

Ventajas del uso de ultrasonidos en la canalización venosa central

Yaiza Beatriz Molero Díez*, Álvaro Sánchez Tabernero*.

*LES. Servicio de Anestesiología y Reanimación. Complejo Asistencial de Zamora. Zamora (España).

Correspondencia: Yaiza Beatriz Molero Díez: yaizabeatrizm@gmail.com

RESUMEN

Introducción y objetivos. La canalización venosa central es un procedimiento invasivo. Tiene una gran cantidad de propósitos entre los que destaca la administración de líquidos intravenosos, los medicamentos, las transfusiones sanguíneas o la nutrición parenteral.

El uso de los ultrasonidos para lograr los accesos vasculares está en auge, ya que gracias a ellos vemos en tiempo real la vena, las estructuras anatómicas adyacentes, la dirección de la aguja, de manera que se disminuye así el número de intentos y las posibles complicaciones.

El objetivo de este estudio es hacer una revisión bibliográfica para conocer las ventajas que nos ofrece la canalización venosa central ecoguiada frente a la técnica clásica.

Material y métodos. Se ha realizado una búsqueda bibliográfica en las principales bases de datos médicas con el objetivo de revisar las ventajas de la canalización venosa ecoguiada frente a la canalización clásica mediante referencias anatómicas.

Resultados. El lugar de canalización venoso central obedeció a la experiencia del sanitario que realizó la técnica y de la disponibilidad existente de sitio anatómico.

Diferentes estudios, guías clínicas y metaanálisis han demostrado la superioridad de la canalización venosa central ecoguiada frente a la técnica clásica en los diversos ítems analizados.

Discusión /Conclusiones. El empleo de la ecografía para la canalización venosa central, en este artículo más centrado en la vena yugular interna, ofrece muchos beneficios frente a la localización anatómica: es capaz de disminuir el tiempo hasta la canulación exitosa, disminuye el número de intentos, mejora el éxito al primer intento y disminuye la incidencia de complicaciones.

PALABRAS CLAVE

Canalización venosa ecoguiada. Vena yugular interna
Monitorización hemodinámica. Vía de administración central. Canalización venosa mediante referencias anatómicas

REVISIÓN

INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS.

La canalización venosa central es un procedimiento invasivo que se lleva a cabo, de manera tanto rutinaria como emergente, en los quirófanos, en las Unidades de Reanimación, en las Unidades de Cuidados Intensivos y en los Servicios de Urgencias [1].

Su canulación en el entorno perioperatorio tiene una gran cantidad de propósitos, por una parte, nos permite tener un acceso vascular central para la administración de líquidos intravenosos, medicamentos y transfusiones de sangre que pueden irritar las vías venosas periféricas. Por otra parte, también se usa para la extracción de muestras repetidas de sangre, así como para poder medir la presión venosa central del paciente y administrar nutrición, entre otras posibilidades [2].

Los catéteres venosos centrales pueden ser insertados en una gran variedad de localizaciones, aunque de manera típica se colocan en la vena yugular interna, en la vena subclavia y en la vena femoral. En los últimos años está en auge la colocación de catéteres centrales de acceso periférico [3,4].

La canalización de la vena yugular interna, dado su fácil acceso y su localización más superficial, es una de las preferidas, ya que además presenta la menor incidencia de complicaciones.

Se considera normal un diámetro de vena yugular interna por encima de los 5 milímetros, aumentando el mismo cuando colocamos a los pacientes en posición de Trendelemburg [5].

Si falla la canalización yugular, la siguiente elección es la vena subclavia. A pesar de que la canalización de esta última presenta ventajas por su mayor calibre y puede, que mayor durabilidad, el alto riesgo de complicaciones hace que pase a un según nivel. Y en caso de fallo también en la anterior, o porque el área cabeza/cuello no estuviera accesible, se intentaría canalizar la vena femoral, aunque su alta tasa de infección asociada hace que pase a último lugar [6].

La canalización yugular clásica se basa en el método de referencias anatómicas. Sin embargo, hay veces que, dada la anatomía (variabilidad anatómica vascular, pacientes obesos...) u otras complicaciones (sangrado, hipotensión, bajo gasto...), se hace muy difícil o incluso imposible la canulación de esta, resultando en múltiples intentos que pueden conllevar complicaciones, entre las cuales encontramos: hematoma, neumotórax o infección.

