



**Universidad
Norbert Wiener**

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
PROGRAMA DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN CUIDADO
ENFERMERO EN EMERGENCIAS Y DESASTRES**

**EFICACIA DE LA CANULACIÓN ARTERIAL POR
ULTRASONIDO VERSUS CANULACIÓN POR
PALPACIÓN EN PACIENTES CRÍTICOS EN LA
DISMUCIÓN DEL TIEMPO DE INSERCIÓN**

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

Presentado por:

LIC. FUERTES CORONADO, SHIRLEY HAYDA

LIC. MARCAPIÑA GUAYGUA, EVELIN NOELIA

ASESOR:

MG. ROSA MARÍA PRETELL AGUILAR

LIMA – PERÚ

2020

DEDICATORIA

A nuestros padres por su apoyo y cariño constante en este proceso de investigación y titulación.

AGRADECIMIENTO

Al nuestro asesor profesor Rosa Maria Prettel
Aguilar por sus enseñanzas y ayuda constante.

ASESOR: Mg. ROSA MARÍA PRETELL AGUILAR

JURADO

Presidente : Dra. Gonzales Saldaña Susan Haydee
Secretario : Mg. Fuentes Siles Maria Angelica
Vocal : Mg. Rojas Ahumada Magdalena Petronila

INDICE

CARATULA	i
HOJA EN BLANCO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ASESOR	v
JURADO	vi
ÍNDICE	vii
ÍNDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	
1.1. Planteamiento del problema	1
1.2. Formulación del problema	4
1.3. Objetivo	4
CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS	
2.1. Diseño de estudio: Revisión sistemática	5
2.2. Población y muestra	5
2.3. Procedimiento de recolección de datos	5
2.4. Técnica de análisis	7
2.5. Aspectos éticos	7
CAPITULO III: RESULTADOS	
3.1. Tablas	8
3.2. Tabla2 resumen de estudios	18

CAPITULO IV: DISCUSIÓN	
4.1. Discusión	21
CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
.1. Conclusiones	24
5.2. Recomendaciones	25
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	26

ÍNDICE TABLAS

	Pág.
Tabla 1: Estudios revisados sobre eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en pacientes críticos.	18
Tabla 2: Resumen de estudios sobre eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en pacientes críticos.	35

RESUMEN

Objetivo: Sistematizar los estudios disponibles sobre la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en pacientes críticos. **Materiales y métodos:** El estudio responde al enfoque cuantitativo, diseño revisión sistemática, población 21 artículos y la muestra de 10 estudios, se ubicaron estudios en base de datos Cochrane Plus, Lilacs, Pubmed, Scielo, Elsevier, Epistemonikos. Se realizó valoración crítica e intensiva de cada estudio, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada estudio a través del método de GRADE. **Resultados:** Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, de los 10 artículos revisados sistemáticamente, el 30% (n= 3/10) es revisión sistemática, 70% (n= 7/10) son ensayos aleatorizados controlados; y los artículos proceden de los países de EEUU con el 40%, Dinamarca 10%, India 10%, Tailandia 20% y Japon 10% respectivamente. Finalmente de los resultados obtenidos de la revisión sistemática, del total de 10 artículos revisados (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26), el 100% (n= 10/10) muestran que hay evidencia científica suficiente que sugiere una diferencia estadísticamente significativa en la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción del catéter en pacientes críticos, **Conclusión:** La canulación arterial por ultrasonido es la más efectiva en la disminución del tiempo de inserción del catéter comparada con la canulación arterial por palpación en pacientes críticos. **Palabras clave:** “Eficacia”, “Canulación arterial por palpación”, “Canulación arterial por ultrasonido”, “Pacientes críticos”.

ABSTRACT

Objective: To systematize the available studies on the efficacy of arterial cannulation by ultrasound versus palpation cannulation in critical patients.

Materials and methods: The study responds to the quantitative approach, design systematic review, population 21 articles and the sample of 10 studies, studies were located in Cochrane Plus, Lilacs, Pubmed, Scielo, Elsevier, Epistemonikos. Critical and intensive evaluation of each study was performed, based on this, the quality of the evidence and the strength of recommendation for each study were determined through the GRADE method.

Results: According to the results obtained from the systematic review carried out in the present study, of the 10 articles systematically reviewed, 30% (n = 3/10) is a systematic review, 70% (n = 7/10) are randomized controlled trials ; and the articles come from the US countries with 40%, Denmark 10%, India 10%, Thailand 20% and Japan 10% respectively. Finally, from the results obtained from the systematic review, of the total of 10 articles reviewed (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26), 100% (n = 10/10) show that there is sufficient scientific evidence that suggests a statistically significant difference in the effectiveness of ultrasound arterial cannulation versus palpation cannulation in decreasing catheter insertion time in critical patients,

Conclusion: Ultrasonic arterial cannulation is the most effective in reducing catheter insertion time compared to arterial cannulation by palpation in critical patients.

Keywords: “Efficacy”, “Arterial cannulation by palpation”, “Arterial cannulation by ultrasound”, “Critical patients”.

CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

La persona en estado de salud grave, se le encuentra con sus parámetros vitales alterados con posibilidades de perder la vida (1). Por lo que es necesario conocer y valorar estos signos para tener un diagnóstico preciso y así brindar el cuidado y tratamiento adecuado entre ellos encontrar una vía arterial, procedimiento que es más usado en sala de cuidados críticos siendo una de las técnicas más usadas en estos servicios (2).

