

Canalización de la vena subclavia proximal mediante abordaje guiado por ultrasonido

Cannulation of the proximal subclavian vein using an ultrasound-guided approach

Andrés Fabricio Caballero-L. MD.^{1,2,3,*} ; Andrés Galarza MD.¹, Johana Patricia Barahona-G. MD.^{4,5}, Jefferson Viveros-J. MD.¹, Alejandro Segura-O. M.Sc^{1,6}, Diana Paola Carreño-M. MD.¹

¹ Departamento de Anestesiología y Reanimación, Universidad del Valle. Cali, Colombia.

² Departamento de Anestesiología, Hospital Universitario del Valle. Cali, Colombia.

³ Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital San José de Buga. Buga, Colombia.

⁴ Universidad San Martín. Cali, Colombia.

⁵ Unidad de Cuidados Intensivos, Hospital Universitario del Valle. Cali, Colombia.

⁶ Grupo de Investigación Salud y Movimiento, Facultad de Salud, Universidad Santiago de Cali. Cali, Colombia.

Financiamiento: No se recibieron aportes económicos para la realización del presente estudio.

Conflicto de intereses: Los autores declaran no tener conflicto de intereses.

Fecha de recepción: 28 de febrero de 2024 / Fecha de aceptación: 23 de marzo de 2024

ABSTRACT

Introduction: Central venous cannulation is of vital importance for the management of critically ill patients. **Objectives:** This study sought to compare the safety and effectiveness of proximal subclavian vein cannulation with the ultrasound approach versus the standard anatomical approach. **Materials and Methods:** Prospective observational cohort study carried out in the intensive care unit (ICU) of the Hospital Universitario del Valle, and in the Fundación Hospital San José, with patients over 18 years of age who required central venous cannulation. To compare the anatomical versus ultrasound-guided approach, chi-square or Fisher's exact and Mann Whitney U tests were used. A value of $p < 0.05$ was considered statistically significant. The relative risk (RR) was estimated as a measure of association. Finally, a multivariate binary logistic regression model was fitted. **Results:** 53 participants were included, with a median age of 60 years. In the anatomical approach group there were 17 participants, while in the ultrasound approach group there were 36. The factor associated with success in the cannulation of the subclavian vein was the approach using the ultrasound-guided method (RR = 1.73 CI 1.09 - 2.74). An image acquisition protocol is proposed that facilitates the success rate on the first attempt. **Conclusions:** The results obtained show that there is a higher rate of successful cannulation of the proximal subclavian vein on the first attempt when the ultrasound-guided approach is performed.

Key words: Ultrasonics, catheters, intensive care units, hospitalization.

RESUMEN

Introducción: La canalización venosa central es de vital importancia para el manejo de pacientes críticos. **Objetivos:** Este estudio buscó comparar la seguridad y efectividad de la canalización de la vena subclavia proximal con el abordaje con ultrasonido contra el abordaje estándar anatómico. **Materiales y Métodos:** Estudio observacional de cohorte prospectivo realizado en la unidad de cuidados intensivos (UCI) del Hospital Universitario del Valle, y en la Fundación Hospital San José, con pacientes mayores de 18 años que requerían canalización venosa central. Para comparar el abordaje anatómico versus el guiado por ultrasonido, se utilizaron pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher y U de Mann Whitney. Se consideró como estadísticamente significativo valor de $p < 0,05$. Se estimó como medida de asociación el riesgo relativo (RR). Por último, se ajustó de un modelo multivariado de regresión logística binaria. **Resultados:** Se incluyeron 53 participantes, con una mediana de edad de 60

Andrés Fabricio Caballero-Lozada
andres.caballero@correounivalle.edu.co

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4161-4805>

ISSN: 0716-4076



años. En el grupo de abordaje anatómico se tuvo un número de participantes de 17, mientras que en el grupo de abordaje por ultrasonido se tuvieron 36. El factor asociado al éxito en la canalización de la vena subclavia fue el abordaje mediante uso del método ecoguiado (RR = 1,73 IC 1,09 - 2,74). Se propone un protocolo de adquisición de imagen que facilite la tasa de éxito al primer intento. **Conclusiones:** Los resultados obtenidos muestran que hay mayor tasa de canalización exitosa de la vena subclavia proximal al primer intento cuando se realiza el abordaje guiado por ultrasonido.

Palabras clave: Ultrasonido, catéteres, unidades de cuidados intensivos, hospitalización.