En los últimos años el uso de los ultrasonidos para lograr los accesos vasculares está en auge, es por ello que la canalización venosa central ecoguiada es cada vez más habitual dentro de los quirófanos y las Unidades de Reanimación [7]. Para aumentar la tasa de éxito y disminuir las posibles complicaciones, tanto técnicas como infecciosas, se debe usar la ecografía junto con una adecuada aplicación del protocolo de bacteriemia ZERO [8]. Gracias al ultrasonido podemos estar viendo en tiempo real la vena deseada, el punto de punción y la dirección de nuestra aguja hacia el vaso deseado, todo ello con asepsia necesaria y de manera estéril.

El objetivo de este estudio es hacer una revisión de la bibliografía actual para conocer las ventajas que nos ofrece la canalización venosa central ecoguiada frente a la técnica clásica.

MATERIAL Y MÉTODOS.

Con el objetivo de efectuar una revisión de las ventajas de la canalización venosa central ecoguiada frente a la canalización clásica mediante referencias anatómicas, se ha realizado una búsqueda bibliográfica de literatura científica en los principales motores de búsqueda y bases de datos médicas.

Los términos empleados para realizar la búsqueda bibliográfica han sido: canalización de vena central ecoguiada, vena yugular interna, monitorización hemodinámica invasiva y canalización venosa central mediante referencias anatómicas, tanto en español como en inglés.

Tras la ejecución de esta, se seleccionaron los artículos a revisar en función de criterios de tiempo (acotación a fechas de publicación posteriores a 2000) o relevancia para el artículo redactado.

La mayoría de las publicaciones revisadas, incluidas y referenciadas tuvieron como población diana a pacientes adultos, bien ingresados en Unidades de Reanimación o Cuidados Intensivos o sometidos a cirugía mayor en la que se precisa administración de fármacos, fluidoterapia y monitorización invasiva

RESULTADOS.

La colocación de un catéter venoso central se describió por primera vez en el año 1929. Durante las décadas siguientes hasta la actualidad se ha ido convirtiendo en una herramienta esencial dentro de la práctica clínica diaria. Tan solo contando las Unidades de Cuidados Intensivos en Estados Unidos, a fecha de dicha publicación, se insertaron más de 150 millones de catéteres centrales anuales [9].

Las ventajas descritas de la vena yugular interna han sido su accesibilidad, su localización predecible, y la menor tasa de complicaciones que su canalización pudiera presentar frente a las otras opciones disponibles [2].

Las técnicas tradicionales de inserción de catéteres centrales basadas en referencias anatómicas han sido asociadas a un mayor riesgo de complicaciones mecánicas, particularmente

neumotórax y punción arterial, habiendo ocurrido en torno al 5-19% de los pacientes [6].

Innumerables estudios y metaanálisis publicados hasta la fecha de hoy han demostrado que el uso de los ultrasonidos para la canalización venosa ecoguiada incrementó la tasa de éxito y disminuyó las complicaciones [10-13].

La ecografía ha facilitado el acceso a la vena yugular interna, particularmente útil en pacientes con obesidad, en aquellos que presenten una anatomía alterada, en los que tienen una presión de perfusión baja, o un gasto cardiaco bajo por depleción y en aquellos en lo que tras varios intentos de canalización mediante referencias anatómicas han sido infructuosos.

Aunque siempre ha sido uno de los preceptos de la medicina, cada vez se ha puesto más atención en la seguridad del paciente, principalmente en los errores y efectos adversos que se pueden evitar y así mejorar nuestra práctica clínica diaria.

Desde el año 2001, la Agencia para la Investigación y la Calidad del Cuidado de la Salud (AHQR), a través de su publicación "*Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices*" [14] estableció en una de sus 11 "buenas prácticas clínicas" el uso del ultrasonido para la canalización de los accesos vasculares centrales.

Fue en el año 1984 cuando se hizo la primera recomendación de canalización venosa ecoguiada. Sin embargo, pese a todas estas recomendaciones, el uso del ultrasonido no está internacionalmente adoptado por los profesionales sanitarios a día de hoy; se ha estimado que tan solo un 20-55% de las canalizaciones venosas yugulares se llevaron a cabo guiadas por ecografía [15,16].