Estos “dispositivos van a ser esenciales para el manejo de determinados pacientes, fundamentalmente de aquellos hemodinámicamente inestables (paciente crítico) y que precisen de la administración continua de fármacos vasoactivos y de aquellos en los que la valoración de los parámetros gasométricos se deba realizar de manera regular” (3)

La cateterización arterial es una técnica invasiva, no exenta de complicaciones, que nos permite mantener un acceso directo y permanente con el sistema arterial del paciente. Es casi imprescindible en enfermos con acusada inestabilidad hemodinámica o con crisis hipertensivas sometidas a tratamiento con hipotensores por vía intravenosa. Además, la correcta canalización de la arteria radial nos dará fiabilidad en la monitorización hemodinámica del paciente, facilitando el uso de drogas vasoactivas con respecto a la presión arterial y además podremos obtener muestras sanguíneas minimizando los pinchazos al paciente (3)

La Canalización arterial guiada por ultrasonidos en cuidados intensivos es el empleo de la ecografía en cuidados intensivos se ha convertido en

algo habitual para la evaluación del paciente crítico en nuestros hospitales. En este contexto, “la canalización de accesos vasculares es un procedimiento fundamental en la práctica clínica con diversos fines terapéuticos que conlleva un riesgo de complicaciones; “se han informado de tasas muy variables del 0,5% a 15% (4), y hasta de un 35% de fallo en la inserción; en niños se han dado cifras del 3,1% en cateterización de vena femoral y del 34% en subclavia” (5).

El riesgo de complicaciones aumenta significativamente con el incremento del tiempo de inserción y hasta seis veces con tres o más intentos, y la probabilidad de fallo en la canalización se correlaciona con el número de intentos (4).

Entendiendo la seguridad del paciente como la reducción del riesgo de daños innecesarios relacionados con la atención sanitaria hasta un mínimo aceptable (6), esta se ha convertido en los últimos años en el principal dominio de la calidad asistencial y “diversas publicaciones actuales en general, con determinadas especificaciones, recomiendan la canalización vascular dirigida con ultrasonidos (US) en lugar de la técnica por referencias anatómicas y palpación” (7,8,9), apoyándose en los resultados de numerosos estudios que muestran un mayor éxito y disminución del tiempo de inserción en la canalización vascular asociado a la guía con US (10,11,12).

La literatura sobre “la inserción de este tipo de dispositivos es extensa, y los resultados obtenidos indican una importante reducción en el tiempo de inserción y complicaciones derivadas de la técnica (hasta en un 57%), de la tasa de fracasos en la inserción del catéter (hasta en un 86%) y de la necesidad de realizar múltiples intentos de punción hasta canalizar el catéter” (13). La evidencia disponible acerca de la inserción de catéteres venosos centrales guiados mediante ultrasonidos ha h_e ² que, en Estados Unidos, la Agency for Healthcare Research and Quality

(AHRQ) recomiende su empleo sistemático para implantar este tipo de dispositivos; es una de las once estrategias que establece para mejorar el cuidado del paciente, y es empleada cada vez por un mayor número de UCI en este país (14).

Sin embargo, y a pesar de este incremento en el número de inserciones de catéteres venosos centrales mediante ultrasonidos y de la mayor disponibilidad de ecógrafos portátiles en las unidades de cuidados intensivos, hay escasa experiencia en el empleo de estos dispositivos para la guía de la canalización de catéteres arteriales.

Aunque no hay estudios que comparen una técnica con la otra para la canalización arterial, sí que parece que la técnica con dos personas se aprende más fácilmente, aunque con el tiempo y la experiencia en su realización casi todo el mundo pasa a realizarla individualmente.

En el contexto de lo descrito, en los hospitales en los diferentes servicios críticos como cuidados intensivos, se presenta discrepancias y contradicciones al haber casi siempre dos alternativas o más de intervención para todo tipo de proceso o problema de salud, como es el caso de la canalización arterial, asimismo la falta de guías clínicas o de procedimientos que estandaricen los procedimientos más frecuentes respecto a la canalización arterial, es que nuestro propósito básico es realizar la revisión sistemática al respecto para poder precisar que intervención es la más efectiva para realizar la canulación arterial en pacientes críticos, a fin de implementarla en nuestra práctica clínica.

Por todo lo expuesto se formuló la metodología PICO.

1.2. Formulación del problema.

La pregunta formulada se desarrolló bajo la metodología PICO y fue ₃ siguiente:

P = Paciente/ Problema	I = Intervención	C = Intervención de comparación	O = Outcome Resultados
Paciente crítico	canulación por ultrasonido	Canulación por palpación	Eficacia en la disminución del tiempo de inserción de cateter

¿Cuál es la Eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en el tiempo de inserción de cateter en pacientes críticos?

1.3. Objetivo

Sistematizar las evidencias sobre la Eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en el tiempo de inserción de cateter en pacientes críticos.

CAPITULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Diseño de estudio:

El tipo de estudio corresponde al enfoque cuantitativo, el diseño fue revisión sistemática. “Las revisiones sistemáticas son un diseño de investigación observacional y retrospectivo, que resume los resultados de diversas investigaciones primarias. Son parte esencial de la enfermería basada en la evidencia por su rigurosa metodología, identificando los estudios relevantes para responder preguntas específicas de la práctica clínica” (15).

2.2. Población y muestra.

La población del estudio estuvo integrada por 21 artículos y la muestra fue de 10 estudios publicados e indizados en bases de datos científicos y que responden a artículos publicados en idioma español e inglés.

2.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de datos se realizó a través de la revisión bibliográfica de artículos de investigaciones tanto nacionales como internacionales que tuvieron como tema principal la Eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos; de todos los estudios que se encontraron, se aceptaron para su inclusión los más significativos acorde al nivel de evidencia científica y se exceptuaron los menos significativos.

Por otro lado solo se incluyo a los estudios a los que se tuvo acceso al texto completo del estudio.

El algoritmo de búsqueda sistemática de evidencias fue el siguiente:

Eficacia AND ultrasonido AND palpación digital radial

Eficacia OR ultrasonido OR palpación digital radial

Eficacia AND palpación digital radial NOT ultrasonido

Eficacia OR palpación digital radial NOT ultrasonido

Base de datos consultadas fueron: Pubmed, Ebsco, Epistemonikos, Scielo.

2.4. Técnica de análisis.

La revisión de los estudios se hizo a través de una tabla de resumen (Tabla N°2) con la información mas importante de cada uno de los artículos considerados en la revision, evaluando cada uno de los artículos y sus concordancias y discrepancias entre los estudios nacionales e internacionales.

Además, de acuerdo a “criterios técnicos preestablecidos, se realizó una evaluación crítica e intensiva de cada artículo, a partir de ello, se determinó la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendación para cada artículo a través del sistema de GRADE” (16).

