



## Artículos de revisión

# Acceso vascular poplíteo: una alternativa para la terapia de reemplazo renal en pacientes en decúbito prono, secundario a síndrome de distrés respiratorio agudo

*Popliteal vascular access: an alternative for therapy renal replacement in patients in prone position, secondary to acute respiratory distress syndrome*

**Ignacio Alberto Mendez-Jesus,\* David Sanabria-Cordero,\* Saúl Trejo-Rosas,\*  
Marcos Maximiliano Cerón-Maldonado,\*\* Tabatta Gabriela Orejel-Feria\*\*\***

**Citar como:** Mendez-Jesus IA, Sanabria-Cordero D, Trejo-Rosas S, Cerón-Maldonado MM, Orejel-Feria TG. Acceso vascular poplíteo: una alternativa para la terapia de reemplazo renal en pacientes en decúbito prono, secundario a síndrome de distrés respiratorio agudo. Arch Med Urgen Mex. 2024;16(2):127-132.

### RESUMEN

Derivado de la pandemia surge la necesidad de realizar maniobras para mejorar el intercambio gaseoso y disminuir cualquier mecanismo de hipoxemia que sufre el paciente con Síndrome de Distrés Respiratorio Agudo (SDRA).

La incidencia de lesión renal aguda en los pacientes críticos se encuentra entre 35%-50%, la principal causa es secundario a sepsis. En la actualidad la mayoría de las áreas críticas realizan terapia sustitutiva de la función renal con modalidad de terapia lenta continua, por la ventaja de ser empleada en pacientes con deterioro hemodinámico y respiratorio. El éxito de una buena terapia de reemplazo renal continua depende del éxito del funcionamiento del acceso venoso y del catéter que se elija, en los adultos se prefiere un catéter de doble lumen 11-13.5 French para cada lumen.

El COVID-19 responsable de un millón de complicaciones de infecciones en el mundo al menos 5% a 10% de los infectados evolucionaron a SDRA severo. Muchos de estos pacientes requieren acceso venoso para terapia de reemplazo renal, sin embargo, la posición decúbito prono que a menudo se usa puede complicar el acceso yugular o subclavio que habitualmente se abordan.

Esta revisión tiene como objetivo conocer la técnica, indicaciones, contraindicaciones del acceso poplíteo para la terapia de reemplazo renal en pacientes en decúbito prono en áreas críticas.

**Palabras clave.** Síndrome de distrés respiratorio agudo, lesión renal aguda, COVID-19.

### ABSTRACT

As a result of the pandemic, there is a need to perform maneuvers to improve gas exchange and reduce any hypoxemia mechanism suffered by the patient with Acute Respiratory Distress Syndrome (ARDS).

The incidence of acute kidney injury in critically ill patients varies between 35-50%, the main cause being secondary to sepsis. Currently, most critical areas perform renal function replacement therapy with a continuous slow therapy modality, due to the advantage of being used in patients with hemodynamic and respiratory deterioration. The success of good continuous renal replacement therapy depends on the successful functioning of the venous access and the catheter chosen; in adults, a double-lumen catheter of 11-13.5 French is preferred for each lumen.

COVID-19 is responsible for one million complications of infections in the world, at least 5% to 10% of those infected evolved to severe ARDS. Many of these patients require venous access for renal replacement therapy, however, the prone position that is often used can complicate the jugular or subclavian access that are usually used.

This review aims to understand the technique, indications, and contraindications of popliteal access for renal replacement therapy in patients in the prone position in critical areas.

**Keywords.** Acute respiratory distress syndrome, Acute kidney injury, COVID-19.

\* Unidad de Cuidados Intensivos, Unidad Médica de Alta Especialidad, Hospital de Infectología "Dr. Daniel Méndez Hernández", Centro Médico Nacional "La Raza", Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

\*\* Unidad de Urgencias, Hospital General "Dr. Rubén Leñero", Secretaría de Salud de la Ciudad de México.

\*\*\* Unidad de Urgencias, Hospital General Regional N° 25, Instituto Mexicano del Seguro Social, Ciudad de México.

