

Accesos vasculares bajo control ecográfico

Accesos vasculares bajo control ecográfico

Mutua de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social nº 151

Autor: Dra. Pilar de Diego Isasa.
Hospital Asepeyo Coslada. Madrid.

Diseño y maquetación: Dirección de Comunicación

www.asepeyo.es

Índice

1. Introducción	3
2. Anatomía vascular aplicada	5
3. Uso de ultrasonidos en accesos vasculares	6
4. Limitaciones	9
5. Referencias	9

Introducción

La canalización vascular es una parte importante de nuestro trabajo como anestesiólogos. Se estima que en Estados Unidos se canalizan más de un millón de vías centrales al año¹, generalmente realizadas con técnicas de referencias anatómicas. Las tasas de fallos son del 10,1% a 19,4% y las complicaciones de 5,4% a 11%, incluyendo la muerte², dependiendo tanto de factores del realizador como del paciente. La comparación entre trabajos no es fácil, debido a que no existen criterios estándar respecto a qué constituye una complicación o un caso difícil. Hatfield y Bodenham³ publicaron una lista de criterios que nos permiten anticipar los accesos venosos difíciles:

- Referencias anatómicas difíciles de identificar y/o utilizar (obesos, edema local, etc.)
- Lugares de acceso limitados por la presencia de otros catéteres, infecciones, etc.
- Dificultades previas durante la cateterización (más de tres intentos en un lugar, más de dos lugares intentados, etc.)
- Complicaciones previas (punción arterial, neumotórax, daño neurológico, etc.)
- Anormalidades vasculares conocidas
- Coagulopatía (INR>2; APTT>1,5; plaquetas<50.000)
- Paciente incapaz de aguantar la posición en supino

Tanto en estos casos como en aquellos que no presentan estas características los ultrasonidos (US) ofrecen evidentes ventajas de las que hay bastante documentación científica, como son: la identificación de los vasos, sus variantes anatómicas y alteraciones, y visualización del resto de estructuras anatómicas cercanas.

En el año 2001 fue publicada por la *Agency for Healthcare Research and Quality* (AHRQ) sus recomendaciones para la práctica segura de técnicas sanitarias. Una de estas once recomendaciones era la “utilización de la guía ecográfica en tiempo real para la canalización de vías centrales”⁴.

Posteriormente, en el Reino Unido, el *Nacional Institute for Clinical Excellence* (NICE) publica en el año 2002, una guía para la práctica habitual, basada en veinte estudios randomizados incluidos tres en niños, en la que se recomienda la utilización de ultrasonidos en tiempo real como el método de elección para la inserción de catéteres venosos centrales a nivel de yugular interna tanto en adultos como en niños en situaciones electivas, con poca evidencia para la colocación de vías centrales a otros niveles, aunque también se recomienda⁵. Así mismo, se recomienda que todo el personal que canaliza vías centrales tenga una adecuada formación en ecografía; no recomendando la cateterización sólo con eco Doppler.

Estas recomendaciones no han sido universalmente aceptadas, sobre todo en la parte pediátrica, señalando sus críticos que los estudios manejados tenían poco número de pacientes y que en dos de ellos sus realizadores no tenían mucha experiencia, y presentando una tasa mayor de éxitos con la técnica de referencias anatómicas⁶. Pero, pese a esto, es mayor el número de especialistas y trabajos que consideran su utilidad^{7,8,9}.

Leyvi y col.¹⁰ publicaron un estudio comparativo en niños entre la guía ecográfica y las referencias anatómicas en yugulares internas, mostrando una mayor tasa de éxitos de la ecografía, con un número similar de complicaciones traumáticas.

En el año 2003 Hind y col.¹¹ publicaron un meta análisis que revisaba dieciocho trabajos en los que se realizaba la canulación de vías centrales con eco bidimensional y/o Doppler. En estos se manifiesta una mayor tasa de éxitos en un primer intento, más rápido acceso y menores complicaciones con relación a la yugular interna en adultos, con limitada evidencia para las venas subclavia y femoral. En el caso de niños, tres estudios confirman mayor tasa de éxitos para yugular interna. Respecto al Doppler de forma individual, sólo ha demostrado su eficacia en el caso de yugular interna en adultos. Este estudio pone de manifiesto que la ecografía bidimensional es un método más rápido y seguro de canalizar vías centrales que las referencias anatómicas y, a su vez, más eficaz que la utilización de Doppler.