2.6. Aspectos éticos.

La evaluación critica de los artículos científicos revisados, estuvo de acuerdo a las normas técnicas de la bioética en la investigación verificando que cada uno de ellos haya dado cumplimiento a los principios éticos en su ejecuc ⁶

CAPÍTULO III: RESULTADOS

3.1. Tablas 1: Resumen de estudios sobre Eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en pacientes críticos.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

1. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Hansen MA , Juhl-Olsen P , Thorn S , Frederiksen CA , pereza E .	2014	<p>Ultrasonography-guided radial artery catheterization is superior compared with the traditional palpation techniqueA prospective, randomized, blinded, crossover study</p> <p>La cateterización de la arteria radial guiada por ecografía es superior en comparación con la técnica de palpación tradicional : un estudio prospectivo, aleatorizado, ciego y cruzado. (17)</p>	<p>Revista Acta Anaesthesiol Scand</p> <p>https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24588</p> <p style="text-align: center;">456</p> <p style="text-align: center;">DINAMARCA</p>	<p>Volumen 52</p> <p>Número 5</p>

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión

Estudio prospectivo, aleatorizado, ciego y cruzado	Cuarenta pacientes fueron evaluados.	Consentimiento informado	Cuarenta pacientes fueron analizados. No hubo diferencias significativas en el tiempo medio de manipulación de la aguja [32 s (rango 11-96 s) vs. 39 s (rango 9-575 s), P = 0.525], aunque la varianza fue menor en el grupo dinámico de posicionamiento de la punta de la aguja (P <0.001). En el grupo de la técnica de palpación tradicional , un mayor número de perforaciones en la piel (57 vs. 40, P = 0.003), catéteres (46 vs. 40, P = 0.025) e intentos dirigidos al vaso (104 vs. 43, P <0.001) fueron necesarios en comparación con el grupo de posicionamiento de punta de aguja dinámica de ultrasonografía . La tasa de éxito del primer intento fue significativamente mayor en el grupo de posicionamiento dinámico de la punta de la aguja con ecografía (23/40 frente a 38/40, P <0,001).	La evidencia del estudio en pacientes para cirugía cardíaca confirma que el uso de la guía ecográfica para el cateterismo de la arteria radial mejora significativamente los aspectos del procedimiento y disminuye el tiempo de inserción del catéter en comparación con la técnica de palpación tradicional donde hubo mayor intento de perforaciones de la piel
---	--------------------------------------	--------------------------	---	--

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

2. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Homam Moussa Pacha, tarifas Alahdab, Yasser Kadra, Amr Idris, Firas Rabbat, Fahed Darmoch, et aL	2018	Cateterismo de la arteria radial guiada por ultrasonido versus palpación en la población adulta: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.(18)	Revista American Heart Journal https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30077047 EE.UU	Volumen 18 Numero 30189-3

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
-------------------------	---------------------	-----------------	------------	------------

Revisión sistemática y meta-análisis de ensayos controlados aleatorios	Se realizó un metanálisis de 12 ensayos controlados aleatorios que comparaban el acceso radial guiado por US y guiado por palpación en 2.432 participantes adultos.	No se evidencian	Se realizó un metanálisis de 12 ensayos controlados aleatorios que comparaban el acceso radial guiado porUS y guiado por palpación en 2.432 participantes adultos. El monitoreo hemodinámico fue la razón más común para el cateterismo de AR. Solo 2 ensayos controlados aleatorios evaluaron a pacientes sometidos a cateterismo cardíaco. Ultrasonido guiada por radialel acceso se asoció con una mayor tasa de éxito de primer intento (cociente de riesgos [RR] 1,35; IC del 95%: 1,16-1,57]) y una tasa de fracaso disminuida (RR 0,52; IC del 95%: 0,32-0,87). No hubo diferencias significativas en el riesgo de hematoma (RR 0,43, IC del 95%: 0,27 a 1,06), el tiempo medio hasta el primer intento exitoso (diferencia de medias de 25,13 segundos, IC del 95%: -1,06 a 51,34) o de cualquier intento exitoso (media) diferencia -4.74 segundos, 95% CI -22.67 a 13.18) entre ambos grupos.	La técnica guiada por ultrasonido para el acceso arteria radial en pacientes coronarios tiene mayor éxito en la primera tentativa y baja tasa de fracaso en comparación con la palpación independiente, por tanto disminuye el tiempo de insercion del catater. Estos resultados apoyan el uso rutinario del ecografías por orientación para el acceso de la arteria radial
---	---	------------------	---	---

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

3. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Yeap YL, Wolfe JW, Stewart J, Backfish KM.	2019	Comparación prospectiva de técnicas de colocación de cateteres arteriales guiada por ecografía versus palpación por residentes en una institución de enseñanza. (19)	Diario de la educación Medica Graduada https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31024649 EEUU.	Volumen 11 Numero 2

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo clínico aleatorizado	412 pacientes en dos grupos de 206 pacientes para cateteres arteriales guiada por ecografía y 206 pacientes para catéteres por palpación	Consentimiento informado	<p>En el estudio los pacientes sometidos a cirugía electiva que requieren un cateter arterial radial fueron asignados al azar a los grupos USG (dispositivo de ultrasonido portátil) o TBP (arteria radial identificado por palpación). Los criterios de exclusión incluyeron la necesidad de colocar una línea arterial en un paciente despierto, cirugía de emergencia o clase de estado físico de la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA) clase VI.</p> <p>Se incluyeron un total de 412 pacientes y 85 de 106 residentes (80%) en el programa de capacitación. Los 2 grupos fueron similares con respecto al sexo, peso, altura, clase ASA, presión arterial sistólica basal y frecuencia cardíaca basal. USG fue más rápido que TBP (tiempo promedio 171.1 ± 16.7 segundos versus 243.6 ± 23.5 segundos, $P = .012$), requirió menos intentos (promedio 1.78 ± 0.11 versus 2.48 ± 0.15, $P = .035$), y tuvo una tasa de éxito mejorada (96% versus 90%, $p = 0,012$).</p>	El estudio evidencia que el uso del dispositivo de ultrasonido portátil para la colocación del catéter arterial resulto significativamente mas rápida con menos intentos y menos uso de cateres en comparación ala técnica de palpacion ciega tradicional en paciente sometidos a sedación en emergencia

