

## Accesos vasculares en pacientes con quemaduras

Dr. Jesús Macías-Pérez\*

\* Médico Adscrito al servicio de anestesiología del Centro Nacional de Investigación y Atención al paciente quemado del Instituto Nacional de Rehabilitación.

Cada año en Estados Unidos se insertan más de 5 millones de catéteres venosos centrales por diversas indicaciones, una vez que se establece una indicación de cateterización venosa central, el médico tiene varios sitios para seleccionar: vena yugular interna, vena subclavia, vena femoral o un catéter central de inserción periférica (PICC). Los catéteres de subclavia pueden ser temporales o permanentes, simples, tunelizados o conectados a un puerto debajo de la piel, pueden ser de uno o varios lúmenes, y el diámetro del catéter también es variable<sup>(1)</sup>.

En 1953, en el Acta Radiológica, Sven Ivar Seldinger publica su artículo denominado *Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography*.

La técnica de Seldinger es un procedimiento médico para acceder de forma segura a los vasos sanguíneos y otros órganos huecos; se utiliza para angiografía, inserción de drenajes torácicos y catéteres venosos centrales, inserción de los cables para un marcapasos artificial o un desfibrilador cardioversor implantable, y muchos otros procedimientos médicos de intervención. Esto se describe como un «refinamiento sustancial» de un procedimiento descrito por primera vez por el Dr. Farinas en 1942. Esta nueva técnica introdujo la práctica de usar un alambre flexible para guiar un catéter a áreas vasculares del cuerpo que no se podían alcanzar previamente<sup>(2)</sup>.

Asegurar un acceso vascular adecuado en el paciente con quemaduras es uno de los procedimientos más desafiantes desde el punto de vista técnico que enfrenta el equipo de anestesia. En el grupo de edad pediátrica, la tarea es más difícil. Los sitios de la piel para la inserción de catéteres de acceso vascular pueden estar involucrados en la quemadura, y la anatomía regional a menudo está distorsionada por la misma, edema o cicatrización. Al comienzo del curso de una quemadura aguda, el shock conduce a la vasoconstricción, lo que hace que la canulación de los vasos periféricos sea casi imposible. Las cicatrices en el área de los sitios de acceso también dificultan su colocación. La necesidad de cambios frecuentes de catéter entre los procedimientos para minimizar la sepsis relacionada al catéter complica el problema. El

equipo de anestesia participa con frecuencia en el mantenimiento de un acceso vascular adecuado durante el período de atención aguda y, por lo tanto, debe ser experto en su colocación. Cuando una gran parte de la superficie se quema, se hace necesario insertar catéteres a través de la piel quemada, las suturas son necesarias para asegurar estos catéteres. Si la quemadura es profunda, es posible que deba desbridarse antes de la colocación de la línea para que el catéter pueda suturarse a un tejido viable<sup>(3)</sup>.

Cuando se hace la desbridación quirúrgica de una gran zona quemada, un catéter arterial permite un control continuo de la presión arterial media ante la pérdida repentina, y en ocasiones masiva, de sangre, así como durante la titulación de fármacos vasoactivos. También permite un fácil acceso a muestras de sangre para gases en sangre arterial, químicas y determinaciones de hematocrito. Para pacientes pediátricos con grandes quemaduras, la monitorización arterial es esencial. Lograr el acceso arterial a menudo se complica por quemaduras superpuestas, injertos de piel o cicatrices. En este último caso, la palpación de pulsos puede ser difícil y el uso de un ultrasonido Doppler suele ser muy útil. La arteria radial es el sitio más utilizado para monitorizar a los pacientes no quemados, con un gran número de pacientes canulados sin complicaciones<sup>(4)</sup>.

En pacientes con hipotensión severa, la arteria radial no siempre es fácil de canular y las lecturas de presión sanguínea del vaso pueden ser inexactas. Además, las manos y los antebrazos están típicamente involucrados por la quemadura. El acceso a la arteria femoral es más fácil en la mayoría de los pacientes, particularmente en aquellos con bajo estado de perfusión, porque es un vaso más grande y más central. La ingle a menudo se salva de una lesión, incluso en una quemadura grande, y la colocación de un catéter en la arteria femoral no se ve afectada en gran medida por la presencia de edema. La duración de la permeabilidad es mayor que la de un catéter en la arteria radial, y su incidencia de infección es similar a la de cualquier otra localización, aproximadamente 1%. El riesgo de complicaciones mecánicas es menor que las otras arterias periféricas porque la

proporción del diámetro arterial/catéter es mayor. Sin embargo, algunos recomiendan evitar el sitio femoral, a menos que no haya otro sitio disponible, ya que la pérdida de la extremidad o la discrepancia de la longitud de la extremidad en los niños es una complicación devastadora, aunque rara, de la misma<sup>(5)</sup>.