## INTRODUCCIÓN

Derivado de la pandemia surge la necesidad de realizar maniobras urgentes para mejorar el intercambio gaseoso y disminuir cualquier mecanismo de hipoxemia que sufre el paciente con síndrome de distrés respiratorio agudo (SDRA) severo, la posición en decúbito prono actualmente conocida como la mejor maniobra con menor costo para mejorar y optimizar el manejo del paciente hipoxémico fue adoptada por todos los servicios médicos que estuvieron en contacto con este tipo de pacientes. Limitando de manera importante la manipulación de los pacientes para lograr cualquier acceso vascular.

La incidencia de lesión renal aguda (LRA) en los pacientes críticos varía entre 35%-50%, la principal causa es secundario a sepsis.<sup>2</sup> Es importante diferenciar entre los dos tipos de lesión renal asociada a sepsis, aquella que ocurre en las primeras 48 horas (lesión renal aguda temprana) y aquella que ocurre después de las 48 horas y antes de los 7 días (lesión renal aguda tardía).<sup>1</sup> La mayoría de estos pacientes terminan requiriendo manejo con terapia sustitutiva y dispositivos extracorpóreos aumentando su mortalidad hasta un 70%.<sup>2-3</sup>

La LRA describe una pérdida repentina de la función renal que se determina sobre la base del aumento de los niveles de creatinina sérica (un marcador de la función excretora renal) y la reducción de la producción urinaria (oliguria) (un marcador cuantitativo de producción de orina).<sup>1</sup> El tratamiento de la LRA varía desde la protección renal hasta la terapia de reemplazo renal.<sup>2</sup> (**Cuadro 1**).

En la actualidad la mayoría de las unidades críticas realizan el empleo de la terapia lenta continua por la ventaja de emplearse en pacientes con deterioro hemodinámico y respiratorio importante. El término de terapia de reemplazo renal continua se refiere a la terapia que purifica la sangre en forma extracorpórea con flujos bajos de 100 hasta 200 mL/h comparado con terapias intermitentes donde los flujos podrían llegar hasta 500 mL/hora.<sup>2</sup>

**Cuadro 1.** Clasificación de AKI según KDIGO

Estadio	Creatinina sérica	Gasto urinario
1	1.5 – 1.9 veces la basal ≥0.3 mg/dL de incremento	< 0.5 mL/kg/h en 6 – 12 h
2	2-2.9 veces la basal	< 0.5 mL/kg/h ≥12 h
3	3 veces la basal o incremento ≥4 mg/dL o inicio de TRR	< 0.3 mL/kg/h ≥24 h anuria por ≥12 horas

Tomado de: Méndez de Jesús IA, Vázquez Hernández MI, Esquivel Chávez A, Molinar Ramos F, Canedo Castillo NA, Gómez Flores SS, et al. Sepsis de la fisiopatología a la clínica. 1a ed. México: Editorial Prado; 2022.

El éxito de una buena terapia de reemplazo renal continua dependerá del funcionamiento del acceso venoso y el catéter que se elija, en los adultos se prefiere un catéter de doble lumen que mida 11-13.5 French para cada lumen. La primera opción para acceso vascular en pacientes críticamente enfermos que requieren terapia sustitutiva renal es a nivel yugular interno, seguido del acceso femoral o subclavio como segunda y tercera opción respectivamente.<sup>13</sup> El acceso subclavio es más seguro para canalizar un vaso, debido a menos eventos de infecciones, sin embargo, por el calibre del catéter resulta a veces complicado la punción con alto riesgo de lesión vascular, hematoma o lesión pleural, por eso es siempre preferido el acceso yugular como la primera opción de punción además que al ser facilitado con ultrasonido disminuye la cantidad de complicaciones ya conocidas.<sup>2</sup>

La colocación de accesos vasculares centrales ha evolucionado a través del tiempo, en búsqueda de una técnica precisa y segura, pasando desde la técnica tradicional de seguimiento anatómico y el marcaje hasta realizarla en tiempo real con el apoyo de una herramienta como el ultrasonido.<sup>5</sup>