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

4. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Shiloh AL, Savel RH, Paulin LM, Eisen LA .	2011	Cateterismo guiado por ultrasonido de la arteria radial: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. (20)	American College of Chest Physicians https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20724734 EEUU	Volumen 139 (3) Numero 524-529

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática. Metaanálisis de ensayos controlados aleatorios	10 estudios ECAS 1895 pacientes	No se evidencian	Los datos de 1895 pacientes de 10 estudios se han incluido en este metanálisis. La tasa global de éxito de la canulación fue similar entre la técnica guiada por ultrasonido y la palpación digital [OR (IC 95%) 2,01 (1,00, 4,06); p = 0.05]. La canulación de la arteria radial guiada por ultrasonido se asocia con una mayor tasa de éxito del primer intento de canulación de la arteria radial en comparación con la palpación digital [OR (95% CI) 2,76 (1,86, 4,10); p <0.001]. No se observó diferencia a tiempo para canular [DME (IC 95%) -0,31 (-0,65, 0,04); p = 0,30] y el número medio de intentos [DM (95% CI) -0,65 (-1,32, 0,02); p = 0.06] entre la técnica guiada por USG y la técnica de palpación	La canulación de la arteria radial mediante guía ecográfica puede aumentar la tasa de éxito del primer intento, y disminuye el tiempo de inserción del catéter. En comparación a la técnica de palpación digital en las cuales existe mayor riesgo de error al primer intento por la condición del paciente crítico ya que se guía usualmente por anatomía

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

5. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Zaremski L , Quesada R , Kovacs M , Scherthaner M , Uthoff H .	2011	Comparación prospectiva de la palpación versus el acceso radial guiado por ultrasonido para cateterismo cardiaco . (21)	Revista Cardiovascular learning network https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/240884 29 EEUU	25 (10): 538-42.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado comparativo	grupo de ultrasonido (n = 92) y el grupo de palpación (n = 91).	Consentimiento informado	<p>Los parámetros demográficos y clínicos iniciales no difirieron significativamente entre el grupo de ultrasonido (n = 92) y el grupo de palpación (n = 91). La tasa de éxito inicial del cateterismo radial (87% vs 86.8%; P= .999) y el tiempo de acceso (47 segundos [rango intercuartil (IQR), 20-90 segundos] versus 31 segundos [IQR, 20-75 segundos]; P = .179) no difirieron entre los grupos de ultrasonido y palpación, respectivamente. La calidad del pulso (ausente, débil, fuerte) se asoció de forma independiente con la falla de acceso en ambos grupos (P <.001). La obesidad se asoció con una falla de acceso en el grupo de palpación (P = .005), pero no en el grupo de ultrasonido (P = .544). En 3/12 casos (25%) en el grupo de ultrasonido y 2/6 casos (33%) en el grupo de palpación, el operador pudo establecer el acceso radial utilizando el método alternativo (P= .710). Si el acceso radial guiado por palpación fallaba, un intento guiado por ultrasonido adicional antes del cruce al acceso femoral se asociaba con un tiempo total de acceso más corto (525 segundos [RIC, 462-567 segundos] versus 744 segundos [RIQ, 722-788 segundos] ; P = .016). Conclusiones El acceso radial guiado por ultrasonido parece no proporcionar ningún beneficio adicional sustancial sobre el acceso guiado por palpación solo. Intentar los métodos de guía alternativos para establecer el acceso radial antes del cruce al acceso femoral parece ser un enfoque razonable.</p>	<p>El acceso radial guiado por ultrasonido parece no proporcionar ningún beneficio adicional sustancial sobre el acceso guiado por palpación solo. Sin embargo, aunque no se alcanza una diferencia estadísticamente significativa, nuestros datos indican que en pacientes críticos con pulso ausente, la ecografía podría conferir alguna ventaja sobre la palpación.</p>

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

6. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Bhattacharjee S , Maitra S , Baidya DK .	2018	Comparación entre la técnica guiada por ultrasonido y la técnica de palpación digital para la canulación de la arteria radial en pacientes adultos: un metanálisis actualizado de ensayos controlados aleatorios. (22)	https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29574288 INDIA	Volumen 47: Numero 54-59.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.	Los datos de 1895 pacientes de 10 estudios se han incluido en este metanálisis	No se evidencia	Los datos de 1895 pacientes de 10 estudios se han incluido en este metanálisis. La tasa global de éxito de la canulación fue similar entre la técnica guiada por ultrasonido y la palpación digital [OR (IC 95%) 2,01 (1,00, 4,06); p = 0.05]. La canulación de la arteriaradial guiada por ultrasonido se asocia con una mayor tasa de éxito del primer intento de canulación de la arteria radial en comparación con la palpación digital [OR (95% CI) 2,76 (186, 4,10); p <0.001]. No se observó diferencia a tiempo para canular [DME (IC 95%) -0,31 (-0,65, 0,04); p = 0,30] y el número medio de intentos [DM (95% CI) -0,65 (-1,32, 0,02); p = 0.06] entre la técnica guiada por USG y la técnica de palpación .	La tasa de éxito general de la canulación fue similar entre la técnica guiada por ultrasonido y la palpación digital. La canulación de la arteria radial guiada por ultrasonido se asocia con una mayor tasa de éxito en el primer intento de la canulación de la arteria radial en comparación con lapalpacion digital

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

7. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Ueda K , Bayman EO , Johnson C , Odum NJ , Lee JJ .	2015	Un ensayo controlado aleatorio de canulación de la arteria radial guiada por Doppler vs palpación vs ultrasonido (23)	Revista de Anaesthesia 2015 https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25857597 EE.UU	Volumen:70 (9): Numero: 1039-44

