



Abordaje ecoguiado para colocación de vía venosa subclavia - ¿qué estamos esperando?

Subclavian insertion under ultrasound - What are we waiting for?

Agustin Fischer^{1,*}, Giannina Varaldi²

¹ Residente de Anestesiología, Cátedra de Anestesiología, Universidad de la República, Hospital de Clínicas. Uruguay.

² Profesor Adjunto de Anestesiología. Cátedra de Anestesiología. Universidad de la República, Hospital de Clínicas. Uruguay.

Fecha de recepción: 24 de mayo de 2022 / Fecha de aceptación: 11 de agosto de 2022

ABSTRACT

Central venous catheterization is an important and frequent intervention commonly used in critical care units and during anesthetic management. Ultrasound catheter placement techniques have displaced those guided by anatomic landmark. In this report, we present a case where the placement of a subclavian venous line was achieved using an ultrasound-guided approach and discuss the implications, risks, and benefits of this approach.

Key words: Subclavian catheterization, ultrasound.

RESUMEN

La cateterización venosa central es una importante y frecuente intervención habitualmente utilizada en cuidados críticos y anestesia. Las técnicas de colocación de catéteres por ecografía han desplazado a las guiadas por repere anatómicos. En este reporte describimos un caso de colocación de vía venosa subclavia mediante abordaje ecoguiado y discutimos las implicancias, riesgos y beneficios de este abordaje.

Palabras clave: Punción vena subclavia, ultrasonido.

Introducción

La cateterización venosa central es una importante intervención habitualmente utilizada con el objetivo de asegurar un acceso para reanimación con fluidos, administrar de vasopresores, hemoderivados, soluciones hipertónicas, medición de la PVC, vía de acceso para la colocación de marcapasos temporales y la terapia de reemplazo renal.

Se trata de una maniobra tan importante como frecuente en nuestra práctica actual, ya en el año 1998 se estimaba que en EE. UU. se colocaban más de 5.000.000 de catéteres centrales al año[1]. En la actualidad se colocan 27 millones de catéteres venosos centrales anualmente. En 2020, el tamaño del mercado global se valoró en 763 millones de dólares y se espera que este duplique su valor en los próximos 5 años[2].

Las técnicas de colocación de catéteres por ecografía han desplazado a aquellas guiadas por repere anatómicos, esto

obedece a que las técnicas anatómicas no pueden identificar a aquellos sujetos con variaciones de la anatomía "normal". En estos casos resulta más seguro la observación directa de la estructura a puncionar, que además nos permite confirmar la permeabilidad y ausencia de trombosis. El abordaje de la estructura con ultrasonido en tiempo real puede realizarse "en plano" o "fuera de plano" de acuerdo con la relación de la aguja con la sonda del ultrasonido y en "eje corto" o "eje largo" en relación con la disposición del vaso a puncionar. Hasta el momento no existe evidencia de que un abordaje sea más seguro o efectivo que el otro[3].

El abordaje oblicuo a 45 grados con respecto a la estructura vascular y con la inserción de la aguja en plano ha sido propuesto como una alternativa si bien no se logró demostrar mayor seguridad[4].

Como alternativa a estos accesos existe el catéter periférico de inserción central (PICC) que consiste en un catéter que se

afischercastells@gmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7713-1787>

coloca a través de las venas basilíca o cefálica por encima del pliegue de codo. Durante la inserción este catéter se avanza desde la periferia hasta la vena cava superior en su desembocadura con la aurícula derecha. Estos catéteres pueden permanecer hasta 6 meses sin complicaciones[5].

Es objetivo de este trabajo discutir mediante el caso clínico presentado a continuación las distintas técnicas y estrategias disponibles para la colocación de accesos venosos centrales, así como revalorizar el abordaje subclavio que gracias a la ecografía hoy es más accesible y seguro.

Caso clínico

Se presenta el caso de un paciente de sexo masculino, 24 años, traído de urgencia por múltiples heridas de arma de fuego recibidas en la vía pública. No se cuenta con antecedentes personales ni familiares que puedan brindar información.

Del balance lesional se destaca la presencia de neumotórax a izquierda y hemoneumoperitoneo que fueron evidenciados mediante ecografía pulmonar al pie de la cama (POCUS).