En la actualidad la técnica de colocación de accesos vasculares centrales se recomienda con apoyo de ultrasonido porque las complicaciones como neumotórax y lesión vascular entre otras, pueden reducirse al mínimo.<sup>5</sup> La recomendación es utilizar un transductor de alta frecuencia (7-5 MHz) que permite tener calidad de imagen adecuada de acuerdo con la profundidad de las estructuras a evaluar.<sup>4</sup>

### Abordajes no estándares

Cuanto mayor es la supervivencia de los pacientes en hemodiálisis, aparecen nuevos retos secundarios a la ausencia de vasos para usar como acceso vascular. En estos casos, a veces se proponen accesos vasculares que en muchos casos son anecdóticos y poco funcionales.<sup>4</sup>

Se han descrito, aunque hay poca experiencia la canalización de vena cava inferior mediante acceso percutáneo o través de la vena hepática (acceso transhepático).<sup>4</sup>

### ACCESO VENOSO “POPLÍTEO” LO QUE SE SABE

La primera descripción de inserción de un acceso venoso poplíteo guiado por ultrasonografía fue realizado por Yonei et al. en 1986 y desde entonces su utilización se ha convertido en un estándar de atención donde se encuentra disponible, su uso en tiempo real para la colocación de accesos vasculares. La colocación por primera vez del acceso venoso poplíteo en un paciente en decúbito prono fue en el 2010 en un paciente con sangrado intenso posterior a fijación de fractura de acetábulo.<sup>12</sup>

El COVID-19 responsable de un millón de complicaciones de infecciones en el mundo, al menos 5%-10% de los infectados, desarrollando SDRA. Muchos de estos pacientes requieren acceso venoso para terapia de reemplazo renal. La obtención del acceso puede complicarse por la posición en decúbito prono que a menudo se usa para los pacientes con SDRA severo.<sup>8</sup>

La posición en decúbito prono por sí solo elimina la posibilidad de algún acceso femoral o subclavio y hace que la obtención del acceso venoso yugular sea significativamente más difícil, elevando el riesgo de neumotórax iatrogénico. A pesar de lograr canular con éxito los vasos yugulares existe el riesgo que la flexión y lateralización del cuello, compliquen un adecuado flujo en el circuito por aumento de presión en todo el sistema y fallo de la terapia dialítica antes del tiempo estipulado. Todas estas causas y el aumento exponencial de los pacientes con SDRA severo que requieren la posición en decúbito prono limitó de manera inicial la prescripción e inicio de la terapia sustitutiva de la función renal en pacientes con LRA asociada a sepsis, motivo por el cual nuestro equipo de trabajo se dio a la tarea de comenzar la canulación de la vena poplíteica en la Unidad de Cuidados Intensivos de Infectología del CMN la Raza para no interrumpir la posición en decúbito prono.

Adams y cols., 2019 durante la pandemia de COVID-19 describió uno de los primeros casos de acceso poplíteo para terapia de reemplazo renal, se trataba de un paciente de 67 años con insuficiencia respiratoria quien desarrolló SDRA severo secundario a infección por COVID-19 con LRA con oliguria y sobrecarga de volumen que requería terapia de reemplazo renal lenta continua y se encontraba en posición decúbito prono. Debido a estas complicaciones los médicos decidieron usar la vena poplíteica izquierda para insertar un catéter de diálisis de 50 cm utilizando guía por ultrasonido para evitar daños a estructuras cercanas como el nervio tibial y la arteria poplíteica. Este enfoque descrito permitió iniciar la terapia de reemplazo renal sin dificultad. Sin embargo, el uso de esta técnica requiere de experiencia y conocimiento anatómico del operador.<sup>8</sup>

La principal ventaja observada del acceso poplíteo es que no es necesario interrumpir la posición en decúbito prono para comenzar la terapia sustitutiva renal, hemos observado que los resultados no cambian durante ni después de la conexión al circuito de la terapia sustitutiva renal y que las interrupciones siguen siendo las mismas que cualquier otro acceso vascular elegido.