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos éticos	Resultados	Conclusión
Ensayo controlado aleatorizado	749 participantes	Consentimiento informado	El ultrasonido aumenta la tasa de primer intento de éxito en un 14% (IC 95% 5 - 22%) vs Doppler o la palpación.	El estudio evidencia que la canulación arterial guiada por ultrasonido mejora significativamente el éxito en el primer intento y disminuye el tiempo de inserción del cateter en comparación con la orientación por palpación y Doppler, que fue confirmado en un modelo multivariado.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

8. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen Y Numero
Tangwiwat S, Pankla W, Rushatamukayanunt P, Waitayawinyu P, Soontrakom T, Jirakulsawat A .	2016	Comparando la tasa de éxito de la canulación de la arteria radial bajo guía ecográfica y técnica de palpación en adultos. (24)	Revista Journal of the Medical Association of Thailand https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27501604 TAILANDIA	Volumen 99 (5): Numero 505-10

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado	Cien pacientes adultos	Consentimiento informado	Cien pacientes adultos sometidos a neurocirugía se inscribieron. No hubo diferencias estadísticamente significativas entre el grupo de EE. UU. Frente al grupo P en la tasa de éxito (78% frente al 82%; p = 0,62), el tiempo de éxito (60 (12,8, 547,0) frente a 52 (6,9, 639,0) sec. ; p = 0.22), y el número de intentos (1 (1, 4) vs. 1 (1, 3); p = 0.79). La complicación más común fue el hematoma de punción (grupo US 26% vs. grupo P 24%; p = 0,82). El éxito se definió como ningún cambio en el sitio de cateterización , el ejecutante y la técnica.	Con respecto a la tasa de éxito, el tiempo de atención o el número de intentos de canulación arterial radial , se hallas diferencias importantes de la guía ecográfica en comparación con la técnica de palpación.

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

9. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
N , Cheeptinnakorntawon P , Khositseth A , Lertbunrian R , Chantra M	2017	Ultrasonido versus palpación tradicional para guiar la canulación de la arteria radial en niños críticos: un ensayo aleatorizado. (25)	Revista J UltrasoundMed https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28688136 TAILANDIA	Volumen 36 (12) Número: 2495-2501.

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Ensayo Clínico Aleatorizado.	84 pacientes	Consentimiento informado	Ochenta y cuatro niños se inscribieron, con 43 asignados al azar a la técnica de palpación y 41 a la técnica guiada por ultrasonido. Los datos demográficos entre los grupos no fueron significativamente diferentes. Las tasas de éxito total y de primer intento para el grupo guiado por ecografía fueron significativamente más altas que las del grupo de palpación (índice de éxito, 2.03, intervalo de confianza del 95%, 1.13-3.64, p = .018 y índice de éxito, 4.18; 95% intervalo de confianza, 1.57-11.14; P = .004, respectivamente). La mediana de tiempo hasta el éxito para el grupo guiado por ultrasonido fue significativamente más corta que la del grupo de palpación (3,3 frente a 10,4 minutos, p <0,001). Las complicaciones de canulación fueron más bajas en el grupo guiado por ultrasonido que en el grupo de palpación (12.5% versus 53.3%; p <0.001).	La técnica guiada por ultrasonido mejora la tasa de éxito y permitir una canulación más rápida del cateterismo de la arteria radial en niños críticamente enfermos en comparación con la técnica de palpación siendo el tiempo mas corto y con menos complicaciones

DATOS DE LA PUBLICACIÓN

10. Autor	Año	Nombre de la Investigación	Revista donde se ubica la Publicación	Volumen y Numero
Ijiri E , Iida T , Kanda H , Sato M , Kurosawa A , Kunisawa T .	2016	La eficacia de la cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido. (26)	Revista Masui japonesa de anestesiología (Jpn J Anesthesiol) https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30351591 JAPON	Volumen: 8 Numero: 65

CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN

Diseño de Investigación	Población y Muestra	Aspectos ético	Resultados	Conclusión
Revisión sistemática	10 PACIENTES	No evidencia	El tiempo total promedio por paciente para la inserción del catéter fue de 220.0 a 112.6 segundos en el grupo de ultrasonido versus 480 segundos en el grupo de palpación (P = 0.0029). El número medio de intentos fue de 1,30 a 0,48 en el grupo de ultrasonido frente a 4,50 a 0,53 en el grupo de palpación (P = 0,0024). Todas las cateterizaciones fueron exitosas y no se encontró ninguna falla en el grupo de ultrasonido.	La cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido tardó menos tiempo en establecer la línea arterial y redujo el número de intentos en comparación con la técnica de palpación en paciente con enfermedades arterial periférica

Tabla 1: Resumen de estudios sobre Eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos.

Diseño de estudio / Título	Conclusiones	Calidad de evidencias (según sistema Grade)	Fuerza de recomendación	País
<p>Ensayo Clínico Aleatorizado Ultrasonography-guided radial artery catheterization is superior compared with the traditional palpation techniqueA prospective, randomized, blinded, crossover study La cateterización de la arteria radial guiada por ecografía es superior en comparación con la técnica de palpación tradicional : un estudio prospectivo, aleatorizado, ciego y cruzado</p>	<p>La evidencia del estudio en pacientes para cirugía cardíaca confirma que el uso de la guía ecográfica para el cateterismo de la arteria radial mejora significativamente los aspectos del procedimiento y disminuye el tiempo de inserción del catéter en comparación con la técnica de palpación tradicional donde hubo mayor intento de perforaciones de la piel</p>	Alta	Fuerte	DIMAMAR CA
<p>Revisión sistemática y metaanálisis Cateterismo de la arteria radial guiada por ultrasonido versus palpación en la población adulta: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.</p>	<p>La técnica guiada por ultrasonido para el acceso arteria radial en pacientes coronarios tiene mayor éxito en la primera tentativa y baja tasa de fracaso en comparación con la palpación independiente, por tanto disminuye el tiempo de inserción del catéter. Estos resultados apoyan el uso rutinario del ecografías por orientación para el acceso de la arteria radial.</p>	Alta	Fuerte	EEUU.
<p>Ensayo clínico aleatorizado Comparación prospectiva de técnicas de colocación de cateteres arteriales guiada por ecografía versus palpación por residentes en una institución de enseñanza.</p>	<p>El estudio evidencia que el uso del dispositivo de ultrasonido portátil para la colocación del catéter arterial resulto significativamente mas rápida con menos intentos y menos uso de cateres en comparación con la técnica de palpacion ciega tradicional en paciente sometidos a sedación en</p>	Alta	Fuerte	EEUU.

