

Colocación de catéter venoso central eco guiado en pacientes pediátricos pronados

Ultrasound guided central venous catheter in prone pediatric patients

Luis Sabajan¹, Kasey Fuentes², Javier Ponce^{3,*} , Edgar Chavez⁴, María Cecilia García⁵, Daniela Vallejos⁵, Christian Matteo²

¹ Instituto Guatemalteco de Seguridad Social. Guatemala.

² Hospital del Niño Dr. José Renán Esquivel. Panamá.

³ Hospital G. Rawson. Argentina.

⁴ Hospital del Niño Morelense. México.

⁵ Hospital de Pediatría J. P. Garrahan. Argentina.

Fecha de recepción: 03 de abril de 2025 / Fecha de aceptación: 12 de mayo de 2025

ABSTRACT

Central venous catheters (CVC) are one of the most used devices in intensive care units the techniques for their placement in the different possible sites require rigorous training and practice to achieve optimal results and reduce associated complications. In recent years the use of ultrasound has been shown to improve these results while reducing adverse events. Various factors influence the difficulty of the procedure, including the approach to be performed, the anatomical characteristics and variations, the severity of the patient's condition, and the patient's position. CVC placement in the prone position has been described in series of critically ill adults; however, prior to this publication there were no reports in the literature of successful placement using this approach in pediatric patients.

Keywords: POCUS, central venous catheter, pediatrics, prone, echography.

RESUMEN

Los catéteres venosos centrales (CVC) son uno de los dispositivos más utilizados en las unidades de terapia intensiva y las técnicas para su colocación en los distintos sitios posibles demandan un riguroso entrenamiento y práctica para lograr resultados óptimos y disminuir las complicaciones asociadas. En los últimos años el uso de la ecografía ha demostrado mejorar estos resultados y a la vez disminuir los eventos adversos. Diversos factores influyen en la dificultad del procedimiento entre ellos, el abordaje a realizar, las características y variaciones anatómicas, la gravedad del paciente y la posición en que se encuentre. La colocación de CVC en posición prono ha sido descrita en series de adultos críticamente enfermos, sin embargo, previo a esta publicación no existían reportes en la literatura de la colocación exitosa utilizando este abordaje en pacientes pediátricos.

Palabras clave: POCUS, catéter venoso central, pediatría, prono, ecografía.

Introducción

Los catéteres venosos centrales (CVC) son dispositivos fundamentales en la terapia intensiva pediátrica, ya que permiten el acceso a grandes vasos sanguíneos para la administración de diferentes tratamientos intravenosos y monitoreo hemodinámico. Su colocación es esencial en pacientes críticos

que requieren infusiones de medicamentos, líquidos o soluciones hiperosmolares y facilitan la toma de muestras sanguíneas repetidas sin necesidad de punciones venosas adicionales, particularmente beneficioso en niños pequeños, con accesos difíciles, múltiples o previos.

La colocación de CVC con el apoyo del ultrasonido, ha revolutionado este procedimiento al mejorar significativamente

Dr. Javier Ponce

rjavierponce1976@gmail.com

*ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4847-135X>

ISSN: 0716-4076



su seguridad y eficacia, permitiendo identificar con precisión la anatomía vascular del paciente, variaciones y/o alteraciones. Esta técnica se ha asociado a una disminución notable en las complicaciones relacionadas con el acceso venoso central, como punción arterial accidental o neumotórax y mejora en las tasas de éxito en el primer intento de colocación[1]. La capacitación adecuada bajo esta técnica es crucial para los profesionales de unidades de cuidados intensivos pediátricos. La habilidad para utilizar POCUS (ecografía a pie de cama) optimiza la experiencia clínica al proporcionar un enfoque visual durante el procedimiento y fomenta una atención más centrada y segura para los pacientes[2].

Tradicionalmente, se adecua la elección del sitio de acceso vascular a la experiencia del operador, lo cual genera una alta eficacia en sitios como yugular y femoral y menos en otros lugares anatómicos. Es necesario adecuar el sitio de acceso venoso al requerimiento del paciente y en segunda instancia al operador, para lo cual los médicos deber estar entrenados en los distintos sitios y técnicas de punción y no solo los tradicionales.