Se recibe en sala de operaciones GCS 8, bajo sedación y analgesia continua, hemodinámicamente estable con frecuencia cardíaca de 127 latidos por minuto, PA 90/50, intubado con sonda orotraqueal de 8 mm con una saturación de O₂ 99% ventilado a presión positiva con dispositivo bolsa-balón autoinflable. Cuenta con vía venosa periférica número 16 en miembro superior derecho.

Ingresa para cirugía de control de daños. Se planifica la colocación de una vía venosa central para administración de vasopresores y reposición con hemoderivados. En estrictas condiciones de asepsia se coloca una vía venosa subclavia izquierda ecoguiada con abordaje en plano sobre el eje largo de la vena sin incidentes (Figura 1). Previo a la punción se constata presencia de neumotórax ipsilateral mediante observación del punto pulmonar y signo del código de barras en la exploración modo M. Se coloca además una vía arterial radial izquierda con técnica de Seldinger sin incidentes (Figura 2).

Del acto anestésico quirúrgico se destaca: una duración de 60 minutos. Se logra estabilidad hemodinámica con presión arterial media (PAM) promedio de 70 mmHg durante todo el procedimiento, requerimiento de vasopresores a dosis bajas. Del intraoperatorio se identifica y repara lesión diafragmática puntiforme y lesión en cara anterior del estómago.

En el posoperatorio presenta buena evolución retirándose la vía arterial y venosa central a las 72 h.

Discusión

La vena subclavia se encuentra adyacente a la arteria subclavia en una posición inferior y anterior, normalmente cruza por debajo de la clavícula a nivel del tercio medial. El término «vena subclavia» a menudo se usa de manera inexacta y en realidad incluye tanto la vena subclavia como la axilar. La vena subclavia se extiende desde su unión con la vena yugular interna hasta el margen inferior de la primera costilla y luego se convierte en la vena axilar, que continúa hasta la unión de las venas braquial y basilíca.

Para la realización de la maniobra por referencias anató-

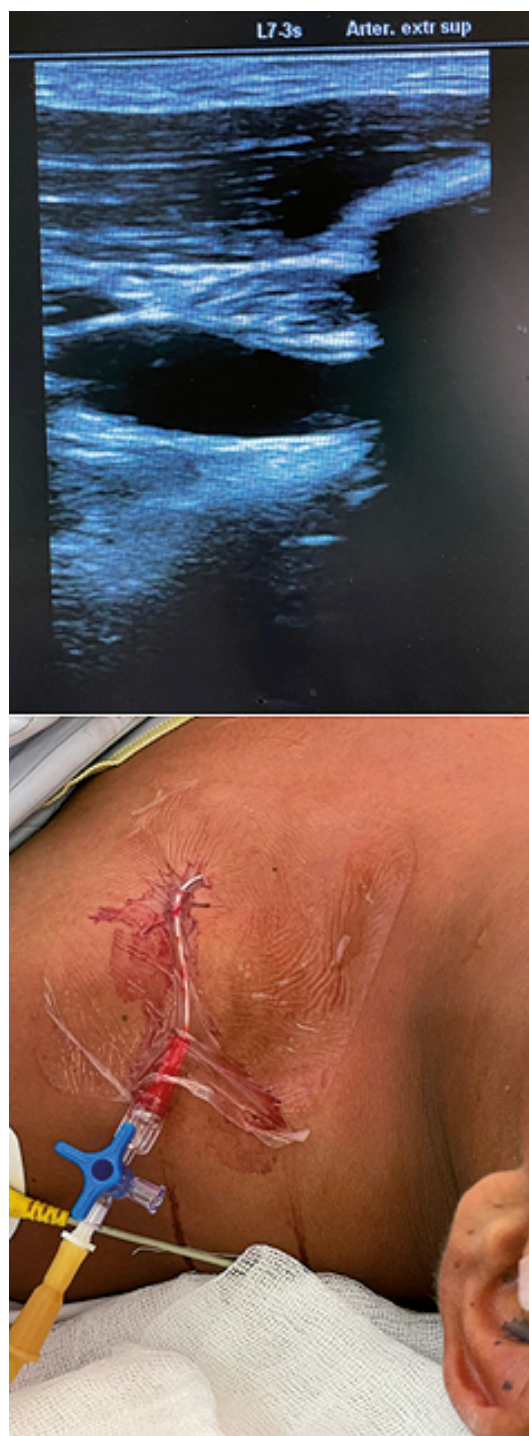


Figura 1.

micas se debe puncionar a nivel del tercio medial dirigiendo la aguja rasante entre la clavícula y el ligamento costoclavicular en dirección a la horquilla esternal[6],[7].