Introducción

El abordaje y colocación de catéteres venosos centrales son de vital importancia para el manejo de pacientes críticos. Éstos constituyen una ruta efectiva al momento de la medición de parámetros hemodinámicos como la presión venosa central u otros índices. Además, facilitan la toma de muestras sanguíneas, administración endovenosa de fluidoterapia o hemoderivados, administración de agentes terapéuticos como medicamentos vasoactivos o quimioterapia, nutrición parenteral, o realización de hemodiálisis, entre otras indicaciones[1],[2].

La elección del sitio de inserción del catéter venoso central depende de las consideraciones de cada localización anatómica y el contexto del paciente, por lo que no existe un consenso sobre cuál es el sitio anatómico ideal[1]. Siempre se debe considerar el riesgo-beneficio de cada acceso, así como la experiencia del clínico para las diferentes técnicas existentes. Según registros previos, el abordaje subclavio tiene la ventaja de asociarse a una menor tasa de infección del catéter, menor tasa de trombosis venosa brindando además mayor comodidad para el paciente cuando se compara con los accesos yugular interno o femoral[1],[3]-[7]. No obstante, entre sus desventajas están las complicaciones mecánicas de su inserción, tales como la formación de hematoma, dado la localización anatómica del mismo cuando se forma, o la punción de la pleura generando así un neumotórax[1],[4],[7].

Desde el punto de vista anatómico, la vena subclavia se convierte en vena axilar una vez sale de la cavidad torácica y cruza el borde lateral la primera costilla, por lo que la vena que se visualiza por ultrasonografía en el área subclavia es la vena axilar, ya sea proximal o distal dependiendo de la posición del transductor[7]-[10]. Sin embargo, para no generar confusión ni complicar la nomenclatura, en este artículo nos referimos a la vena axilar (ya sea proximal o distal) como vena subclavia, siendo esta el objetivo del abordaje.

La inserción de accesos vasculares centrales, guiados por ultrasonografía, ha venido en auge y se ha convertido en un estándar de calidad en la atención del paciente, considerando que se ha observado mayor efectividad y éxito en la canalización del vaso al primer intento, disminuyendo el número de punciones necesarias, además de mayor seguridad para el paciente al disminuir complicaciones como la formación de hematomas[1],[2],[5],[11]. El uso del ultrasonido permite visualizar una imagen en tiempo real de la punción y del avance de la aguja, permitiendo así identificar las estructuras involucradas, a diferencia un abordaje guiado por reparos anatómicos donde el trayecto de la aguja y su avance se realizan completamente a ciegas[1]. No obstante, hasta el momento, no hay suficiente evidencia de la superioridad del abordaje guiado por ultraso-

nido para la canalización de la vena subclavia en comparación con el abordaje anatómico, siendo este último el procedimiento estándar en este tipo de accesos[2],[6],[11],[12]. De igual manera, existe la percepción general que el abordaje subclavio ecoguiado es, técnicamente, más difícil que el abordaje yugular interno ecoguiado o que el mismo abordaje subclavio por anatomía[2],[6],[7].

A pesar de esto, con la evidencia disponible, la tendencia actual es recomendar el uso del ecógrafo para la inserción del catéter venoso subclavio cuando se cuenta con la herramienta y si se tiene la experiencia y habilidad[2],[3],[5]-[7],[12]. En este contexto, este estudio buscó comparar la seguridad y efectividad de la canalización de la vena subclavia proximal con el abordaje ecográfico descrito contra el abordaje estándar anatómico y al finalizar proponer un protocolo de adquisición de imagen que facilite la tasa de éxito al primer intento de punción.

Metodología

Tipo de estudio

Estudio observacional de cohorte prospectivo.

Lugar del estudio

Hospital Universitario del Valle Evaristo García de Cali, Fundación Hospital San José de Buga, unidad de cuidados intensivos.

Criterios de inclusión

Pacientes mayores de 18 años hospitalizados en la unidad de cuidados intensivos que requerían la inserción de un catéter venoso central, independientemente de la indicación y que hubieran firmado el consentimiento informado.

Criterios de exclusión

Pacientes menores de 18 edad, con incapacidad para toma de decisiones, negativa por parte de paciente o familiar de participar en el estudio, con infección local o deformidad a nivel del sitio de punción, o con trombosis del vaso (bilateral).

Tamaño de la muestra

Se calculó un tamaño de muestra de acuerdo con la proporción para determinar la frecuencia de un factor en una población. Según censos oficiales del DANE Colombia (DANE) de 2018, la población de la ciudad de Cali fue de 2.228.000 habitantes. El factor de incidencia de casos de malposición del catéter venoso central, de acuerdo con la literatura en promedio es del 3,6%. Por lo anterior, para el estudio se calculó un tamaño

de muestra total de 54 participantes, considerando como un error aceptado del 5%, un poder del 80%.