La imagen que se obtiene mediante la ecografía 2D nos permite hacer un abordaje venoso en tiempo real. Se ha descrito el acceso utilizando tanto la técnica "fuera de plano" como "en plano". En la primera de ellas, la vena yugular interna se describió como una estructura hipoecoica NO pulsátil (figura 1), mientras que en la segunda se observó la vena longitudinalmente en toda su extensión (figura 2). La recomendación actual es llevar a cabo la técnica "en plano" ya que se puede

visualizar el trayecto de la aguja mientras realizamos la punción.

La adición de color mediante el Doppler demostró el flujo continuo venoso típico (figura 3 y 4) y ayudó a diferenciarlo de la arteria carótida, localizada en las inmediaciones.

En 2003, *Hind et al.* [10] ya publicó un metaanálisis que incluía 18 estudios randomizados en los cuales se demostraba que el uso de la ecografía como guía para la canalización de vena yugular interna disminuía la tasa de fallos, incrementaba la tasa de éxito al primer intento y reducía las tasa de complicaciones frente a la técnica clásica.

Una Revisión Sistemática de Cochrane del año 2015, liderada por *Brass et al.* [17] en el que también se comparaban la técnica ecoguiada frente a las referencias anatómicas, confirmó la reducción de las complicaciones, de la punción arterial y de la formación de hematomas con el uso de ultrasonidos. Además, el número de intentos hasta la canulación exitosa fue menor con el uso de ecografía.

El uso de la canalización venosa guiada por ecografía también ha demostrado mejores tasas de éxito y reducción de complicaciones en pacientes obesos, de cuello gordo, en aquellos pacientes hipovolémicos o en aquellos que no cooperan durante la realización de la técnica, como queda de manifiesto en el artículo de *Agarwal et al.* [18].

El metaanálisis llevado a cabo por *Franco-Sadud et al.* [19] en el año 2019, obtuvo los siguientes resultados en concordancia con lo ya mencionado unas líneas más arriba en este artículo: el uso de los ultrasonidos para la canulación de la vena yugular interna redujo el riesgo de complicaciones mecánicas, el número de intentos y el tiempo hasta la canalización, además de mejorar las tasas de éxito.

Además, está firmemente confirmado, como relató *Lamperti et al.* [7], que el uso de ecografía para la punción venosa yugular en pacientes con alteraciones de la hemostasia y/o con múltiples canalizaciones previas en la misma vena se puede llevar a cabo de manera segura.

Una serie de estudios realizados en los últimos 20 años, entre los que destacan los publicados por

Hind et al., *Brass et al.*, *Karakitsos et al.*, *Riaz et al.* y *Lamperti et al.*, demostraron que la canalización venosa ecoguiada comparada con cualquier otra técnica asocia una menor tasa de neumotórax y punción arterial carotídea [7,10,13,20,21].

De la misma manera, en cuanto al tiempo hasta la canalización exitosa, la anterior literatura referenciada junto con los estudios de *Bukhari et al.* [22], *Karimi-Sari et al.* [23] y *Corvetto et al.* [24] reflejó que la canalización ecoguiada de la vena yugular interna es más rápida, en manos entrenadas e incluso en las nóveles, que cualquier otra técnica.

Es por todo ello que muchas sociedades médicas recomiendan actualmente fuertemente el uso del ultrasonido durante la inserción de un catéter venoso central en la vena yugular interna [13,25-30].

Finalmente, como literatura de referencia en nuestro hospital, reseñaremos la guía que publicó la Sociedad Europea de Anestesiología en el año 2020 sobre el uso del acceso vascular ecoguiado perioperatorio (*PERSEUS vascular access*) [13], en ella se describió sobre la canalización venosa yugular interna guiada por ultrasonidos que:

- El uso de la ecografía para la canalización de la vena yugular interna en el paciente adulto es la opción más recomendada ya que es más segura en términos de reducción global de complicaciones, mejora el éxito al primer intento y reduce el tiempo hasta la canalización de la misma, con un grado de evidencia 1B.
- En términos de seguridad y eficacia, el uso del abordaje “fuera de plano” es similar al abordaje “en plano” a la hora de la canalización.