	emergencia.			
Revisión sistemática y metaanálisis Cateterismo guiado por ultrasonido de la arteria radial: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios.	La canulación de la arteria radial mediante guía ecográfica puede aumentar la tasa de éxito del primer intento, y disminuye el tiempo de inserción del catéter. En comparación a la técnica de palpación digital en las cuales existe mayor riesgo de error al primer intento por la condición del paciente crítico ya que se guía usualmente por anatomía.	Alta	Fuerte	EE.UU.
Ensayo Clínico Aleatorizado Comparación prospectiva de la palpación versus el acceso radial guiado por ultrasonido.	El acceso radial guiado por ultrasonido parece no proporcionar ningún beneficio adicional sustancial sobre el acceso guiado por palpación solo. Sin embargo, aunque no se alcanza una diferencia estadísticamente significativa, nuestros datos indican que en pacientes críticos con pulso ausente, la ecografía podría conferir alguna ventaja sobre la palpación.	Alta	Fuerte	EEUU.
Meta-análisis Comparación entre la técnica guiada por ultrasonido y la técnica de palpación digital para la canulación de la arteria radial en pacientes adultos: un metanálisis actualizado de ensayos controlados aleatorios	La tasa de éxito general de la canulación fue similar entre la técnica guiada por ultrasonido y la palpación digital. La canulación de la arteria radial guiada por ultrasonido se asocia con una mayor tasa de éxito en el primer intento de la canulación de la arteria radial en comparación con la palpación digital	Alta	Fuerte	India
Ensayo Clínico Aleatorizado Un ensayo controlado aleatorio de canulación de la arteria radial guiada por Doppler vs palpación vs ultrasonido	El estudio evidencia que la canulación arterial guiada por ultrasonido mejora significativamente el éxito en el primer intento y disminuye el tiempo de inserción del catéter en comparación con la orientación por palpación y Doppler, que fue confirmado en un modelo multivariado.	Alta	Fuerte	EE.UU.
Ensayo Clínico Aleatorizado Comparando la tasa de éxito de la canulación de la arteria radial bajo guía ecográfica y técnica de palpación en adultos.	Con respecto a la tasa de éxito, el tiempo de atención o el número de intentos de canulación arterial radial, se hallan diferencias importantes de la guía ecográfica en comparación con la técnica de palpación.	Alta	Fuerte	EE.UU.
Ensayo Clínico Aleatorizado Ultrasonido versus palpación tradicional para guiar la canulación de la arteria	La técnica guiada por ultrasonido mejora la tasa de éxito y permitir una canulación más rápida del cateterismo de la arteria radial en niños críticamente enfermos en comparación	Alta	Fuerte	Tailandia

radial en niños críticos: un ensayo aleatorizado. con la técnica de palpación siendo el tiempo mas corto y con menos complicaciones

Revision Sistemática
La eficacia de la cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido

La cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido tardó menos tiempo en establecer la línea arterial y redujo el número de intentos en comparación con la técnica de palpación en paciente con enfermedades arterial periférica

Alta

Fuerte

Japon

CAPITULO IV: DISCUSIÓN

La revisión sistemática de los 10 artículos científicos sobre la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos, fueron hallados en las siguientes bases de datos: Cochrane Plus, Lilacs, Pubmed, Scielo, Epistemonikos, Elsevier, todos ellos corresponden al tipo cuantitativo y diseño de estudios revisión sistemática y. Estudios aleatorizados.

Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, mostrados en los 10 artículos revisados sistemáticamente, el 30% (n= 3/10) es revisión sistemática, 70% (n= 7/10) son ensayos aleatorizados controlados.

Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, los estudios proceden de los países de EEUU con el 40%, Dinamarca 10%, India 10%, Tailandia 20% y Japon 10% respectivamente.

Por otro lado los resultados obtenidos de la revisión sistemática, muestran que, del total de 10 artículos revisados (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26), el 100% (n= 10/10) muestran que hay evidencia científica suficiente que sugiere una diferencia estadísticamente significativa en la eficacia de la canulación arterial

por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos, siendo la más efectiva en la disminución del tiempo de inserción del catéter la canulación arterial por ultrasonido.

Shiloh AL , Savel RH (17), concluye que identificaron 4 ensayos, incluyendo 311 sujetos en la revisión con 152 sujetos incluidos en el grupo de palpación y 159 en el grupo guiado por ultrasonido. En comparación con el método de palpación, la guía ecográfica para el cateterismo arterial se asoció con una mejora del 71% en la probabilidad de éxito del primer intento . Coincide con Bhattacharjee S , Maitra S , Baidya DK. (18), concluye los datos de 1895 pacientes de 10 estudios se han incluido en este metanálisis. La tasa global de éxito de la canulación fue similar entre la técnica guiada por ultrasonido y la palpación digital [OR (IC 95%) 2,01 (1,00, 4,06); $p = 0.05$]. La canulación de la arteria radial guiada por ultrasonido se asocia con una mayor tasa de éxito del primer intento de canulación de la arteria radial en comparación con la palpación digital.