Pueden existir desventajas en el uso de acceso venoso poplíteo como el riesgo aumentado de trombosis venosa profunda pero no difiere mucho de los demás accesos vasculares. El calibre vascular pudiera ser

menor y favorecer el aumento de las presiones en circuito, como ya se comentó previamente y acortar la vida del filtro.

## COMPLICACIONES DE LOS CATÉTERES

Las complicaciones son muy numerosas, aunque su frecuencia resulta relativamente baja, ya que muchas de ellas a pesar de haberse descrito, son anecdóticas.<sup>4</sup>

Con respecto a la inserción del acceso vascular poplíteo, una complicación esperada es la punción arterial, o un pseudoaneurisma.

Entre otras complicaciones relacionadas con la punción venosa se encuentran las relacionadas con la inserción del catéter: incluyen hematomas locales, embolia gaseosa y acodamiento del catéter.

### Trombosis del catéter

Desde su implante, cuando se estudia el comportamiento de los sistemas de catéteres in vivo, se aprecia que estos tienden a cubrirse por biofilm de fibrina. Para la profilaxis de la trombosis venosa, debemos resaltar la importancia de una técnica depurada, una punción limpia por primera intención, evitar tensiones, acodaduras y compresiones del catéter.<sup>4</sup>

### Infección del catéter central

Debido a la universalización de la utilización de catéteres centrales (no tan solo para hemodiálisis) y las graves consecuencias derivadas de su contaminación, colonización e infección bacteriana. La profilaxis en el momento de su implante y en su uso posterior tiene una gran importancia, pero en muchos casos es necesario tratar las colonizaciones, contaminaciones e infecciones de los sistemas.<sup>4</sup>

### Canulación de la vena poplíteica como acceso de emergencia intraoperatoria

Muchas cirugías tienen que realizarse en decúbito prono. El acceso de catéteres centrales es muy limitado en esta posición. Situaciones de emergencia o eventos intraoperatorios inesperados en posición decúbito prono son desafiantes, ya que no es posible un acceso venoso central convencional.<sup>9</sup>

La canulación de la vena poplíteica es una alternativa rápida para un acceso venoso central. Las complicaciones son lesiones vasculares y la infección por catéter, un riesgo potencial es la aparición de trombosis venosa profunda. Por lo que se recomienda retirar el catéter lo más pronto posible (no mayor a 5 - 7 días).<sup>8-10</sup>

## ANATOMÍA

El sistema venoso profundo de la parte proximal de la extremidad inferior incluye las venas ilíacas externa, femoral común, femoral profunda y las poplíteas. Las venas profundas se acompañan de una arteria adyacente. Los vasos ilíacos externos distales al ligamento inguinal se denominan vasos femorales comunes.<sup>6</sup>

### Anatomía de la vena poplíteo

La vena poplíteo es satélite de la arteria del mismo nombre, comienza en el arco tendinoso del sóleo por la unión de las venas tibiales posteriores. Se sitúa por detrás y lateral a la arteria poplíteo y se interpone entre la arteria y el nervio tibial. Durante su trayecto, recibe las venas del gastrocnemio, venas articulares y la vena safena menor que pertenece a la red superficial. La vena poplíteo termina en el hiato aductor, como se observa en la **figura 1**.<sup>7</sup>