DISCUSIÓN/CONCLUSIONES

La canalización venosa central es una técnica invasiva realizada de rutina tanto en el bloque quirúrgico como en las unidades de cuidados intensivos.

Los catéteres venosos centrales son necesarios en un porcentaje nada desdeñable de los pacientes

quirúrgicos y en la mayoría de los pacientes críticos, bien sea para la administración controlada de fluidoterapia y hemoderivados, como de fármacos (aminas, antibióticos...) o nutrición parenteral, así como para la monitorización hemodinámica, la extracción de muestras sanguíneas frecuentes, diálisis o colocación de marcapasos.

El lugar de punción depende de la experiencia del operador, de la disponibilidad de sitio y de la duración que deseemos tener el catéter insertado.

La canalización venosa central ecoguiada es una técnica fácil de realizar que puede ser de ayuda al anestesiólogo durante todo el perioperatorio, ya que puede mejorar la seguridad y la calidad de la técnica de colocación de una vía venosa central tanto en la vena yugular interna, como en la vena subclavia como en la vena femoral.

Basándonos en la evidencia existente tomada de diversos estudios clínicos, así como de guías de práctica clínica de las diferentes sociedades científicas, descubrimos que la canalización de la vena yugular interna está especialmente recomendada que se realice guiada por ecografía.

El empleo de los ultrasonidos para el acceso venoso en pacientes con alteraciones de la hemostasia o con canalizaciones previas en el mismo lugar de punción se puede llevar a cabo de manera segura.

Como puntos clave podemos decir que, el uso del ultrasonido para la canalización ecoguiada de la vena yugular interna:

- Se puede realizar tanto “en plano” como “fuera de plano”.
- Permite la inserción de catéteres en pacientes con alteraciones hemostáticas.
- Facilita su colocación en pacientes con obesidad, en aquellos con alteraciones anatómicas o en aquellos cuya presión de perfusión o gasto cardiaco se encuentra bajo.
- Reduce el tiempo hasta la canulación exitosa.
- Disminuye el número de intentos hasta la canalización.
- Presenta mayor éxito al primer intento.
- Disminuye la tasa de complicaciones.