Variables

Las variables evaluadas fueron edad, diagnóstico principal, presencia de enfermedad renal crónica estadio V, comorbilidades, uso de ventilación mecánica, peso en kilogramos, talla en centímetros, índice de masa corporal (IMC) en kg/m², uso del abordaje anatómico, uso del abordaje guiado por ultrasonido sin abducción y con abducción, lateralidad del abordaje, presencia de hematoma, presencia de neumotórax, punción de la arteria subclavia, canalización exitosa, cambio de sitio de punción, duración del procedimiento en segundos (definida como el tiempo entre la penetración de la piel y la aspiración de sangre venosa en la jeringa), número de personas requeridas para el procedimiento, correcta posición del catéter venoso central.

Procedimiento

Se obtuvo el consentimiento informado de pacientes con indicación de acceso venoso central hospitalizado en UCI, y, posteriormente, se procedió a canalizar esta vena mediante uno de los siguientes dos abordajes:

1. *Abordaje anatómico estándar*

- Paciente se ubicó en decúbito supino, con brazos y cabeza en posición neutra, sin elevación de las escápulas. Tracción hacia abajo del brazo ipsilateral a la punción, camilla con posición de Trendelenburg a 30°.
- Se palpó la curvatura de la clavícula ipsilateral al sitio de la punción, lo cual identificó el borde medial del tercio lateral de la clavícula. La punción se realizó a 1 - 2 cm por debajo de este punto de referencia anatómica, se direccionó la aguja hacia la escotadura esternal, por debajo de la clavícula y por encima de la primera costilla, donde se encuentra el trayecto de la vena subclavia[13]. Se procedió con el avance de la aguja de manera paralela al tórax para disminuir el riesgo de neumotórax. Una vez se aspiró sangre venosa, se realizó la introducción del catéter venoso central subclavio mediante la Técnica de Seldinger.

2. *Abordaje guiado por ultrasonido*

- La camilla estuvo a una altura en la que el operador pudiera apoyar, cómodamente, la mano y el transductor. La cabeza del paciente se acomodó en posición rotación contralateral, sin colocar almohadas entre las escápulas para elevar el tórax y con los brazos en posición neutra a cada lado del tórax.
- Una vez posicionado el equipo y el paciente, se procedió a realizar un barrido ecográfico de las estructuras vasculares usando un transductor lineal de alta frecuencia (5 - 15 MHz). El barrido se realizó desde lateral hacia medial, con el transductor, inicialmente, en posición parasagital inmediatamente inferior a la apófisis coracoides, obteniendo una imagen en eje corto de las estructuras vasculares. Esta ventana permite identificar y diferenciar la arteria de la vena subclavia, mediante la observación de pulsación por parte de la arteria, mientras que la vena no es pulsátil, además de la examinación por compresibilidad de los vasos (la arteria no colapsa fácilmente con la compresión, mientras la vena sí) y con el uso del modo de imagen Doppler Color[1],[5].

Adicionalmente, este barrido también permite valorar la patencia de la vena subclavia, descartando que haya trombosis de esta. Se deben visualizar, nítidamente, las estructuras vasculares. En caso tal, que no se obtenga una visualización adecuada de la vena subclavia proximal, se procede a abducir a 90° el brazo ipsilateral al sitio de inserción del catéter, lo cual ubica la vena subclavia más superficial, aumenta su diámetro y facilita su identificación ecográfica[9],[14]. El operador debe ubicarse por debajo del brazo.

- Después de la correcta identificación de la vena subclavia, se procedió a ubicar la vena en el centro de la pantalla y girar el transductor 90° sobre su eje, lo cual posicionó la huella de éste de manera longitudinal a la vena, obteniendo así una imagen en eje largo que permite ver el trayecto vascular desde lateral hacia medial en toda la pantalla del ultrasonido. En este momento, se desplazó el transductor medialmente, siempre manteniendo la imagen en plano de la vena subclavia, hasta encontrar la confluencia de la vena con el tórax, identificado con la aparición de la sombra acústica de la clavícula. El transductor se apoya firmemente sobre la clavícula, estrictamente perpendicular a ésta, facilitando la estabilización del equipo, la observación de la aguja y la identificación de las estructuras de interés, en este caso la sombra acústica de la clavícula, la vena subclavia y la pleura parietal. En ese momento se ubicó la ventana ecográfica que se propone como sitio ideal para la punción en plano en tiempo real y posterior introducción del catéter venoso central subclavio mediante la Técnica de Seldinger. Es importante resaltar que, si la aguja no se ve en su totalidad, no se debe avanzar su trayecto, pues aumenta el riesgo de complicaciones mecánicas, como generar un neumotórax o punción arterial. En este caso se debe hacer un leve "tilt" del transductor para encontrar la aguja o retirar esta, lentamente, hasta visualizarla y redireccionarla. Todo el procedimiento se realiza de manera estéril.