Cuando se colocan mediante técnicas guiadas por repereos anatómicos más del 15% de los pacientes que reciben estos catéteres tienen complicaciones. Se informa que las complicaciones mecánicas ocurren en el 5%-19% de los pacientes, las complicaciones infecciosas en el 5%-26% y las complicaciones

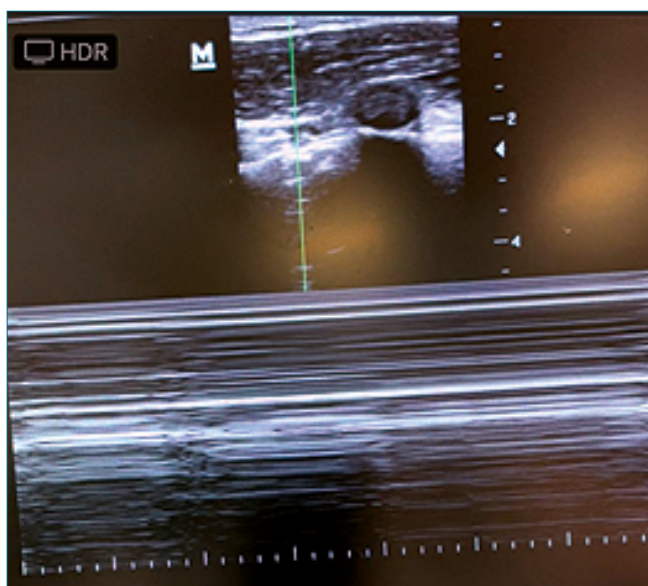


Figura 2.

trombóticas en el 2%-26%.

La tasa de complicaciones mecánicas global reportada para la colocación de vía venosa yugular con ecografía es de 0,1% y para el acceso subclavio de 0,7% sin diferencias significativas entre ambas. El abordaje de la vena subclavia de forma ecoguiada presentó una tasa de éxito del 95,9% en el primer intento. En comparación con el abordaje yugular interno presenta menor tasa de éxito, menor tiempo a la colocación y menor tasa de malposición del catéter[8].

En un metaanálisis de Cochrane para el acceso yugular ecoguiados se observó que el uso de ecografía reduce la tasa total de complicaciones en comparación con las técnicas por repere (4,0% vs 13,5%)[9]. Por otra parte, un segundo metaanálisis publicado en referencia a los accesos subclavio y femoral concluyó que la ecografía ofrece pequeñas ganancias en seguridad y calidad en comparación con una técnica por repere anatómicos para en el acceso subclavio (punción arterial, formación de hematoma) o femoral (éxito en el primer intento) para la cateterización venosa central[10].

Posteriormente, el grupo de Lalu et al., realizó una revisión sistemática y un metaanálisis del acceso subclavio guiado por ecografía. Sobre la base de los datos de 10, los autores observaron que la ecografía redujo la tasa general de complicaciones en comparación con la anatómica (*odds ratio* (IC del 95%) 0,53 (0,41-0,69)). La ecografía en tiempo real redujo particularmente la punción arterial accidental, el neumotórax y la formación de hematomas[11].

La punción arterial, el hematoma y el neumotórax son las complicaciones mecánicas más frecuentes durante la inserción de catéteres venosos centrales. El neumotórax es una complicación asociada casi exclusivamente con el abordaje subclavio mientras que la punción arterial es mucho más frecuente en los abordajes femoral y yugular interno[12].

La embolia aérea puede ocurrir cuando se genera una presión intratorácica negativa durante la inspiración. Si un catéter está abierto al aire ambiente, esta presión intratorácica negativa puede atraer aire hacia la vena, lo que provoca una embolia

gaseosa. Incluso pequeñas cantidades de aire pueden ser fatales, especialmente, si se transmiten a la circulación sistémica a través de una comunicación interauricular o ventricular. Para evitar esta complicación, los conectores del catéter deben estar ocluidos en todo momento y el paciente debe colocarse en la posición de Trendelenburg durante la inserción. Si se produce una embolia gaseosa, se debe colocar al paciente en posición de Trendelenburg con una inclinación en decúbito lateral izquierdo para evitar el movimiento de aire hacia el tracto de salida del ventrículo derecho[12].

Durante muchos años, el uso de la ecografía para guiar el cateterismo de la vena subclavia fue controvertido. En una revisión de las complicaciones del NEJM publicada en 2003, el uso de la ecografía en este contexto se consideró más difícil y menos fiable que la colocación a ciegas basada únicamente en el uso de repere anatómicos[12].