Comparando ecografía bidimensional y Doppler en la canulación de yugular interna con respecto al índice de masa corporal, Schummer y col.¹² han publicado la utilidad de ambos sistemas con un porcentaje de éxito del 95%, siendo superior la ecografía bidimensional en el caso de índice de masa corporal superior a 30. Pese a las evidentes ventajas, la punción arterial fue de un 1,5%, ya que a veces es complicado el control preciso de la profundidad de la aguja.

Los ultrasonidos pueden emplearse tanto de forma “estática o indirecta”, es decir, visualizando estructuras anatómicas previamente a la punción, como “dinámica o directa”, es decir, visualizando y canalizando en tiempo real. Se ha publicado un estudio comparativo entre ambos sistemas y el método de referencias anatómicas¹³, mostrando la ecografía en cualquiera de sus formas su superioridad a las referencias anatómicas y entre ambas formas de manejo ecográfico la forma “dinámica” sobre la “estática”, aunque de más difícil realización. La utilización de ecografía implicó un mayor número de éxitos con menos intentos y en menos tiempo. Milling y col. sugieren que yugulares internas con un calibre inferior a 5 mm de diámetro (que en su estudio representan un 4,3% de los casos) suponen una contraindicación relativa para la canalización, las de 5 a 10 mm (25%) deberían canalizarse con un método dinámico.

Anatomía vascular aplicada

Inicialmente realizaremos un reconocimiento anatómico de la zona para seleccionar el vaso de características mejores a canalizar. Colocaremos el transductor tanto para obtener un corte transversal de las estructuras anatómicas, como longitudinal ^{14,15}.

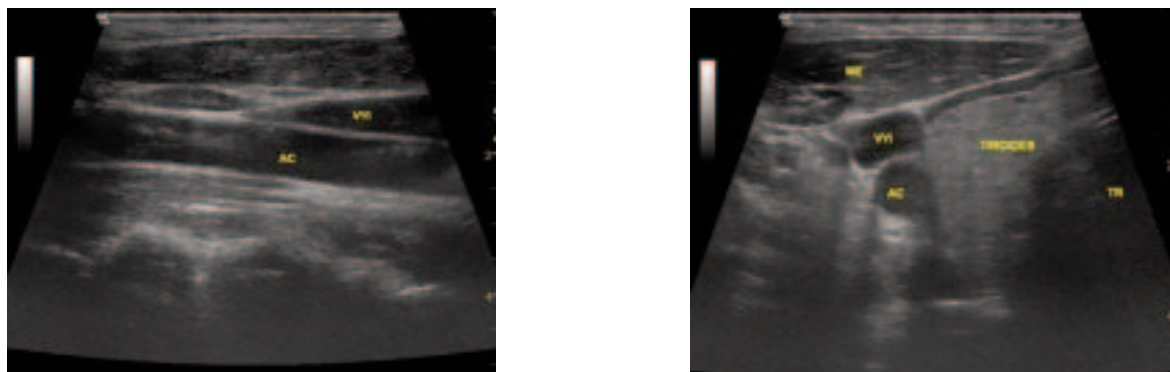


Figura 1 Corte transversal y longitudinal vasos del cuello (ME músculo esternocleidomastoideo, VVI vena yugular interna, AC arteria carótida, TR traquea)

Los US nos indicarán su presencia, número, posición, relaciones anatómicas en cuello, área clavicolar, axila, fosa ante cubital, muñeca, triangulo femoral y otras localizaciones; así como válvulas, anomalías de tamaño y forma, trombos, etc.

Generalmente no es difícil distinguir arterias de venas. En una visión transversa, las arterias son redondeadas, pulsátiles, no compresibles con presión. Las venas son menos redondeadas, varían su tamaño con la respiración, maniobras de Valsava y posición de Trendelenburg; son fácilmente compresibles cuando se aplica presión con el transductor. Además, podemos distinguirlas por la distinta señal de Doppler como luego comentaremos.

Puede haber una discrepancia en el tamaño de la yugular interna derecha e izquierda, variando en tamaño uno de los lados o incluso estando ausente¹⁴. No se recomienda la cateterización en el caso de vasos menores de 5 mm¹³ (yugulares internas), presencia de trombos intraluminales, y localización de la vena en posición anterior a la arteria¹⁵, se recomienda buscar otros accesos para evitar efectos secundarios.