La canalización del acceso venoso central fue realizada por un experto en los abordajes guiados por ecografía o por anatomía, definiéndose experto como médico con más de 1 año realizando accesos vasculares con ultrasonido o por anatomía con al menos 20 procedimientos previos en ambas categorías. La asignación del tipo de abordaje que se realizó fue por un evento natural, siendo un modelo metodológico de tipo "cuasi-experimental," pues el investigador no participó en la elección de la intervención. Por el contrario, el rol de asignador fue delegado a un sujeto exógeno al estudio, en este caso un médico asistencial de la unidad de cuidados intensivos que escogerá el abordaje según su criterio médico.

Dentro de la primera hora posterior al procedimiento con cualquiera de los dos abordajes, se realizó una valoración por ultrasonido y/o radiografía de tórax que verificó la adecuada posición del catéter venoso central en el sitio de unión entre la porción distal de la vena cava superior y la región superior de la aurícula derecha.

Recolección de información

Al momento de incorporación de pacientes al estudio, se asignó a cada uno un código alfanumérico que lo identificara, con el fin de mantener la confidencialidad de la información personal de los pacientes. Los datos como diagnóstico princi-

pal, comorbilidades, peso y talla fueron extraídos de los registros médicos e historia clínica electrónica. El formato de recolección de datos se realizó en línea a través de un formulario en Google Forms.

Consideraciones éticas

Se respetaron los principios éticos de la Asociación Médica Mundial y la Declaración de Helsinki durante la investigación. Se respetó la privacidad y el anonimato de los pacientes y se obtuvo el consentimiento informado y de publicación por parte de cada uno. También se obtuvo aval del comité de ética de la Fundación Hospital San José de Buga bajo el número de acta 1310.

Análisis estadístico

Se realizará un análisis univariado para describir todas las variables del estudio, las variables cualitativas se expresarán como frecuencias y proporciones, mientras que las variables cuantitativas como medianas y rangos intercuartílicos (RIC), o promedio y desviación estándar de acuerdo con el tipo de distribución de los datos. También se realizó un análisis bivariado, considerando el desenlace de éxito, se utilizaron pruebas de chi cuadrado o exacta de Fisher para las variables cualitativas y U de Mann Whitney para las cuantitativas, considerando como

significativo un valor de $p < 0,05$.

Adicionalmente, se estimó como medida de asociación el riesgo relativo (RR) tomando como variable resultado el número de punciones y como variables de exposición el abordaje empleado, con su respectivo intervalo de confianza. Por último, se ajustó un modelo multivariado de regresión logística binaria, considerando las mismas variables mencionadas anteriormente, incluyendo las asociaciones con valor de $p < 0,1$.

Resultados

De manera consecutiva se incluyeron 53 pacientes con una mediana de edad de 60 años (RIC 33 a 73). A 36 pacientes se les realizó canalización de la vena subclavia mediante el abordaje anatómico mientras que a 17 pacientes se les realizó la canalización mediante el abordaje guiado por ultrasonido.

La Tabla 1 muestra las características de los pacientes. La canalización exitosa se logró en 100% en el grupo de abordaje por ultrasonido, a diferencia del grupo guiado por anatomía, donde sólo se obtuvo 82,5% de éxito ($p = 0,03$). El éxito de la colocación del catéter a la primera punción se obtuvo en 42/53 pacientes (79,3%) y en 41/42 (97,6%) el catéter funcionó de manera efectiva.