Otros sitios de acceso arterial incluyen la *dorsalis pedis*, la arteria tibial posterior y la arteria temporal. El uso de la arteria axilar tiene las desventajas de una tasa de infección relativamente más alta y la dificultad para mantener la posición correcta del brazo para el funcionamiento adecuado del catéter<sup>(6)</sup>.

La incidencia de complicaciones de los catéteres arteriales se ha citado entre 0.4 y 11%, y la tasa más alta se observa con mayor frecuencia en pacientes pediátricos, particularmente en los menores de un año. Las complicaciones tempranas incluyen sangrado, que generalmente es fácil de controlar, y la formación de hematoma, que es más común si la arteria se transfixia durante la canulación y se evita mediante un período adecuado de presión aplicada al sitio de punción. La amortiguación de la forma de onda arterial o la coagulación del catéter es más común con catéteres pequeños o arterias pequeñas; esto puede reducirse con los lavados continuos de heparina<sup>(7)</sup>.

La incidencia de infecciones relacionadas con los catéteres arteriales es generalmente baja, con un valor de 0.4 a 2.5% hasta cuatro días de duración. La incidencia de infección aumenta gradualmente a 10% en siete días, pero se mantiene constante a partir de entonces. Esta tasa de infección relativamente baja en comparación con los catéteres venosos centrales, confirma la impresión clínica de que las infecciones relacionadas con el catéter se observan con menos frecuencia en el sistema arterial de alto flujo<sup>(8)</sup>.

La insuficiencia vascular de la extremidad distal ocurre en 3 a 4% de los pacientes en los que se colocan catéteres arteriales, afortunadamente, la mayoría de los casos de isquemia que resultan de una obstrucción vascular son evidentes de inmediato y se resuelven cuando se retira el catéter. El riesgo de isquemia se puede minimizar seleccionando el catéter más pequeño posible que proporcione una forma de onda arterial precisa. Hay un marcado aumento en la incidencia de vasoespasma arterial cuando más del 50% de la luz del vaso está ocluida por el catéter; esto es, sin duda, un problema en pacientes pediátricos más que en adultos. Los factores predisponentes a la isquemia por obstrucción arterial incluyen hipotensión, uso de vasoconstrictores, cateterización prolongada y edad menor a cinco años; de hecho, la mayoría de los informes de secuelas crónicas se han producido en pacientes menores de un año, quienes estaban hipotensos al momento de la inserción del catéter. Otras complicaciones menos frecuentes de los catéteres artificiales son el daño cutáneo, la formación de pseudoaneurisma y la artritis séptica de la cadera<sup>(9)</sup>.

Los catéteres venosos centrales son muy útiles para la reanimación de gran volumen en pacientes con quemaduras de más del 30% o más de su superficie corporal. Al igual que con los catéteres arteriales, las quemaduras, el edema y las cicatrices

dificultan la colocación de los catéteres venosos centrales, y los puntos de referencia anatómicos normales pueden estar totalmente borrados. La guía de ultrasonido se ha utilizado con éxito para la colocación correcta de catéteres del tamaño apropiado en las venas centrales, pero es menos útil para el abordaje subclavio y la cicatrización extensa de las heridas por quemaduras puede degradar la imagen del ultrasonido<sup>(10)</sup>.

Los catéteres colocados en la vena subclavia tienen un riesgo menor de infección que los colocados en la vena yugular interna o femoral, pero tienen un mayor riesgo de complicaciones mecánicas durante su colocación<sup>(11)</sup>. La vena yugular interna suele ser más difícil de acceder en pacientes con quemaduras faciales, del cuello y/o edema, y se asocia con un mayor riesgo de infección; además, es una posición difícil en términos de comodidad del paciente, especialmente para pacientes pediátricos. La vena femoral es una vena central grande que generalmente es fácil de canular, tiene varias ventajas como carecer del riesgo de neumotórax, un control más fácil del sangrado, menos distorsión anatómica debido al edema, y la región inguinal a menudo se libra incluso en una quemadura grande. El riesgo de infección relacionada con el catéter es mayor en la vena femoral que en otros sitios de acceso vascular; en algunos estudios se menciona que el riesgo de trombosis venosa es mayor<sup>(12-14)</sup>.

En la actualidad, el uso de colocación de accesos vasculares guiados por ultrasonido se ha popularizado, ya que facilita la colocación de catéteres, asegurando el éxito de la técnica, así como disminución en la incidencia de complicaciones, las cuales varían de acuerdo al sitio de elección de la punción.