La dificultad está relacionada con el curso de la vena debajo de la clavícula, que tiende a protegerla del haz de ultrasonido. La ecografía puede dar al usuario inexperto una falsa sensación de seguridad favoreciendo que se descuiden las enseñanzas tradicionales respecto a la dirección de la aguja. Es clave visualizar la aguja (o la punta de la aguja) constantemente durante el avance de la aguja para evitar la punción arterial accidental, la penetración en la pared posterior o el neumotórax[3]. La técnica guiada por ultrasonido es descrita en detalle por Millington y colaboradores[13].

Como alternativa a este acceso, la cateterización más distal de la vena axilar con abordaje en plano en eje largo ha demostrado ser una alternativa segura. En este abordaje el riesgo de neumotórax es mínimo debido a la distancia de la caja torácica y la visualización habitualmente es más sencilla dado que la clavícula no obstaculiza la visión. La desventaja es una mayor relación con los nervios del plexo braquial con mayor riesgo de lesión nerviosa, una mayor cantidad de válvulas venosas y un trayecto mucho más largo que dificulta el pasaje del catéter y menos confort para el paciente[14]. Se debe tener en cuenta que este acceso no aumenta su área de sección transversal con la maniobra de Trendelenburg[15].

Entre los beneficios que se le pueden atribuir al acceso subclavio se encuentra la menor tasa de infecciones de todos los accesos centrales, especialmente cuando se le contrasta con el acceso femoral[16]. Se ha descrito que mantiene su estado permeable incluso en estados hipovolémicos[17], no impide el drenaje cerebral en pacientes neuroquirúrgicos y su colocación no se ve dificultada por la presencia de inmovilizadores cervicales.

Con respecto al tiempo que insume realizar la maniobra, aspecto que muchas veces es esgrimido para evitar el acceso subclavio ecoguiado, Hyun-Jung Shin et al., observaron en su ensayo clínico multicéntrico randomizado que el tiempo de acceso (el tiempo entre la penetración de piel y aspiración de sangre venosa en la jeringa) fue en promedio de 5 segundos para el acceso yugular y de 15 segundos para el acceso subclavio $p < 0,001$. A pesar de que esta diferencia es estadísticamente significativa sería necesario evaluar si este aumento del tiempo es realmente deletéreo en la atención del paciente o si los beneficios del acceso lo justifican[8].

En un estudio realizado en el Hospital Militar de Montevideo Uruguay se observó que la utilización del ultrasonido reduce la incidencia de complicaciones en el abordaje yugular interno cuando la maniobra es realizada por un operador

inexperto[18]. Asimismo, un estudio prospectivo aleatorizado mostró que el cateterismo subclavio guiado por ecografía fue superior a la inserción basada en puntos de referencia, con una mayor tasa de éxito (100 frente a 87,5%), tasas más bajas de neumotórax (0% frente a 4,9%) y menos punciones vasculares accidentales[19].

La presencia de neumotórax se puede descartar mediante la realización sistemática de una ecografía pulmonar sistematizada luego de la maniobra. Además, se ha demostrado la utilidad de la ecografía transtorácica mediante la observación del signo del "rapid atrial swirl sign" para determinar la posición del catéter y la ausencia de neumotórax con resultados no inferiores a la radiografía de tórax disminuyendo así la exposición innecesaria a rayos x[20].

El "rapid atrial swirl sign" consiste en la opacificación inmediata de la aurícula derecha posterior a la instilación de 10 ml de suero salino confirmando la correcta posición del catéter en la proximidad de la aurícula derecha. Una opacificación tardía o nula se considera como signo de malposición. Se ha descrito una sensibilidad del 100% y una especificidad del 94% para diagnosticar correcta posición[21].

Conclusión

El acceso vascular subclavio ecoguiado presenta una larga trayectoria de seguridad y éxito en el primer intento. A diferencia de la técnica por repere la tasa de complicaciones global reportada cuando se inserta mediante ecografía ronda los 0.7%. Basados en la evidencia actual este acceso podría ser preferido por sobre el acceso yugular especialmente cuando se espera una permanencia prolongada del mismo dado la menor tasa de infecciones.