Tabla 1. Características de los pacientes incluidos

Variables	Abordaje guiado por ultrasonido (n = 36)	Abordaje guiado por anatomía (n = 17)	Total (n = 53)	Valor p
Edad, mediana (RIC)	61 (27,25 - 73)	57 (47 - 73)	60 (33 - 73)	0,58
Peso, mediana (RIC)	66 (55,75 - 77)	77 (60 - 80)	68 (59 - 80)	0,17
Talla, mediana (RIC)	163,5 (157,5 - 170)	170 (155 - 173)	165 (156 - 170)	0,42
IMC, mediana (RIC)	24,85 (22 - 27,23)	25,7 (25 - 27,7)	25 (22,6 - 27,7)	0,2
Enfermedad Renal Crónica Estadio V, n (%)	3 (8,33)	2 (11,76)	5 (9,43)	0,65*
Ventilación mecánica, n (%)	27 (75)	11 (64,71)	38 (71,7)	0,52*
Punción de la arteria subclavia, n (%)	2 (5,56)	2 (11,76)	4 (7,55)	0,59*
Canalización exitosa, n (%)	36 (100)	14 (82,35)	50 (94,34)	0,03
Número de punciones, n (%)				
Una, n (%)	33 (91,67)	9 (52,94)	42 (79,25)	0
Más de una, n (%)	3 (8,33)	8 (47,06)	11 (20,75)	
Se abortó el sitio de punción, n (%)	2 (5,56)	2 (11,76)	4 (7,55)	0,59*
Duración procedimiento (segundos), mediana (RIC)	180 (80,75 - 300)	70 (48 - 116)	120 (60 - 300)	0,03
Adecuada posición del catéter, n (%)	35 (97,22)	14 (82,35)	49 (92,45)	0,09*
Indicador de efectividad, n (%)				
Efectivo	32 (88,89)	9 (52,94)	41 (77,36)	0,01
Falla en al menos uno	4 (11,11)	8 (47,06)	12 (22,64)	
Categorías de desempeño, n (%)				
Efectivo	32 (88,89)	9 (52,94)	41 (77,36)	
Más de una punción	3 (8,33)	5 (29,41)	8 (15,09)	
Inadecuada posición del catéter	1 (2,78)	0 (0)	1 (1,89)	
Más de una punción, Inadecuada posición del catéter	0 (0)	3 (17,65)	3 (5,66)	

*Prueba exacta de Fisher.

Tabla 2. Descripción del método empleado y la posición del catéter con respecto al número de punciones realizadas

	Una (n = 42)	Más de una (n = 11)	Total (n = 53)	Valor p	Riesgo Relativo (RR)
Abordaje, n (%)					
Guiado por ultrasonido	33 (78,57)	3 (27,27)	36 (67,92)	0,00*	1,73 (1,09 - 2,74)
Guiado por anatomía	9 (21,43)	8 (72,73)	17 (32,08)		
Adecuada posición del catéter, n (%)					
Si	41 (97,62)	8 (72,73)	49 (92,45)	0,02	-

Los factores asociados al éxito en la colocación fue el abordaje mediante uso del método guiado por ultrasonido (RR = 1,73 IC 1,09 - 2,74) (Tabla 2). En la duración del procedimiento, el abordaje guiado por ultrasonido requiere mayor duración en segundos que el abordaje guiado por anatomía mediana 180 segundos versus 70 segundos respectivamente ($p = 0,03$).

En el análisis multivariado se identificó que el éxito en la punción depende del abordaje y que es independiente de otros factores (Tabla 2). En el material suplementario se propone un protocolo para la canalización exitosa del vaso.

Discusión

El presente estudio buscó comparar la efectividad de la canalización de la vena subclavia y seguridad, usando dos abordajes. Uno guiado por ultrasonido de la vena subclavia proximal con el brazo ipsilateral en neutro o abducido a 90°, y el otro guiado por anatomía, que es la aproximación estándar utilizada. Los resultados obtenidos mostraron la efectividad del abordaje guiado por ultrasonido en términos de número de punciones necesarias para lograr un procedimiento exitoso. Dicho abordaje, en su mayoría, facilitó el procedimiento, requiriendo sólo de una punción. Estos resultados concuerdan con lo reportado en estudio prospectivo de Fragou et al.[15], donde se reportó que la canalización de la vena subclavia guiada por ultrasonido en pacientes en cuidados críticos es superior al método guiado por anatomía en términos de necesitar un menor número de intentos para lograr el éxito ($p < 0,05$), así como en términos de obtener menos complicaciones ($p < 0,05$). De igual manera, en el estudio prospectivo realizado en Italia con 148 pacientes críticos, publicado recientemente por Sidoti et al.[16], quienes encontraron menos complicaciones y menos número de intentos con el abordaje por ultrasonido ($p < 0,001$). Sin embargo, contrario a nuestros resultados en términos de la tasa de éxito, la cual fue mayor en el grupo con abordaje por ultrasonido ($p = 0,010$), en el estudio de Sidoti et al.[16], no se encontró una diferencia significativa ($p = 0,464$).