En esta publicación presentaremos dos pacientes que en decúbito prono requirieron CVC y los mismos fueron colocados sin cambio de posición, con POCUS y de manera exitosa.

Caso 1

Paciente de femenina de 3 meses, 4 kg de peso, con diagnóstico de shock séptico y Síndrome de Distrés Respiratorio

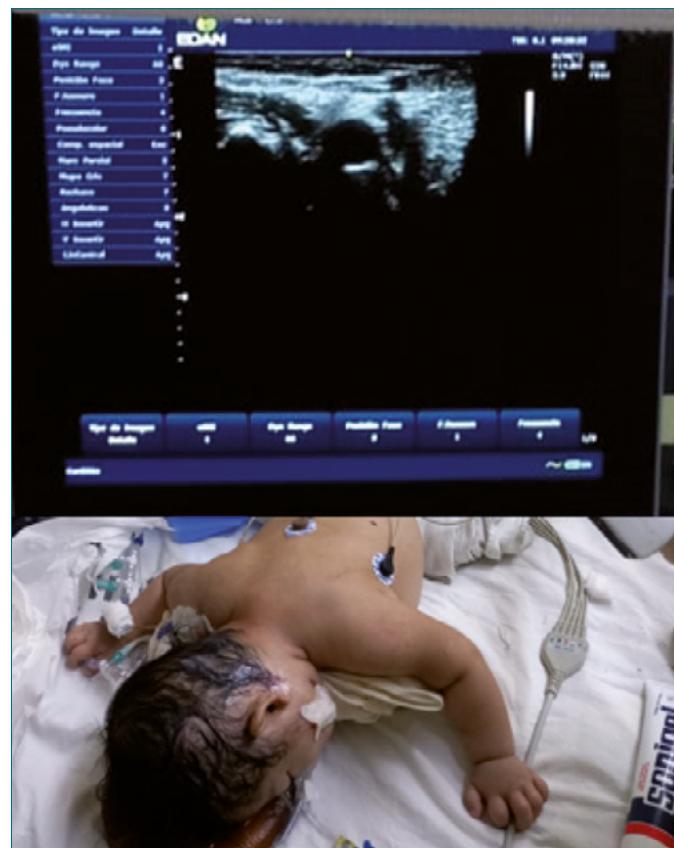


Figura 1.

Agudo Pediátrico (SDRAP) grave, por neumonía de la comunidad. A su ingreso al hospital requiere ventilación invasiva y se coloca CVC subclavio derecho para terapéutica y monitoreo. El día 3 se coloca en posición prono para optimizar oxigenación, logrando objetivos. El día 4, el catéter muestra signos de obstrucción mecánica, que no logra solucionarse y se coloca al paciente en supino para realizar un nuevo CVC, presentando caída de oxigenación, y se reposiciona en prono, recuperándose. POCUS de la región cervical dorsolateral bilateral con transductor lineal de 10 MHz y 4 cm de ancho, en posición axial, muestra las venas yugulares internas (VYI) izquierda de 4 mm y derecha de 5 mm de diámetro en su eje menor, ambas a 9 mm de profundidad (Figura 1). Puncionamos fuera de plano derecho, con búsqueda dinámica de la punta de la aguja a 45°, encontrando la vena a la primera punción, introduciendo guía flexible y luego catéter 4 Fr trilumen, fijado en 7 cm a piel en región dorsal superior del tórax (Figura 2). El día 6 la paciente cumple con criterios para colocarse en decúbito supino, cambiando sentido de la fijación externa del catéter hacia región anterior del tórax del paciente. Continua con evolución satisfactoria, hasta extubarse en el día 11 de tratamiento. El catéter continuó funcional y se retira en el día 16 para continuar farmacoterapia por acceso vascular periférico.