En el caso de la vena subclavia, la presencia de la clavícula limita el acceso con US. Es más sencilla una canalización lateral, de vasos axilares, con las ventajas de reducir el riesgo de punción pleural y arterial dada la mayor separación de los vasos ^{16,17}; aunque no es descartable el riesgo de daño neurológico transitorio 1%, dada la cercanía del plexo¹⁷.

Las venas ante cubitales son una buena opción en el caso de no poder canalizar otras vías. Sandhu y Sidhu¹⁸, recomiendan su visualización primero en transversal y su canalización con una visión longitudinal del vaso, para evitar mal posiciones. Es posible canalizar la vena basilica en la parte interna, en estrecha relación con la arteria humeral y nervio mediano o la vena cefálica, en cara externa y más superficial. En ambos casos recomiendan su punción lo más craneal posible para evitar movimientos del catéter con la flexo extensión del codo. No publican ningún caso de daño neurológico.

La canalización de los vasos femorales es uno de los accesos más frecuentemente empleados. Hughe y col.¹⁹ describen los hallazgos anatómicos en 50 pacientes, siendo la arteria más superficial que la vena y encontrándose la arteria sobre la vena frecuentemente, lo que explica la alta tasa de punciones arteriales no deseadas (10%) al intentar canalizar la vena femoral con técnica de referencias anatómicas.

Estos autores demuestran, contrariamente a algunos textos anatómicos, que la arteria femoral común y la arteria femoral superficial se sitúan sobre la vena femoral de forma frecuente sobre todo hacia el ápex del triángulo femoral, lo que les lleva a recomendar la canalización tanto de la vena como de la arteria lo más cercano al ligamento inguinal como sea posible.



Figura 2 Corte transversal vasos femorales (AF arteria femoral, VF vena femoral)

La mayor parte de estudios se han realizado con vías centrales más que con accesos arteriales, pero todas las ventajas respecto a la canalización venosa son aplicables. Levin y col. realizaron un estudio de cateterización de arteria radial²⁰, en el que indican su facilidad y un aumento del número de éxitos en la canalización al primer intento.

Utilización de ultrasonidos (US) en accesos vasculares

Como hemos señalado anteriormente, los US pueden ser utilizados de tres formas:

- Empleándose para marcar las estructuras anatómicas estimando la profundidad de estas, realizando después la punción sin visión en tiempo real
- Punción en tiempo real por un solo anestesiólogo
- Punción en tiempo real por dos anestesiólogos o técnica de “tres manos”, en la que una persona maneja la sonda y la otra realiza la punción o introduce la guía

De estas, es la segunda la más recomendada, pero también es la más difícil de realizar. Lo más frecuente es que se realice la técnica con la ayuda de una persona, lo que hace imprescindible una buena coordinación y más difícil mantener la esterilidad. Milling y col. han publicado un estudio comparando la técnica de una sola persona o dos, encontrando que ambas son equivalentes respecto al porcentaje de éxitos²¹.

En la canalización vascular se emplea la ecografía en modo B bidimensional, además del Doppler si disponemos de ello.

Los vasos son fácilmente identificables como estructuras redondeadas, hipoeoicas (negras) debido a que la sangre transmite completamente los US.

Las arterias son pulsátiles, no compresibles; las venas son no pulsátiles, fácilmente compresibles y se distienden con maniobras de Valsalva y aumento de la precarga.

En la canalización vascular es de especial utilidad la ecografía Doppler. Se basa en el cambio de frecuencia de un haz ultrasónico reflejado hacia la fuente que lo originó al encontrar un objeto en movimiento, en este caso las células rojas sanguíneas. La frecuencia aumenta si el objeto se mueve hacia la fuente y decrece si se está alejando de ella; el mayor cambio de frecuencia tiene lugar cuando el haz ultrasónico está viajando a lo largo de la misma trayectoria que el objeto que está siendo examinado.

El aparato de US es capaz de representar esta información como señal auditiva (audio Doppler) o visual, sea en forma gráfica o en color. El Doppler color expresa los datos de cambio de frecuencia convirtiéndolos a un espectro en color, lo que codifica la información cinética y direccional. El beneficio de tener ambos tipos de información es la principal ventaja de la ecografía en Doppler color; las desventajas son su extremada sensibilidad al ángulo de incidencia del haz ultrasónico que puede condicionar artefactos. Para mejorar esta limitación se ha desarrollado el Doppler power o potencia.