Dentro del manejo anestésico del paciente gran quemado se tienen diferentes indicaciones para colocación de un acceso vascular central, teniendo como principales el monitoreo hemodinámico, toma de muestras sanguíneas y la restitución de líquidos.

La Agencia para la Investigación y Calidad de la Atención Médica, en su informe de 2001, recomendó el uso del ultrasonido para la colocación de todos los catéteres venosos centrales como una de sus 11 prácticas destinadas a mejorar la atención al paciente<sup>(15)</sup>.

Cuando el abordaje se hace mediante guía con ultrasonido, sólo existen dos vistas: longitudinal o eje largo y perpendicular o eje corto. Es necesario el pleno conocimiento de la anatomía de la región a puncionar, ya que en ésta se basa la sonoanatomía, cuando utilizamos el ultrasonido es necesario la identificación de las estructuras vasculares, estructuras vecinas y/o adyacentes, los vasos sanguíneos se visualizan como hipoeoicos, generalmente no es difícil distinguir entre arterias y venas; en una vista transversal las arterias son redondeadas, pulsátiles, no compresibles a la presión; las venas son menos redondas y varían de tamaño con la respiración y las maniobras de Valsalva, así como con la posición de Trendelenburg, y son fácilmente compresibles cuando se aplica presión al transductor.

En el modo Doppler color, cualquier flujo de sangre hacia el transductor estará rojo en la pantalla, y el flujo que se aleja del transductor estará azul en la pantalla. Se debe enfatizar que el color no necesariamente caracteriza el flujo arterial o venoso. Dependiendo del ángulo de colocación del transductor en la piel en relación con el flujo, las arterias o venas pueden representarse como rojo o azul.

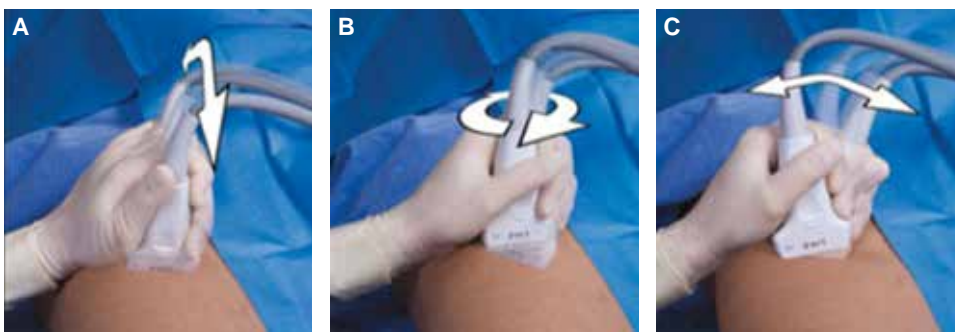
Si no hay una señal de color de un vaso sanguíneo sospechoso (sin cambio Doppler), la estructura que se está evaluando puede no ser vascular, no puede tener ningún flujo dentro de él (como es el caso de un vaso trombosado), o el transductor puede estar orientado perpendicular al flujo y, por lo tanto, no está siendo detectado. Por esta última razón, se debe realizar una evaluación ecográfica cuidadosa de cada campo, utilizando todos los movimientos del transductor (*tilding*, rotación y angulación), para evitar una evaluación vascular falsa negativa (Figura 1).

Las características morfológicas y anatómicas se pueden usar para distinguir una vena de una arteria con ultrasonido

2D. Por ejemplo, la vena yugular interna tiene una forma elíptica y es más grande y más plegable con una presión superficial moderada comparada con la arteria carótida, que tiene una forma más redonda, una pared más gruesa y un diámetro más pequeño. El diámetro de la vena yugular interna varía según la posición y el estado del líquido del paciente. Los pacientes deben colocarse en la posición de Trendelenburg para aumentar el diámetro de las venas yugulares, y reducir el riesgo de embolia aérea cuando se canula la vena subclavia; a menos que esta maniobra esté contraindicada. Una maniobra de Valsalva aumentará aún más su diámetro, y es particularmente útil en pacientes hipovolémicos.