Uno de los beneficios aportados por el abordaje guiado por ultrasonido es que permite una visualización directa y en tiempo real de la punta de la aguja permitiendo detectar posibles punciones accidentales arteriales, pleurales, asegurando la correcta canalización y ubicación de la aguja en el vaso y la posterior colocación del catéter en su respectivo lugar[2]. De esta manera se pueden identificar, valorar e intervenir tempranamente las complicaciones de los accesos venosos vasculares como hematomas o neumotórax, evitando la necesidad de esperar por una radiografía de tórax para hacer el diagnóstico oportuno de un

cuadro agudo del paciente, además que permite verificar si el catéter quedó, adecuadamente, posicionado en la unión entre la vena cava superior y la región superior de la aurícula derecha, mediante un barrido ecográfico cardíaco[2],[4],[9]. Es importante mencionar que, como muchos otros procedimientos esto requiere una curva de aprendizaje y no es mandatorio su uso, dado es importante evaluar la técnica con la cual el clínico se sienta más cómodo de realizar, los abordajes guiados por US están por ende sujetos a la habilidad del operador[2],[3],[12]. En cuanto a la punción de la arteria subclavia, en este estudio ocurrió en 5,6% casos al usar el abordaje guiado por US, un porcentaje menor de lo reportado por Bose et al.[17], donde se encontró un porcentaje de 7,7%.

El abordaje mediante referencias anatómicas para guiar la inserción de un catéter venoso central es, a diferencia del abordaje guiado por ultrasonido, un procedimiento a ciegas en el cual no es posible prever o identificar variaciones anatómicas, presencia de trombos en el vaso a canalizar, dificultando e incluso en algunos casos imposibilitando la punción efectiva del acceso vascular y requiriendo cambiar el sitio de abordaje o suspender el procedimiento[2],[13]. Sin embargo, a pesar que existen estudios que apoyan la colocación de estos accesos guiados por US, dado mayor rapidez y éxito del procedimiento[5], menor tasa de complicaciones mecánicas (aunque sin evidencia de diferencia, estadísticamente, significativa por metaanálisis al compararse con la guía por anatomía), un gran porcentaje de médicos involucrados en la canalización de accesos vasculares centrales en la unidad de cuidados intensivos tienen la percepción que el abordaje ecográfico es técnicamente difícil, por lo que siguen optando por el uso de técnicas guiadas por anatomía aún cuando esto exponga a mayor riesgo inherentes de procedimientos a ciegas[2],[5],[11].

En cuanto a la duración del procedimiento, los resultados obtenidos difieren de lo reportado por otros estudios similares. En este estudio el abordaje guiado por ultrasonido requirió, significativamente, más tiempo en comparación con el abordaje anatómico, mientras que lo contrario fue reportado por Fragou et al.[15], donde se encontró un tiempo promedio de acceso de 26,8 segundos con el abordaje guiado por ultrasonido y un promedio de 44,8 segundos con el abordaje estándar, aunque no fue estadísticamente significativa la comparación. Por otro lado, en nuestro estudio la tasa de éxito de la canalización al comparar ambos abordajes mostró una diferencia significativa ($p = 0,03$), favoreciendo el uso del ultrasonido, similar a lo reportado por Fragou et al.[15], quienes encontraron 100% de éxito con el abordaje por ultrasonido frente a 87,5% con el abordaje estándar ($p < 0,05$), siendo este último un poco mayor a lo encontrado en nuestro estudio (82,35%).

Cuando se realiza un abordaje guiado por ultrasonido para la canalización de la vena subclavia, muchas fuentes abogan por hacer una punción en plano en eje largo a nivel distal, sustentando esta aproximación en hallazgos anatómicos que indican que entre más lateral se inserta el catéter, la vena y la arteria se encuentran más separadas, se está más lejos de la pleura y se puede realizar una mejor compresión en caso de hematoma, disminuyendo así las complicaciones mecánicas del procedimiento, a pesar que a este nivel la vena sea de menor calibre y exista mayor riesgo de lesión del plexo braquial[5]-[7],[10],[18]. No obstante, se ha evidenciado que una punción proximal en plano de la vena subclavia bajo guía ultrasonográfica se asocia a una mayor efectividad de canalización al primer intento, pues facilita la visualización de la aguja y permite delimitar mejor las referencias anatómicas[19].

Por otro lado, diferentes estudios han evidenciado la importancia del posicionamiento del brazo ipsilateral a la punción con el fin de favorecer una mejor visualización de la ventana ecográfica. En el caso de la vena subclavia se optimiza posicionando el brazo ipsilateral a la punción en abducción a 90°, aumentando así el diámetro del vaso y colocándolo en un plano más superficial, además que disminuye la superposición arteriovenosa, disminuyendo el riesgo de punción de la arteria subclavia[9],[14]. Aunque existe reporte en la literatura que muestran que cuando se realiza un abordaje guiado por anatomía de la vena subclavia, la abducción del brazo ipsilateral a la punción se ha asociado a una menor tasa de éxito en la canalización del vaso, mayor incidencia de neumotórax y punción arterial[20].