El Doppler power se diferencia del Doppler color en que expone en color información de la amplitud (power) de la señal Doppler, más que de la frecuencia. Es menos ángulo dependiente, y mucho más sensible al flujo lento, permitiendo visualizar vasos más pequeños. Su mayor desventaja es la pérdida de la información acerca de la velocidad y la dirección, aunque ya existen power Doppler direccionales para compensar esto.

Actualmente es posible apreciar el flujo vascular en modo B en escala de grises (B Flow).

Colocación del transductor: Situaremos el transductor para obtener un corte transversal y longitudinal de los vasos y estructuras anatómicas cercanas. Para realizar la punción vascular se suele situar el transductor en transversal y la aguja en perpendicular respecto al eje largo del transductor, es decir en transversal, con lo que se visualiza un punto que debe corresponder a la punta de la aguja²². Es importante calcular un ángulo de punción que nos permita introducir la guía metálica sin dificultad.

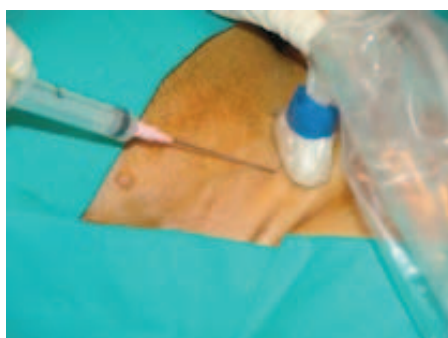


Figura 3 Colocación transductor transversal y punción de aguja en transversal

Una vez aspirada sangre, se cambia hacia longitudinal la posición del transductor, de forma que al introducir la guía metálica y el catéter se pueda seguir su recorrido en el interior del vaso.

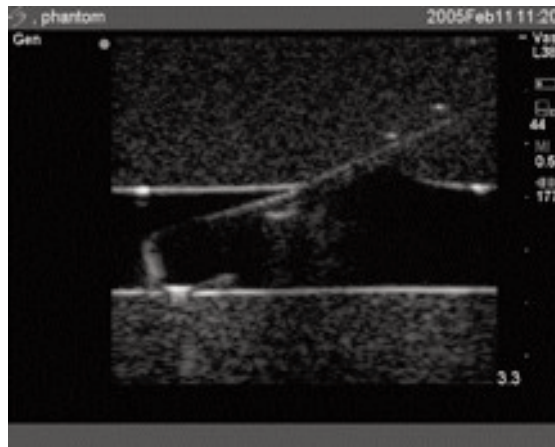


Figura 4 Guía metálica en longitudinal

Existen unos dispositivos de guía de agujas que se colocan en el transductor predeterminando la dirección y ángulo de punción, de forma que el anestesiólogo sólo tiene que introducir la aguja para alcanzar una profundidad. Dependiendo de la casa comercial son de un sólo uso estéril o no. En este caso, hay que cubrirlos. Se pueden ajustar al transductor para punción transversal o longitudinal.

Es imprescindible la colocación de un campo estéril de trabajo. Se necesita cubrir con una funda de plástico o látex tanto el transductor como el cable. Los transductores no pueden esterilizarse ni contactar directamente con algunas sustancias.



Figura 5 Cable y transductor cubiertos

Limitaciones

- El aprendizaje de la técnica, que conlleva no sólo el manejo del ecógrafo sino una correcta coordinación “manos-ojos” para lograr la técnica ideal de canalizar en tiempo real una sola persona¹³, dado que aunque la sola visualización nos pueda parecer útil, sus tasas de fracaso son muy similares a las de referencias anatómicas (33%)³.
- La mayor limitación de los ultrasonidos es que la presencia de una vena de forma evidente no garantiza el paso de un catéter¹⁴. Las estrecheces y obstrucciones de las grandes venas son más comunes de lo que generalmente pensamos.
- Las punciones arteriales no deseadas, con incidencias de 1,5% a 2%^{2,13,17}, debido a no controlar de forma precisa la punta de la aguja, sobre todo en venas superpuestas a arterias. Probablemente esto se pueda evitar con los US en tres dimensiones.
- El daño neurológico, cuyos datos son prácticamente inexistentes, y que se publica del 1% y transitorio en las canalizaciones de la vena axilar¹⁷.