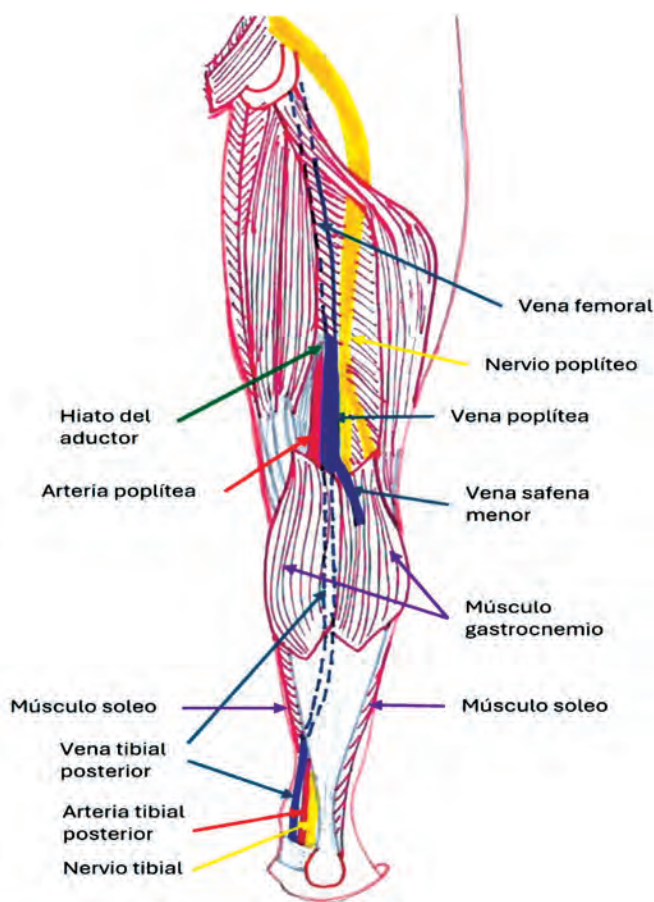


Figura 1. Anatomía de la vena poplíteo.

## COLOCACIÓN DE CATÉTER MAHURKAR POPLÍTEO

- **Indicaciones**
  - Necesidad de un acceso venoso cuando ningún punto está disponible para la canulación transcutánea periférica
  - Incapacidad para obtener una vía periférica
  - Colocación de un catéter temporal de hemodiálisis
  - Acceso intravenoso urgente (resucitación médica o traumatológica)
- **Contraindicaciones**
  - Lesión conocida del sistema venoso proximal al punto de disección
  - Traumatismo grave penetrante en la pierna en la cual se lleva a cabo el procedimiento
  - Infección del sitio de punción
- **Equipo**
  - Kit de acceso venoso central preensamblado
  - lidocaína 1% subcutánea
  - Guía metálica
  - Catéter o introductor
  - Dilatador
  - Solución antiséptica de povidona yodada
  - Gasas y guantes estériles
  - Mascarilla y batas estériles
  - Gasas
  - Bisturí del número 11
  - Jeringas 5-10 ml
  - Sutura no absorbible (4-0)
  - Equipo de perfusión intravenosa
  - Equipo de ultrasonido
  - Transductor lineal (5-7 Mhz)
- **Complicaciones**
  - Trombosis venosa profunda
  - Infección de sitio de punción
  - Hematoma
  - Punción incidental con posible lesión del nervio tibial.

### Aspectos técnicos

Se evalúa mediante ecografía la vena poplíteo izquierda o derecha, utilizando cortes transversales y longitudinales para evitar cualquier válvula, teniendo cuidado no lesionar el nervio tibial situado superficialmente, la arteria poplíteo o las estructuras más profundas de la fosa poplíteo.

Previo consentimiento informado, firmado por el paciente y el familiar, se realiza asepsia y antisepsia y se infiltra con lidocaína 2% subcutánea en el área poplíteo. Se punciona la vena poplíteo con una aguja de 18 x 7 cm y se inserta una guía metálica de 0.0035 pulgadas, se realiza un pequeño corte en la piel sobre el alambre, se dilata la vena y se inserta el catéter Mahurkar de 20 cm con la ayuda de un introductor de 16 French, el manguito se sutura en el tejido subcutáneo y se comprueba la permeabilidad del catéter. Como se observa en la **figura 2 y 3**.

## DISCUSIÓN

Durante la terapia de reemplazo renal continuo se han recomendado diferentes sitios para accesos vasculares, principalmente aquellos con acceso a vasos de gran calibre como la vena yugular interna derecha, femoral, yugular interno izquierdo y finalmente acceso subclavio con el siguiente orden de preferencia debido a características. Estos se consideran accesos vasculares con menos probabilidad de complicaciones.