Caso 2

Paciente femenina, de 12 meses, 3,8 kg de peso, antece-





Figura 2.

dentes de prematuridad, convulsiones, larga estancia hospitalaria neonatal, displasia broncopulmonar, hemangioma subglótico cricoideo posterior operado, traqueostomía, gastrostomía y desnutrición severa. Manejada en hospitalización general por 15 días, adquiere neumonía por metaneumovirus que progresó a SDRA grave y shock séptico, ingresando a unidad de terapia intensiva para soporte vasoactivo, nutrición parenteral y ventilación invasiva. En decúbito prono desde el día 2 en UCI, logrando metas de oxigenación. Presento CVC femoral disfuncional, por lo que se cambia mediante un abordaje yugular posterior derecho en decúbito prono, guiado en tiempo real por ultrasonido. El procedimiento se realizó en segunda punción, con transductor lineal fuera de plano, logrando el paso de la guía, y un CVC de 5,5 french x 8 cm, sin complicaciones. Se fijó con rotación retroauricular el excedente de 1 cm del catéter (Figura 3) y se verificó su posición mediante ecografía (Figura 4). Quedó con 3 lúmenes funcionales. Durante el procedimiento, no fue necesario colocar a la paciente en decúbito supino, y no hubo complicaciones hemodinámicas ni respiratorias asociadas. La paciente continúa en terapia intensiva hasta la redacción del artículo, completó 4 días de ventilación mecánica en prono, logrando reclutarse y mejorar oxigenación. El catéter sigue siendo

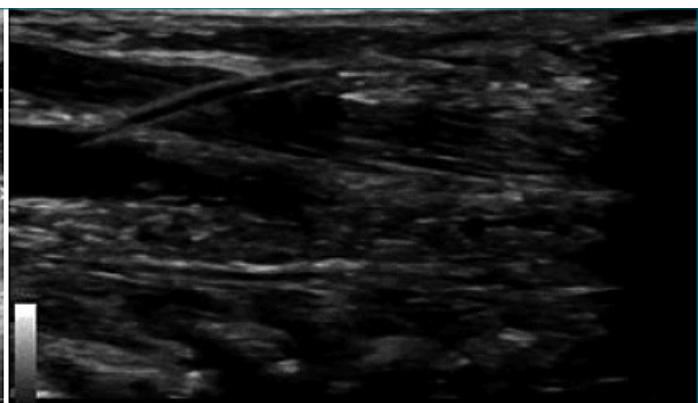


Figura 3.

funcional tanto para monitorización gasométrica como para infusión de medicamentos luego de 7 días de su colocación.



Figura 4.



Discusión

Lograr un acceso vascular central para los pacientes con necesidades críticas de atención es determinante para el tratamiento correcto, debe ser colocado en el momento oportuno y en ocasiones, la posición en la que se encuentra el paciente puede considerarse una limitación para su colocación. En esta discusión nos centramos en pacientes que requieren acceso vascular central para su terapéutica, y se encuentran en posición prono, que pueden ser considerados como un desafío para sus médicos tratantes[3]. Yonei describió en 1986 por primera vez la punción de la VYI eco guiada[4] y sabemos que esta técnica puede proporcionar mayor seguridad y eficiencia, disminuyendo el riesgo de fracaso y complicaciones en comparación con técnicas no eco guiadas[5]. Varias técnicas de abordaje han sido utilizadas para la cateterización, incluyendo la oblicua, central, anterior y posterior, con visión ecográfica en el plano y fuera del plano[6]. La posición decúbito prono ha sido descrito como parte del tratamiento desde la década de 1970[5] para optimizar la oxigenación en pacientes con síndrome de distrés respiratorio agudo moderado y severo[7]. En el segundo consenso sobre la lesión pulmonar aguda pediátrica (PALICC2), indican que puede utilizarse en pacientes con SDRAP con hipoxemia que no responde a otras intervenciones y si la hipoxemia mejora, esta posición debería de continuar utilizándose, sin hacer una recomendación absoluta del tiempo que debe de durar esta posición[8]. En los casos presentados, la optimización del intercambio gaseoso con la posición prono y la inestabilidad observada a la movilización junto a la necesidad de un nuevo acceso vascular central, nos motivó a buscar una nueva solución que nos permitiera un nuevo CVC, sin arriesgar la evolución positiva ganada a nivel pulmonar.