Referencias

1. Feller-Kopman D. Ultrasound-guided central venous catheter placement: the new Standard of care? Crit Care Med 2005; 33(8):1875-1877.
2. Augustides JG. Evidence-based decision making in ultrasound-guided central venous cannulation: choosing between the eye and the ear. Edit. Jour of Clinical Anesth 2006; 18:165-166.
3. Hatfield A, Bodenham A. Portable ultrasound for difficult central venous access. Br J Anaesth 1999; 82(6):822-826.
4. Rothschild JM. Ultrasound guidance of central vein catheterization. Evidence report technology assessment, nº 43. Chapter 21. Making healthcare safer. A critical analysis of patient safety practices. Agency of healthcare research and quality publication, nº 01-E058. 2001; 245-253. <http://www.ahrq.gov/clinc/ptsafety/>.
5. NICE National Institute for Clinical Excellence. Guidance on the use of ultrasound locating devices for placing central venous catheters. Technology Appraisal Guidance nº 49, sept 2002. <http://www.nice.org.uk>
6. Grebenik CR, Boyce A, Sinclair ME, Evans RD, Mason DG, Martin B. NICE guidelines for central venous catheterization in children. Is the evidence base sufficient? Br J Anaesth 2004; 92(6):827-30.
7. Verghese ST, McGill WA, Patel RI, et al. Ultrasound-guided internal jugular venous cannulation in infants: a prospective comparison with the traditional palpation method. Anesthesiology 1999; 91:71-77.
8. Bosman M, Kavanagh RJ. Two dimensional ultrasound guidance in central venous catheter placement; a postal survey of the practice and opinions of consultant pediatric anesthesiologists in the United Kingdom. Pediatr Anesth 2006; 16:530-537.
9. Marhofer P, Willschke H, Kettner S. Imaging techniques for regional nerve blockade and vascular cannulation in children. Current Opinion in Anaesth 2006; 19:293-300.
10. Leyvi G, Taylor DG, Reith E, Wasnick JD. Utility of ultrasound-guided central venous cannulation in pediatric surgical patients: a clinical series. Paed Anaesth 2005; 15:953-8.
11. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverly C, Thomas S. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. Br Med Jour 2003; 327:361.

12. Schummer W, Schummer C, Tuppatsch H, Fuchs J, Bloos F, Huttemann E. *Jour of Clin Anesth* 2006;18(3):167-72.
13. Milling T, Rose J, Briggs W, Birkhahn R, Gaeta T, Bove J, Melniker L. Randomized,controlled clinical trial of point-of-care limited ultrasonography assistance of central venous cannulation: the third sonography outcomes assessment program (SOAP-3) trial. *Crit Care Med* 2005; 33(8):1764-69.
14. Hatfield A, Bodenham A. Ultrasound: an emerging role in anaesthesia and intensive care.*Br Jour of Anaesth* 1999; 83(5):789-800.
15. Beaulieu Y, Marik PE. Bedside ultrasonography in the ICU. Part 2. *Chest* 2005; 128: 1766-1780.
16. Galloway S, Bodenham A. Ultrasound imaging of the axillary vein-anatomical basis for central venous access. *Br Jour of Anaesth* 2003; 90(5):589-95.
17. Sharma A, Bodenham A, Mallick A. Ultrasound-guided infraclavicular axillary vein cannulation for central venous access. *Br Jour Anaesth* 2004; 93:188-92.
18. Sandhu NPS, Sidhu DS. Mid-arm approach to basilica and cephalic vein cannulation using ultrasound guidance. *Br Jour Anaesth* 2004; 93:292-4.
19. Hughes P, Scott C, Bodenham A. Ultrasonography of the femoral vessels in the groin: implications for vascular access. *Anaesthesia* 2000; 55:1198-1202.
20. Levin PD, Sheinin O, Gozal Y. Use of ultrasound guidance in the insertion of radial artery catheters. *Crit Care Med* 2003; 31: 481-484.
21. Milling T, Holden C, Melniker L, Briggs WM, Birkhahn R, Gaeta T. Randomized controlled trial of single-operator vs. two- operator ultrasound guidance for internal jugular central venous cannulation. *Academic Emerg Med* 2006; 13: 245-47.
22. Chapman GA, Johnson D, Bodenham AR. Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia* 2006; 61: 148-158.



ASEPEYO

MUTUA DE ACCIDENTES DE TRABAJO
Y ENFERMEDADES PROFESIONALES
DE LA SEGURIDAD SOCIAL N° 151

Urgencias 24 h

900 151 000

Servicio de Atención
al Usuario

902 151 002

www.asepeyo.es