Este estudio de este tiene varias limitaciones. Primero, el estudio no fue aleatorizado, por lo cual, se pudieron haber presentado sesgos. En segundo lugar, la muestra de pacientes que recibió la canalización mediante el abordaje ultrasonido fue mayor que la que la recibió mediante el abordaje por anatomía, esto debido a que se dejó a criterio del médico asistencial de la UCI el tipo de abordaje para cada paciente además que en la unidad de cuidado crítico cada vez es menos el número de profesionales que optan por accesos bajo técnica anatómica.

Conclusiones

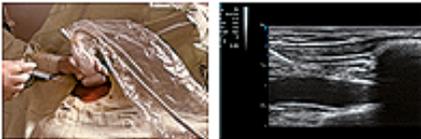
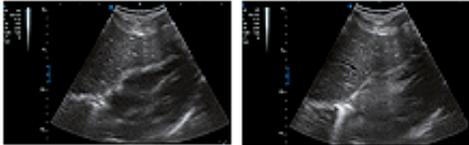
Los resultados obtenidos en este estudio muestran que la canalización de la vena subclavia, usando el abordaje guiado por US presenta una mayor tasa de éxito al primer intento en comparación con el abordaje anatómico. El abordaje con el brazo guiado en abducción facilitó el acceso vascular y permitió tener una mejor ventana ecográfica sin aumentar la incidencia de desenlaces adversos. Es importante que se realicen estudios con mayor tamaño de muestra que validen los resultados obtenidos. Se propone un protocolo para la canalización exitosa del vaso.

Referencias

- Schulman PM, Gerstein NS, Merkel MJ, Braner DA, Tegtmeier K. Ultrasound-Guided Cannulation of the Subclavian Vein. *N Engl J Med*. 2018 Jul;379(1):e1. <https://doi.org/10.1056/NEJMvm1406114> PMID:29972747
- Caballero AF, Villarreal K. Ultrasound for central vascular access. A safety concept that is renewed day by day [review]. *Rev Colomb Anestesiol*. 2018;46:32–8. <https://doi.org/10.1097/CJ9.0000000000000043>.
- Practice Guidelines for Central Venous Access. Practice Guidelines for Central Venous Access 2020: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access. *Anesthesiology*. 2020 Jan;132(1):8–43. <https://doi.org/10.1097/ALN.0000000000002864> PMID:31821240
- Parienti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, et al.; 3SITES Study Group. Intravascular Complications of Central Venous Catheterization by Insertion Site. *N Engl J Med*. 2015 Sep;373(13):1220–9. <https://doi.org/10.1056/NEJMoa1500964> PMID:26398070
- Millington SJ, Lalu MM, Boivin M, Koenig S. Better With Ultrasound: Subclavian Central Venous Catheter Insertion. *Chest*. 2019 May;155(5):1041–8. <https://doi.org/10.1016/j.chest.2018.12.007> PMID:30610849
- Buzançais G, Roger C, Bastide S, Jeannes P, Lefrant JY, Muller L. Comparison of two ultrasound guided approaches for axillary vein catheterization: a randomized controlled non-inferiority trial. *Br J Anaesth*. 2016 Feb;116(2):215–22. <https://doi.org/10.1093/bja/aev458> PMID:26787790
- Davies TW, Montgomery H, Gilbert-Kawai E. Cannulation of the subclavian vein using real-time ultrasound guidance. *J Intensive Care Soc*. 2020 Nov;21(4):349–54. <https://doi.org/10.1177/1751143720901403> PMID:34093738
- Latarjet M, Ruiz Liard A, Pró E. Colección Latarjet. *Anatomía Humana*; 2019. 1748 pp.
- Ahn JH, Kim IS, Shin KM, Kang SS, Hong SJ, Park JH, et al. Influence of arm position on catheter placement during real-time ultrasound-guided right infraclavicular proximal axillary venous catheterization. *Br J Anaesth*. 2016 Mar;116(3):363–9. <https://doi.org/10.1093/bja/aev345> PMID:26487153
- Yao M, Xiong W, Xu L, Ge F. A modified approach for ultrasound-guided axillary venipuncture in the infraclavicular area: A retrospective observational study. *J Vasc Access*. 2019 Nov;20(6):630–5. <https://doi.org/10.1177/1129729819838135> PMID:30919718
- Shrestha GS. Longing for better ultrasound-guided subclavian/axillary venous cannulation. Vol. 22, *Critical care* (London, England). England; 2018. p. 148.
- Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for subclavian or femoral vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan;1(1):CD011447. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD011447> PMID:25575245
- Bannon MP, Heller SF, Rivera M. Anatomic considerations for central venous cannulation. *Risk Manag Healthc Policy*. 2011;4:27–39. <https://doi.org/10.2147/RMHP.S10383> PMID:22312225
- Pittiruti M, Biasucci DG, La Greca A, Pizza A, Scopettuolo G. How to make the axillary vein larger? Effect of 90° abduction of the arm to facilitate ultrasound-guided axillary vein puncture. *J Crit Care*. 2016 Jun;33:38–41. <https://doi.org/10.1016/j.jcrc.2015.12.018> PMID:26848024
- Fragou M, Gravvanis A, Dimitriou V, Papalois A, Kouraklis G, Karabinis A, et al. Real-time ultrasound-guided subclavian vein cannulation versus the landmark method in critical care patients: a prospective randomized study. *Crit Care Med*. 2011 Jul;39(7):1607–12. <https://doi.org/10.1097/CCM.0b013e318218a1ae> PMID:21494105