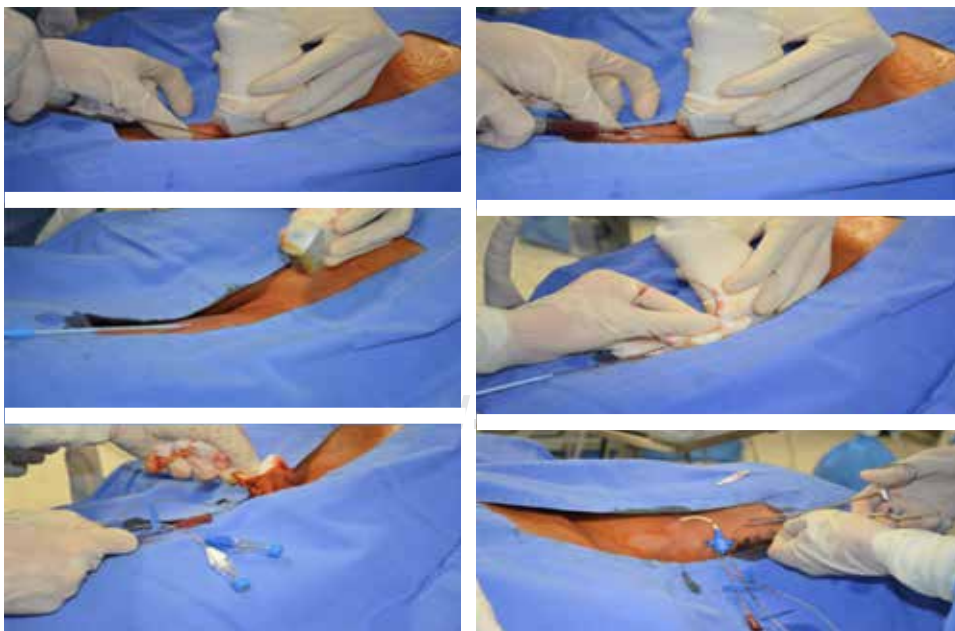
La identificación errónea del vaso con ultrasonido es causa común de canulación arterial involuntaria. El conocimiento de las posiciones anatómicas de la arteria y la vena en la ubicación particular seleccionada para la canulación es esencial<sup>(15)</sup>.

A continuación, se colocan los pasos a seguir durante un acceso vascular guiado por USG (Figura 2).



**Figura 1.**

**A) Tilding. B) Rotación. C) Angulación.**



**Figura 2.**

**A) Inserción de la aguja. B) Aspiración de sangre. C) Introducción de la guía. D) Introducción de dilatador. E) Se retira dilatador, se deja guía y se introduce el catéter. F) Se corrobora salida sanguínea. G) Fijación del catéter.**

## REFERENCIAS

1. Butt MU, Gurley JC, Bailey AL, Elayi CS. Pericardial Tamponade Caused by Perforation of Marshall Vein During Left Jugular Central Venous Catheterization. *Am J Case Rep.* 2018;9(19):932-934.
2. Seldinger SI. Catheter replacement of the needle in percutaneous arteriography, a new technique. *Acta radiol.* 1953;39(5):368-376.
3. David NH. *Total Burn Care* (3ra Ed.) Cap. 14. P. 196-223 Saunders, Elsevier.
4. Bedford RF. Radial arterial function following percutaneous cannulation with 18 and 20 gauge catheters. *Anesthesiology.* 1977; 47:37-39.
5. Thomas F, Burke JP, Parker J, et al. The risk of infection related to radial versus femoral sites for arterial catheterization. *Crit Care Med.* 1983;11:807-812.
6. Gurman GM, Kriemerman S. Cannulation of big arteries in critically ill patients. *Crit Care Med.* 1985;13:217-220.
7. Frezza EE, Mezgebe H. Indications and complications of arterial catheter use in surgical or medical intensive care units: analysis of 4932 patients. *Am Surg.* 1998; 64:127-131.
8. Kocis KC, Vermilion RP, Callow LB, et al. Complications of femoral artery cannulation for perioperative monitoring in children. *J Thorac Cardiovasc Surg.* 1996;112:1399-1400.
9. Graves PW, Davis AL, Maggi JC, et al. Femoral artery cannulation for monitoring in critically ill children: prospective study. *Crit Care Med.* 1990;18:1363-1366.
10. Randolph AG, Cook DJ, Gonzales CA, et al. Benefit of heparin in peripheral venous and arterial catheters: systematic review and meta-analysis of randomized clinical trials. *Br Med J.* 1998;316:969-975.
11. Sheridan RL, Weber JM, Tompkins RG. Femoral arterial catheterization in pediatric burn patients. *Burns.* 1994; 20:451-452.
12. Miyasaka K, Edmonds JF, Conn AW. Complication of radial artery lines in the paediatric patient. *Canad Anaesth Soc J.* 1976;23:9-14.
13. Soderstrom CA, Wasserman DH, Dunham CM, et al. Superiority of the femoral artery for monitoring. *Am J Surg.* 1982;144:309-312.
14. Saint S, Matthay MA. Risk reduction in the intensive care unit. *Am J Med.* 1998;105:515-523.
15. Christopher A. Troianos, et al. Guidelines for Performing Ultrasound Guided Vascular Cannulation: Recommendations of the American Society of Echocardiography and the Society of Cardiovascular Anesthesiologists. *J Am Soc Echocardiogr.* 2011;24:1291-1318.