Encontramos en la literatura, casos de colocación de acceso vascular central eco guiado en posición decúbito prono desde el año 2010[9] en pacientes con necesidades de tratamientos críticos, que necesitan para optimizar el tratamiento en enfermedad pulmonar severa[10],[7] y pacientes en sala de operaciones que ameritan esta posición por el procedimiento quirúrgico realizado[6],[3],[9]. Desde el incremento de la utilización de la posición prono con la pandemia COVID-19, estas publicaciones se han incrementado[5], mostrando bajo porcentaje de complicaciones, falla y repetición de punciones nulas o mínimas[5], aunque no se presentan casos pediátricos.

Las técnicas descritas colocan el transductor en la región anterior del cuello, visión en el plano, para lograr observar el vaso y la aguja de forma axial durante su inserción[6],[3]. Al no encontrar literatura que describiera técnica y anatomía esquemática de la región cervical posterolateral pediátrica para inserción de catéter vascular central yugular, adecuamos la técnica a las características encontradas en cada uno de los pacientes y colocar el transductor en la región posterolateral, en visión axial fuera del plano, debido a dos razones: 1) tamaño del cuello del paciente que dificultaba la colocación de nuestro transductor de 4 cm en la región antero-lateral y 2) la práctica de nuestro equipo en pacientes pequeños con este tipo de abordaje. No hubo ninguna complicación durante los procedimientos, se logró el acceso luego de 1 o 2 punciones máxima, los dispositivos fueron funcionales durante todo el tiempo del prono y posteriores al supino, durando 12 y 7 días respectivamente.

Recomendaciones para el acceso VYI en decúbito prono

Posicionamiento del paciente:

- Colocar una almohada debajo del tronco para elevarlo ligeramente facilita la visualización y el acceso a la VYI.
- Extender el cuello del paciente ayuda a exponer la VYI y a separarla de la arteria carótida.
- Aplicar tracción caudal en el hombro ayuda a desplazar la clavícula y a ampliar el espacio para el acceso vascular.
- Posición de Trendelenburg puede ayudar a aumentar el volumen de la VYI y facilitar su identificación[11].

Identificación anatómica de la VYI en decúbito prono: Un estudio previo comparó el acceso a la VYI en decúbito supino y prono, y encontró que en decúbito prono la VYI se sitúa más superficial a la arteria carótida, facilitando el acceso, pero aumentando el riesgo de punción arterial[9].

Otras consideraciones anatómicas: El nervio frénico, plexo braquial y tronco simpático cervical se pueden encontrar en el trayecto de la aguja al puncionar en prono, por lo que es crucial tener precaución para evitar lesionar estas estructuras. La punción de la pared posterior de la VYI puede generar lesiones nerviosas[12].

Conclusiones

La posición prona en pacientes pediátricos no debe considerarse una limitante para la colocación de un acceso vascular central yugular interno. La evaluación y guía ecográfica permiten adaptar la técnica más adecuada para cada paciente, teniendo en cuenta sus características individuales, las competencias del equipo médico y los recursos disponibles. Esta técnica nos permite identificar la ubicación precisa de la VYI, guiar la inserción de la aguja en tiempo real, confirmar la posición de la punta de la aguja dentro del vaso, evitar punciones arteriales y otras complicaciones asociadas a la colocación del acceso venoso o a la movilización del paciente durante el procedimiento.

Es fundamental realizar más estudios en pacientes pediátricos para confirmar la seguridad y eficacia de esta técnica, que hasta el momento se muestra prometedora. La difusión de estos hallazgos a la comunidad médica es esencial para que este abordaje se convierta en una técnica estándar en aquellos pacientes que no pueden ser movilizados a supino (pacientes con SDRA, inestabilidad en procedimientos quirúrgicos cerebrales o vertebrales, lesiones corporales dorsales, grandes quemados, etc) debido al riesgo que representaría.