16. Sidoti A, Brogi E, Biancofiore G, Casagli S, Guarracino F, Malacarne P, et al. Ultrasound- versus landmark-guided subclavian vein catheterization: a prospective observational study from a tertiary referral hospital. *Sci Rep.* 2019 Aug;9(1):12248. <https://doi.org/10.1038/s41598-019-48766-1> PMID:31439913
17. Bose N, Patel H, Kamat H. Evaluation of ultrasound for central venous access in ICU by an in experienced trainee. *Indian J Crit Care Med.* 2014 Jan;18(1):26–32. <https://doi.org/10.4103/0972-5229.125433> PMID:24550610
18. Lavallée C, Ayoub C, Mansour A, Lambert J, Lebon JS, Lalu MM, et al. Subclavian and axillary vessel anatomy: a prospective observational ultrasound study. *Can J Anaesth.* 2018 Apr;65(4):350–9. <https://doi.org/10.1007/s12630-017-1032-8> PMID:29209928
19. Su Y, Hou JY, Ma GG, Hao GW, Luo JC, Yu SJ, et al. Comparison of the proximal and distal approaches for axillary vein catheterization under ultrasound guidance (PANDA) in cardiac surgery patients susceptible to bleeding: a randomized controlled trial. *Ann Intensive Care.* 2020 Jul;10(1):90. <https://doi.org/10.1186/s13613-020-00703-6> PMID:32643012
20. Tarbiat M, Davoudi M, Salimbahrami SA. Influence of arm position during infraclavicular subclavian vein catheterization in coronary artery bypass graft surgery. *J Cardiovasc Thorac Res.* 2018;10(4):192–6. <https://doi.org/10.15171/jcvtr.2018.33> PMID:30680076

Material suplementario 1. Protocolo Canalización de vena subclavia

<p>1. Posicionar al paciente a una altura cómoda que permita el apoyo correcto de la mano y el transductor, con el paciente inicialmente brazos en posición neutra, con la cabeza rotada hacia el lado contralateral. Realizar un barrido ecográfico en ambos lados y escoger el sitio donde se observe mayor diámetro del vaso.</p> 	<p>2. Realizar la respectiva técnica de lavado de manos y colocación de campos estériles, posicionar el transductor inmediatamente medial a la apófisis coracoides y en caso de observarse colapso de la vena realizar abducción a 90 grados del hombro.</p> 
<p>3. Seguir la vena subclavia de lateral a medial observando un corte longitudinal del vaso, apoyando el transductor sobre la clavícula con su respectiva sombra acústica posterior en el ultrasonido.</p> 	<p>4. Realizar la punción siempre observando la punta de la aguja durante todo su trayecto y ya una vez dentro del vaso proceder con la técnica de seldinger para colocación del CVC, comprobar que la guía se encuentre intravasular.</p> 
<p>5. Comprobar adecuada inserción del CVC realizando una ventana cardiaca a nivel subxifóidee y realizando un barrido con solución salina por el puerto distal del catéter el cual se debe observar a nivel de la aurícula derecha.</p> 	<p>6. Siempre realizar una comprobación ecográfica pulmonar con el fin de verificar que exista deslizamiento pleural, pulso pulmonary líneas A.</p> 