Wan-Jie Gu , Hong-Tao Tie , Jing Chen Liu * y Xian-Tao Zeng (19), concluye sugiere que la guía del ultrasonido es una técnica eficaz y segura para la cateterización de la arteria radial, incluso en niños pequeños y bebés. La cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido se asoció con un mayor éxito en el primer intento (riesgo relativo [RR]: 1,55; intervalo de confianza [IC] del 95%: 1,02 a 2,35). Hubo una heterogeneidad significativa entre los estudios ($I^2 = 74\%$). La cateterización de la arteria radial guiada por ultrasonido en niños pequeños y bebés también proporcionó una mayor probabilidad de éxito en el primer intento (CR 1,94; IC del 95%: 1,31 a 2,88).coincidiendo con Zaremski L ,

Quesada R , Kovacs M , Schernthaner M , Uthoff H. (20), donde usaron un estudio aleatorizado donde se escribieron Ochenta y cuatro niños, con 43 asignados al azar a la técnica de palpación y 41 a la técnica guiada por ultrasonido. Los datos demográficos entre los grupos no fueron

significativamente diferentes. Las tasas de éxito total y de primer intento para el grupo guiado por ecografía fueron significativamente más altas que las del grupo de palpación (índice de éxito, 2.03, intervalo de confianza del 95%, 1.13-3.64, $p = .018$ y índice de éxito, 4.18; 95% intervalo de confianza, 1.57-11.14; $P = .004$, respectivamente). Coincidieron también con Homam Moussa Pacha, tarifas Alahdab, Yasser Kadra, Amr Idris, Firas Rabbat, Fahed Darmoch, Mohamad de Soud, Anwar Zaitoun, Amir Kaki, Sunil V. Rao, Chun Shing Kwok, Mamas A. Mamas, M. Chadi Alraies (21), donde se realizó un metanálisis de 12 ensayos controlados aleatorios que comparaban el acceso radial guiado por US y guiado por palpación en 2.432 participantes adultos. El monitoreo hemodinámico fue la razón más común para el cateterismo de AR. Solo 2 ensayos controlados aleatorios evaluaron a pacientes sometidos a cateterismo cardíaco. Ultrasonido guiado por radialel acceso se asoció con una mayor tasa de éxito de primer intento.

Shiver S 1 , Blaivas M , Lyon M. (22), concluye que la canulación arterial tuvo éxito con mayor frecuencia y llevó menos tiempo establecer la línea arterial en comparación con el método de palpación .donde Sesenta pacientes fueron incluidos, con 30 pacientes asignados al azar a cada grupo. Los pacientes aleatorizados al grupo de EE. UU. Tuvieron un menor tiempo requerido para la colocación de la línea arterial (107 frente a 314 segundos, diferencia, 207 segundos, $p = 0,0004$), menos intentos de inserción (1,2 frente a 2,2; diferencia, 1; $p = 0,001$). y menos sitios requeridos para la colocación exitosa de la línea (1.1 vs. 1.6; diferencia, 0.5; $p = 0.001$), en comparación con el grupo de palpación . mientras que Ijiri E , lida T , Kanda H (23), donde se realio un estudio sistematico con con 10 participantes El tiempo total promedio por paciente para la inserción del catéter fue de 220.0 a 112.6 segundos en el grupo de ultrasonido versus 480 segundos en el grupo de palpación ($P = 0.0029$). El número medio de intentos fue de 1,30 a 0,48 en el grupo de ultrasonido frente a 4,50 a 0,53 en el grupo de palpación ($P = 0,0024$). Todas las cateterizaciones fueron exitosas y no se encontró ninguna falla en el grupo de ultrasonido donde

concluyeron que la técnica de cateterización guiada por ultrasonido tardó menos tiempo en establecer la línea arterial y redujo el número de intentos en comparación con la técnica de palpación en paciente con enfermedades arterial periférica

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- Los 10 artículos científicos sobre la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos, fueron hallados en las siguientes bases de datos: Cochrane Plus, Lilacs, Pubmed, Scielo, Elsevier, Epistemonikos, todos ellos corresponden al tipo cuantitativo y diseño de estudios revisión sistemática y estudios clínicos aleatorizados.
- Según los resultados obtenidos de la revisión sistemática realizada en el presente estudio, de los 10 artículos revisados sistemáticamente, el 30% (n= 3/10) es revisión sistemática, 70% (n= 7/10) son ensayos aleatorizados controlados; y los artículos proceden de los países de de

EEUU con el 40%, Dinamarca 10%, India 10%, Tailandia 20% y Japon 10% respectivamente.

- Finalmente de los resultados obtenidos de la revisión sistemática, del total de 10 artículos revisados (17,18,19,20,21,22,23,24,25,26), el 100% (n= 10/10) muestran que hay evidencia científica suficiente que sugiere una diferencia estadísticamente significativa en la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos, siendo ²⁴ efectiva en la disminución del tiempo de inserción del catéter en la canulación arterial por ultrasonido.

5.2. Recomendaciones

- La presente revisión sistemática nos permite recomendar el uso de la canulación arterial por ultrasonido, debido a que ha demostrado fehacientemente que es la mejor intervención costo/efectiva para la inserción de un catéter; por tanto es importante revisar las guías y manuales de procedimientos para incorporar la evidencia actual al respecto.
- El Ministerio de Salud a través de su Unidad de Revisiones Sistemáticas a cargo del Instituto Nacional de Salud, debe de llevar a cabo otras revisiones sistemáticas y/o meta-análisis, para confirmar la eficacia de la canulación arterial por ultrasonido versus canulación por palpación en la disminución del tiempo de inserción en pacientes críticos, ya que es uno de los procedimientos más frecuentes que ejecutan las enfermeras especialistas en los diversos servicios críticos de los hospitales públicos y privados.

25

33

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. Wanderley B, Felipe M, Dennis B, Vera R, Pereira F, Mota R. Eficacia de los probioticos en la profilaxia de la enterocolitis necrotizante en recién nacidos prematuros. [Internet] 2013 [acceso 4 de noviembre de 2017] 89 (1): 18-24. Disponible desde: <http://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/es/lil-668821?lang=en>
2. Cases A, Egocheaga I, Tranche s, Pallares V, Ojeda R, et al. Anemia en la enfermedad renal crónica; protocolo de estudio, manejo y derivación a Nefrología.[Internet] 2018, Ago [citado el 6 de Feb. de 2018] 38(1): pp.8-12. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0211699517301881>
3. Aguilera E. Revisión sistemática, revisión narrativa o metanálisis?. Revista Sociedad Española [Internet] 2014, Dic [citado el 24 de Jun. de 2017]; 21(6): pp.359-360. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S113480462014000600010.
4. Kumar a, Chuan A. Ultrasound guided vascular Access: efficacy and safety. Best Practice and Research Clinical Anaesthesiology. 2009; 23:299-311.
5. Calvert N, Hind D, Mc Williams RG, Thomas SM, Beverley C, Davidson A. The effectiveness and cost-effectiveness of ultrasound locating devices for central venous Access: a systematic review and economic evaluation. Health Technol Assess. 2003; 7(12):1-84.
6. Marco Conceptual de la Clasificación Internacional para la Seguridad del Paciente Versión 1.1 Informe Técnico Definitivo Enero de 2009 Disponible en: http://www.who.int/patientsafety/implementation/icps/icps_full_report_es.pdf.

