrasonidos? *Paraninfo Digital*. 2022;(34):e34046p. <https://n9.cl/2rx593>
17. Raphael CK, El Hage Chehade NA, Khabsa J, Akl EA, Aouad Maroun M, Kaddoum R. Ultrasound-guided arterial cannulation in the paediatric population. *Cochrane Database Syst Rev*. 2023;3(3);CD011364. <https://n9.cl/ntzz4o>
18. Nekane Jiménez O. Valoración de la eficacia y la seguridad de la canalización arterial ecoguiada. *Revista electrónica portales médicos*; 2024;XIX(14):429. <https://n9.cl/xfmuw>
19. Oulego Erroz I, Mayordomo Colunga J, González Cortés R, Sánchez Porras M, Llorentede la Fuente A, Fernández de Miguel S, et al. Canalización arterial ecoguiada o por palpación del pulso en la unidad de cuidados intensivos. *Un pediatra (Barc)*. 2021;94(3):144-152. <https://n9.cl/nuzao>
20. Gil Monte S, Pérez Navarro A, Serrano A, García Martínez EM, Sáez Royo R. Protocolo canalización de vía venosa periférica y punción arterial ecoguiada. Toledo: SESCOAM; 2019 <https://n9.cl/sfil>
21. Enríquez Vidal A, Hernández Cortés C, Carrillo Ramírez SdC, Esponda Prado JG. Instalación de catéter venoso central por ultrasonido. Experiencia de la Unidad de Terapia Intensiva del Hospital Ángeles Pedregal. *Acta méd. Grupo Ángeles*. 2017;15(2):118-122. <https://n9.cl/dujl54>
22. Méndez Martínez C, García Suárez M, Juan Gómez A, Posada Barrios A, Mateo García MA, Gutiérrez Rodríguez P. Canalización eco-guiada de vías venosas centrales de acceso periférico y vías arteriales por personal de enfermería. *TEYS*. 2017;1(3):41-43. <https://n9.cl/q5cu2>
23. Fariña Hernández A, Rodríguez Adanero C, Sánchez Dorta N. Canulación ecoguiada de vía de alto flujo transitorio. *Nefrología al día*; 2022. <https://n9.cl/npg5k>
24. White L, Halpin A, Turner M, Wallace L. Canulación de la arteria radial guiada por ecografía en poblaciones adultas y pediátricas: revisión sistemática y meta-análisis. *Br J Anaesth*. 116(2016):610-617. <https://n9.cl/qxg7ix>
25. Aouad Maroun M, Raphael CK, Sayyid SK, Farah F, Akl EA. Ultrasound-guided arterial cannulation for pediatrics. *Cochrane Database Syst Rev*. 2016;9(9):CD011364. <https://n9.cl/2vu74>

Tania Lizeth Centeno-Huilca; Diego Gabriel Salazar-Guerra; Juleiky García-Beracieto.

©2025 por los autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>)