Referencias

1. Singh Y, Tissot C, Fraga MV, Yousef N, Cortes RG, Lopez J, et al. International evidence-based guidelines on Point of Care Ultrasound (POCUS) for critically ill neonates and children issued by the POCUS Working Group of the European Society of Paediatric and Neonatal Intensive Care (ESPNIC). Crit Care. 2020 Feb;24(1):65. <https://doi.org/10.1186/s13054-020-2787-9> PMID:32093763
2. Pittiruti M, Annetta MG, D'andrea V. Point-of-care ultrasound

- for vascular access in neonates and children. *Eur J Pediatr.* 2024 Mar;183(3):1073–8. <https://doi.org/10.1007/s00431-023-05378-2> PMID:38117353
3. Chen GY, Cheng KI, Hsu HT, Lu YM. Ultrasound-guided central venous catheterization in the prone position. *Br J Anaesth.* 2017 Aug;119(2):337–8. <https://doi.org/10.1093/bja/aex186> PMID:28854549
 4. Yonei A, Nonoue T, Sari A. Real-time ultrasonic guidance for percutaneous puncture of the internal jugular vein. *Anesthesiology.* 1986 Jun;64(6):830–1. <https://doi.org/10.1097/00000542-198606000-00033> PMID:3717653
 5. Salvador-Ibarra IJ, Alva-Arroyo NV, Gasca-Aldama JC, Pizaña-Dávila A, Huerta-Escobar MG. Accesos vasculares colocados en decúbito prono: una serie de casos. *Acta Colomb Cuid Intensivo.* 2022;22(4):337–40. <https://doi.org/10.1016/j.acci.2022.05.004>
 6. Anagnostopoulos D, Saranteas T, Papadimos T, Kostroglou A, Kouki P. Ultrasound-guided internal jugular catheter insertion in prone position. *J Cardiothorac Vasc Anesth.* 2020 May;34(5):1388–90. <https://doi.org/10.1053/j.jvca.2019.10.008> PMID:31699599
 7. Marcos GN, Daniel Mauricio VR, Lillana PA, Maria RA, Griscelda HM, Iván Armando OP, et al. Hemodialysis vascular access in prone position for critically ill patients with ARDS. *J Vasc Access* 2023;25:976–80. <https://doi.org/10.1177/11297298231157106..>
 8. Emeriaud G, López-Fernández YM, Iyer NP, Bembea MM, Agulnik A, Barbaro RP, et al.; Second Pediatric Acute Lung Injury Consensus Conference (PALICC-2) Group on behalf of the Pediatric Acute Lung Injury and Sepsis Investigators (PALISI) Network. Executive summary of the second international guidelines for the diagnosis and management of pediatric acute respiratory distress syndrome (PALICC-2). *Pediatr Crit Care Med.* 2023 Feb;24(2):143–68. <https://doi.org/10.1097/PCC.0000000000003147> PMID:36661420
 9. Sofi K, Arab S. Ultrasound-guided central venous catheterization in prone position. *Saudi J Anaesth.* 2010 Jan;4(1):28–30. <https://doi.org/10.4103/1658-354X.62612> PMID:20668564
 10. Flament T, Mankikian J, Mercier E. Ultrasound-guided insertion of dialysis catheter in the prone position. *Intensive Care Med.* 2014 Apr;40(4):620. <https://doi.org/10.1007/s00134-014-3229-4> PMID:24519572
 11. Lima BM, Cheung L. Ultrasound-guided central venous access for patients in the Intensive Care Unit in prone position: report of three cases. *Braz J Anesthesiol.* 2023;73(3):340–3. <https://doi.org/10.1016/j.bjane.2021.10.008> PMID:34843804
 12. Yu KP, Wang TC, Kung YC, Cheng KH. Ultrasound-guided venous catheter placement in prone position. *J Intensive Care Med.* 2025 Jan;40(1):94–108. <https://doi.org/10.1177/08850666241298224> PMID:39552519