Sin embargo, hay literatura nueva donde se refieren nuevas formas de abordaje vascular, con abordajes no estándares, en situaciones especiales o poco comunes donde hay alguna contraindicación para la canalización de los accesos vasculares habituales, como la canalización de la vena cava inferior mediante acceso percutáneo o través de la vena hepática, o el abordaje retroperitoneal de la vena gonadal derecha.

Siendo el abordaje poplíteo el abordaje vascular más recientemente reportado en la literatura para su uso durante situaciones de emergencia o para terapia de trombosis venosa profunda para colocación de stent o trombólisis directa del coágulo.

La pandemia por COVID-19 incrementó el número de casos de pacientes con SDRA severo teniendo que usar como medida terapéutica la posición decúbiteo prono, esto haciendo difícil o complicando la colocación de accesos venosos para terapia de reemplazo renal en aquellos que desarrollaron lesión renal aguda secundaria a sepsis, motivo por el cual se tuvo que buscar el acceso vascular poplíteo como alternativa.

En esta revisión se recalca el uso del abordaje poplíteo para inicio de terapia lenta continua efectiva, teniendo como consideraciones la vigilancia estrecha de las presiones, el flujo, coagulación del filtro o infecciones. Sin reporte de complicaciones durante las primeras 72 horas.

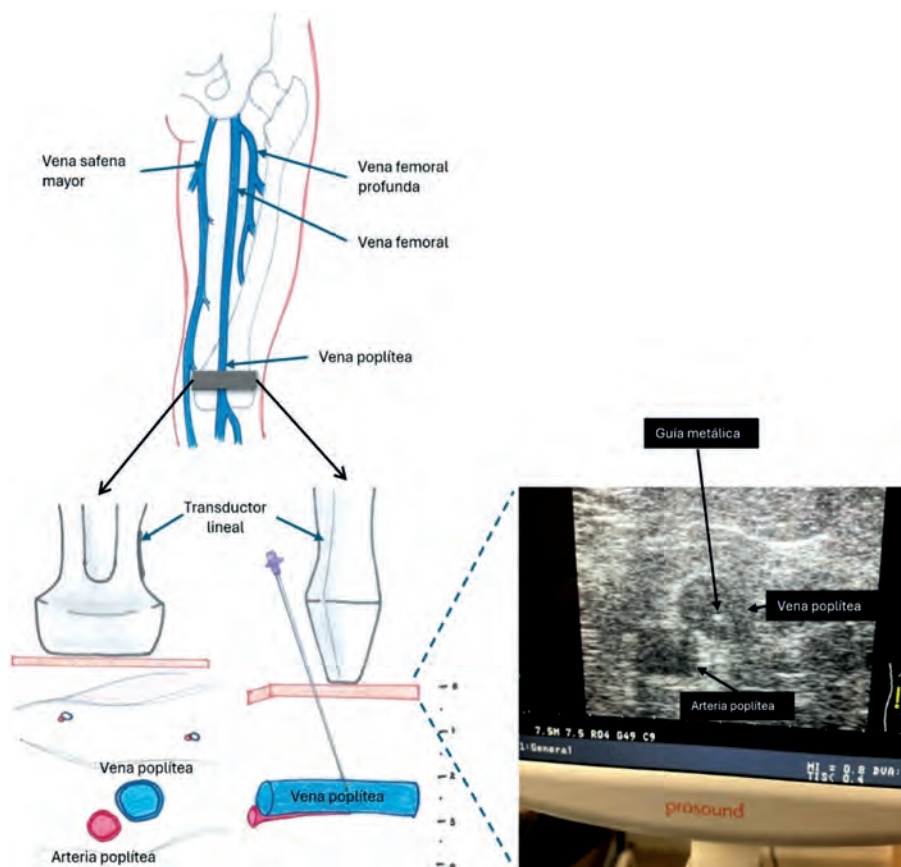


Figura 2. Colocación de catéter Mahurkar poplíteo guiado por ultrasonido.



Figura 3 Colocación de catéter Mahurkar poplíteo guiado por ultrasonido. A. Canulación de la vena poplíteo. B. Colocación final de catéter mahurkar

Por último, es importante recomendar el retiro del catéter lo antes posible para disminuir el riesgo de infección del sitio de punción.