Referencias

- Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet*. 1998 Mar;351(9106):893–8. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(97\)10006-X](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(97)10006-X) PMID:9525387
- Mer M. Central venous catheter-related infection - back to basics. *Afr J Thorac Crit Care Med*. 2022 May 5;28(1):. <https://doi.org/10.7196/AJTCCM.2022.v28i1.244>. PMID: 35647527; PMCID: PMC9132074.
- Saugel B, Scheeren TW, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care*. 2017 Aug;21(1):225. <https://doi.org/10.1186/s13054-017-1814-y> PMID:28844205
- Wilson JG, Berona KM, Stein JC, Wang R. Oblique-axis vs. short-axis view in ultrasound-guided central venous catheterization. *J Emerg Med*. 2014 Jul;47(1):45–50. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2013.11.080> PMID:24685453
- Mielke D, Wittig A, Teichgräber U. Peripherally inserted central venous catheter (PICC) in outpatient and inpatient oncological treatment. *Support Care Cancer*. 2020 Oct;28(10):4753–60. <https://doi.org/10.1007/s00520-019-05276-0> PMID:31970514
- Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017. *J Anesth*. 2020 Apr;34(2):167–86. <https://doi.org/10.1007/s00540-019-02702-9> PMID:31786676
- Skolnick ML. The role of sonography in the placement and management of jugular and subclavian central venous catheters. *AJR Am J Roentgenol*. 1994 Aug;163(2):291–5. <https://doi.org/10.2214/ajr.163.2.8037017> PMID:8037017
- Shin HJ, Na HS, Koh WU, Ro YJ, Lee JM, Choi YJ, et al. Complications in internal jugular vs subclavian ultrasound-guided central venous catheterization: a comparative randomized trial. *Intensive Care Med*. 2019 Jul;45(7):968–76. <https://doi.org/10.1007/s00134-019-05651-9> PMID:31143996
- Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev*. 2015 Jan;1(1):CD006962. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD006962.pub2> PMID:25575244
- 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
- Lalu MM, Fayad A, Ahmed O, Bryson GL, Fergusson DA, Barron CC, et al.; Canadian Perioperative Anesthesia Clinical Trials Group. Ultrasound-Guided Subclavian Vein Catheterization: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Crit Care Med*. 2015 Jul;43(7):1498–507. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000000973> PMID:25803646
- McGee DC, Gould MK. Preventing complications of central venous catheterization. *N Engl J Med*. 2003 Mar;348(12):1123–33. <https://doi.org/10.1056/NEJMra011883> PMID:12646670
- 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
- Sandhu NS. Transpectoral ultrasound-guided catheterization of the axillary vein: an alternative to standard catheterization of the subclavian vein. *Anesth Analg*. 2004 Jul;99(1):183–7. <https://doi.org/10.1213/01.ANE.0000117283.09234.2C> PMID:15281527
- Ford DR, Witting MD, Vora MV, Sommerkamp SK, Euerle BD. No effect of Valsalva maneuver or Trendelenburg angle on axillary vein size. *J Emerg Med*. 2013 Sep;45(3):452–7. <https://doi.org/10.1016/j.jemermed.2012.12.020> PMID:23602790
- Parianti JJ, Mongardon N, Mégarbane B, Mira JP, Kalfon P, Gros A, et al.; 3SITES Study Group. 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
- Arrighi DA, Farnell MB, Mucha P Jr, Istrup DM, Anderson DL. Prospective, randomized trial of rapid venous access for patients in hypovolemic shock. *Ann Emerg Med*. 1989 Sep;18(9):927–30. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(89\)80454-8](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(89)80454-8) PMID:2669571
- Rando K, Castelli J, Pratt JP, Scavino M, Rey G, Rocca ME, et al. Ultrasound-guided internal jugular vein catheterization: a randomized controlled trial. *Heart Lung Vessel*. 2014;6(1):13–23. PMID:24800194
- 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

20. Amir R, Knio ZO, Mahmood F, Oren-Grinberg A, Leibowitz A, Bose R, et al. Ultrasound as a Screening Tool for Central Venous Catheter Positioning and Exclusion of Pneumothorax. *Crit Care Med*. 2017 Jul;45(7):1192–8. <https://doi.org/10.1097/CCM.0000000000002451> PMID:28422778
21. Korsten P, Mavropoulou E, Wienbeck S, Ellenberger D, Patschan D, Zeisberg M, et al. The “rapid atrial swirl sign” for assessing central venous catheters: performance by medical residents after limited training. *PLoS One*. 2018 Jul;13(7):e0199345. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0199345> PMID:30011285