Revisado 2/03/20154.National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters 2002. NICE technology appraisals [TA49] Published date: September 2002

7. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD et al. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr.* 2011; 24:1291-318.
8. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular Access. *Intensive Care Med.* 2012; 38:1105–1117.
9. Randolph A G, Cook D J, Gonzales C A, Pribble C G. Ultrasound guidance for placement of central venous catheters: A meta-analysis of the literature. *Crit Care Med.* 1996;24(12): 2053-2058.
10. Keenan SP. Use of ultrasound to place central lines. *J Crit Care.* 2002; 17(2):126-37.
11. Atkinson, P, Boyle A, Robinson S, Campbell-Hewson G. Should ultrasound guidance be used for central venous catheterisation in the emergency department? *Emerg Med J.* 2005; 22: 158-164.
12. Fragou M; Gravvanis A; Dimitriou V; Papalois A; Kouraklis G; Karabinis A; Saranteas T; Poularas J; Papanikolaou J; Davlouros P; Labropoulos N; Karakitsos D; Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. *Crit Care Med.* 2011; 39(7):1607-12

13. D. Hind, N. Calvert, R. McWilliams, A. Davidson, S. Paisley, C. Beverley, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-an ²⁷ . BMJ., 327 (2003), pp. 361. <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.327.7411.361>

14. Making Health Care Safer: A Critical Analysis of Patient Safety Practices. Evidence Report/Technology Assessment, No. 43. AHRQ Publication No. 01-E058, July 2001. Agency for Healthcare Research and Quality, Rockville, MD. Disponible en: <http://www.ahrq.gov/clinic/ptsafety>.

15. Higgins JPT, Green S. (editors). Cochrane Handbook for Systematic Reviews of Interventions Version 5.1.0 [updated March 2011]. The Cochrane Collaboration, 2011. Available from www.cochrane-handbook.org.

16. Neumann I, Pantoja T, Peñaloza B, Cifuentes L, Rada G. El sistema GRADE: un cambio en la forma de evaluar la calidad de la evidencia y la fuerza de recomendaciones. Rev Med Chile 2014; 142: 630-635.

17. Hansen MA, Juhl-Olsen P, Thorn S, Frederiksen CA, pereza E. Ultrasonography-guided radial artery catheterization is superior compared with the traditional palpation technique A prospective, randomized, blinded, crossover study. 2014. Revista Estadounidense de Enfermedades Renales. Volumen 52 Número 5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18845368>.

18. Homam Moussa Pacha, tarifas Alahdab, Yasser Kadra, Amr Idris, Firas Rabbat, Fahed Darmoch, Mohamad de Soud, Anwar Zaitoun, Amir Kaki, Sunil V. Rao, Chun Shing Kwok, Mamas A. Mamas, M. Chadi Alraies . Cateterismo de la arteria radial guiada por ultrasonido versus palpación en la población adulta: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. 2018. Volumen 18 Numero 30189.3. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30077047>.

19. Yeap, Y. L., Wolfe, J. W., Stewart, J., & Backfish, K. M. Prospective Comparison of Ultrasound-Guided Versus Palpation Techniques for Arterial Line Placement by Residents in a Teaching Institution. Journal of Graduate Medical Education 2019, 11(2), 177–181. doi:10.4300/jgme-d-18-00592.1

20. Shiloh AL, Savel RH, Paulin LM, Eisen LA. Cateterismo guiado por ultrasonido de la arteria radial: una revisión sistemática y metaanálisis de ensayos controlados aleatorios. 2011 Volumen 139 (3). <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/p.ubmed/20724734>. 28
21. Zaremski L, Quesada R, Kovacs M, Schernthaner M, Uthoff H. Comparación prospectiva de la palpación versus el acceso radial guiado por ultrasonido. Volumen 25 (10): 538-42. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24088429>.
22. Bhattacharjee S, Maitra S, Baidya DK. Comparación entre la técnica guiada por ultrasonido y la técnica de palpación digital para la canulación de la arteria radial en pacientes adultos: un metanálisis actualizado de ensayos controlados aleatorios. 2011. Volumen 47 Numero 54-59. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29574288>.
23. Ueda K , Bayman EO , Johnson C , Odum NJ , Lee JJ . Un ensayo controlado aleatorio de canulación de la arteria radial guiada por Doppler vs palpación vs ultrasonido. 2015. Volumen:70 (9): Numero: 1039-44. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25857597>.
24. Tangwiwat S, Pankla W, Rushatamukayanunt P, Waitayawinyu P, Soontrakom T, Jirakulsawat A. Comparando la tasa de éxito de la canulación de la arteria radial bajo guía ecográfica y técnica de palpación en adultos. 2016. Volumen 99 (5): Numero 505-10. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27501604>.
25. Anantasit N , Cheeptinnakorntawon P , Khositseth A , Lertbunrian R , Chantra M. Ultrasonido versus palpación tradicional para guiar la canulación de la arteria radial en niños críticos: un ensayo aleatorizado. 2017. Volumen 36 (12) Número: 2495-2501. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28688136>.
26. Laia Salleras-Duran, Concepció Fuentes-Pumarola. Revisión sobre efectividad, complicaciones, satisfacción de los usuarios y profesionales en la cateterización periférica ecoguiada en relación con la técnica tradicional. 2015. Volumen 9 Numero 509. www.elsevier.es/enfermeriaclinica

29

28

41