Concluimos que el acceso poplíteo puede ser una alternativa útil en pacientes que requieran terapia de reemplazo renal que se encuentren en posición decúbito prono sin embargo se requiere aun mayor investigación futura para evaluar su uso y sus complicaciones.

## REFERENCIAS

1. Kellum, J. A., Romagnani, P., Ashuntantang, G., Ronco, C., Zarbock, A., & Anders, H. J. (2021). Acute kidney injury. In *Nature Reviews Disease Primers* (Vol. 7, Issue 1). Nature Research. <https://doi.org/10.1038/s41572-021-00284-z>
2. Sosa-Medellín MA, Luviano-García JA. Terapia de reemplazo renal continua. Conceptos, indicaciones y aspectos básicos de su programación. *Med Int Méx.* 2018 mar;34(2):288-298. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i2.165>.
3. Ignacio Alberto Méndez-de Jesús M.D., Saúl Trejo-Rosas M.D., David Sanabria-Cordero M.D., Alfredo Arellano-Ramírez M.D., María Teresa Arizbeth García-Román M.D., & Juan Gustavo Vázquez-Rodríguez M.D. (2023). Acute kidney injury in COVID-19 patients. Experience of an Infectious Diseases Hospital in Mexico City. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7512621>
4. F. Fernández-Quesada, R. Ros-Vidal, A. Rodríguez-Morata, F. Selles-Galiana, M.J. Lara-Villoslada, J. Cuenca-Manteca, E. Ros-Díe. (2005). Catéteres centrales para hemodiálisis. *elsevier*, :145-157.
5. Rentería-OloñoD, Landaverde-López A, Sosa-Medellín MA. Colocación de catéter Mahurkar ecoguiado con transductor convexo. *Med Int Méx.* 2018 septiembre-octubre;34(5):810-814. DOI: <https://doi.org/10.24245/mim.v34i5.1958>.
6. Soni, N. J., Arntfield, R., & Kory, P. (Eds.). (2020). *Ecografía a Pie de Cama: Fundamentos de la Ecografía Clínica* (2a ed.). Elsevier.
7. Latarjet (†), M., Ruiz Liard (†), A., Pró, E., & Pró, E. (2019). *Anatomía Humana* (5. ed.). E-book.
8. Adams, E., & Mousa, A. Y. (2020). Achieving a popliteal venous access for renal replacement therapy in critically ill COVID-19 patient in prone position. *Journal of Vascular Surgery Cases and Innovative Techniques*, 6(2), 266–268. <https://doi.org/10.1016/j.jvscit.2020.04.003>
9. Kammerer, T., & Brezina, T. (2022). Cannulation of the popliteal vein as an intraoperative emergency access in prone position: A case report. *Journal of Vascular Access*, 23(5), 816–818. <https://doi.org/10.1177/11297298211008091>
10. Koksoy, C., & Cetinkaya, O. A. (2020). Popliteal Access in the Supine Position for Endovenous Management of Deep Vein Thrombosis. *EJVES Short Reports*, 46, 5–8. <https://doi.org/10.1016/j.ejvssr.2019.05.004>
11. Balakrishnan N, Beaini H, Carter S, Araj FG. Bedside popliteal vein cannulation for simultaneous plasmapheresis and renal replacement therapy in the prone position. *J Invasive Cardiol.* 2024 May;36(5). doi: 10.25270/jic/24.00028. PMID: 38422530
12. Salvador-Ibarra, I. J., Alva-Arroyo, N. V., Gasca-Aldama, J. C., Pizana-Dávila, A., & Huerta-Escobar, M. G. (2022). Accesos vasculares colocados en decúbito prono: una serie de casos [Vascular access placed in prone position: a case series]. *Acta Colombiana de Cuidado Intensivo*, 22(4), 337–340. <https://doi.org/10.1016/j.acti.2022.05.004>
13. Gardone R, Pires A, et al. Transpopliteal access to RRT: last resort in critical patient with SARS-CoV-2. *Braz. J. Nephrol. (J. Bras. Nephrol.)* 2021;43(1):133-135.