BIBLIOGRAFÍA

1. Taylor RW, Palagiri AV. Central venous catheterization. *Crit Care Med.* 2007; 35(5):1390-6.
2. Jamshidi R. Central venous catheters: Indications, techniques, and complications. *Semin Pediatr Surg.* 2019; 28(1):26-32.
3. Adams DZ, Little A, Vinsant C, Khandelwal S. The Midline Catheter: A Clinical Review. *J Emerg Med.* 2016; 51(3):252-8.
4. Santos FKY, Flumignan RLG, Areias LL, Sarpe AKP, Amaral FCF, Ávila RB de, et al. Peripherally inserted central catheter versus central venous catheter for intravenous access: A protocol for systematic review and meta-analysis. *Medicine (Baltimore).* 2020; 99(30):e20352.
5. Loer Ramírez A, Urías Romo De Vivar EG, uadarrama Quijada F, Arce Bojórquez B, Sandoval Rivera AG, Chacón Uraga EJ, et al. Medición con ultrasonido del diámetro de la vena yugular interna en la pausa inspiratoria para colocar accesos vasculares centrales. *An Méd Asoc Médica Cent Méd ABC.* 2017; 62(2):85-90.
6. Merrer J, De Jonghe B, Golliot F, Lefrant JY, Raffy B, Barre E, et al. Complications of femoral and subclavian venous catheterization in critically ill patients: a randomized controlled trial. *JAMA.* 2001; 286(6):700-7.
7. Lamperti M, Bodenham AR, Pittiruti M, Blaivas M, Augoustides JG, Elbarbary M, et al. International evidence-based recommendations on ultrasound-guided vascular access. *Intensive Care Med.* 2012; 38(7):1105-17.
8. Safety Committee of Japanese Society of Anesthesiologists. Practical guide for safe central venous catheterization and management 2017. *J Anesth.* 2020; 34(2):167-86.
9. Raad I. Intravascular-catheter-related infections. *Lancet Lond Engl.* 1998; 351(9106):893-8.
10. Hind D, Calvert N, McWilliams R, Davidson A, Paisley S, Beverley C, et al. Ultrasonic locating devices for central venous cannulation: meta-analysis. *BMJ.* 2003; 327(7411):361.
11. Hoffman T, Du Plessis M, Prekupec MP, Gielecki J, Zurada A, Tubbs RS, et al. Ultrasound-guided central venous catheterization: A review of the relevant anatomy, technique, complications, and anatomical variations. *Clin Anat N Y N.* 2017; 30(2):237-50.
12. Saugel B, Scheeren TWL, Teboul JL. Ultrasound-guided central venous catheter placement: a structured review and recommendations for clinical practice. *Crit Care.* 2017; 21(1):225.
13. Lamperti M, Biasucci DG, Disma N, Pittiruti M, Breschan C, Vailati D, et al. European Society of Anaesthesiology guidelines on peri-operative use of ultrasound-guided for vascular access (PERSEUS vascular access). *Eur J Anaesthesiol EJA.* Mayo de 2020; 37(5):344-76.
14. Shojania KG, Duncan BW, McDonald KM, Wachter RM, Markowitz AJ. Making health care safer: a critical analysis of patient safety practices. *Evid Rep Technol Assess (Summ).* 2001; (43):i-x, 1-668.
15. Soni NJ, Reyes LF, Keyt H, Arango A, Gelfond JA, Peters JI, et al. Use of ultrasound guidance for central venous catheterization: a national survey of intensivists and hospitalists. *J Crit Care.* 2016; 36:277-83.
16. Maizel J, Bastide MA, Richecoeur J, Frenoy E, Lemaire C, Sauneuf B, et al. Practice of ultrasound-guided central venous catheter technique by the French intensivists: a survey from the BoReal study group. *Ann Intensive Care.* 2016; 6:76.
17. Brass P, Hellmich M, Kolodziej L, Schick G, Smith AF. Ultrasound guidance versus anatomical landmarks for internal jugular vein catheterization. *Cochrane Database Syst Rev [Internet].* 2015 [citado 10 de febrero de 2023]; (1). Disponible en: <https://www.cochranelibrary.com/cdsr/doi/10.1002/14651858.CD006962.pub2/full>
18. Agarwal A, Singh DK, Singh AP. Ultrasonography: a novel approach to central venous cannulation. *Indian J Crit Care Med Peer-Rev Off Publ Indian Soc Crit Care Med.* 2009; 13(4):213-6.
19. Franco-Sadud R, Schnobrich D, Mathews BK, Candotti C, Abdel-Ghani S, Perez MG, et al. Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Central and Peripheral Vascular Access in Adults: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. *J Hosp Med.* 2019; 14(9):E1-22.
20. Karakitsos D, Labropoulos N, De Groot E, Patrianakos AP, Kouraklis G, Poularas J, et al. Real-time ultrasound-guided catheterisation of the internal jugular vein: a prospective comparison with the landmark technique in critical care patients. *Crit Care Lond Engl.* 2006; 10(6):R162.

21. Riaz A, Shan Khan RA, Salim F. Ultrasound guided internal jugular venous cannulation: comparison with land-mark technique. *J Coll Physicians Surg--Pak JCPSP*. 2015; 25(5):315-9.
22. Bukhari A, Kitaba A, Koudera S. Postgraduate educational pictorial review: Ultrasound-guided vascular access. *Anesth Essays Res*. 2010; 4(2):57-63.
23. Karimi-Sari H, Faraji M, Mohazzab Torabi S, Asjodi G. Success rate and complications of internal jugular vein catheterization with and without ultrasonography guide. *Nurs Midwifery Stud*. 2014; 3(4):e23204.
24. Corvetto MA, Pedemonte JC, Varas D, Fuentes C, Altermatt FR. Simulation-based training program with deliberate practice for ultrasound-guided jugular central venous catheter placement. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2017; 61(9):1184-91.
25. Troianos CA, Hartman GS, Glas KE, Skubas NJ, Eberhardt RT, Walker JD, 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 Off Publ Am Soc Echocardiogr*. 2011; 24(12):1291-318.
26. Frykholm P, Pikwer A, Hammarskjöld F, Larsson AT, Lindgren S, Lindwall R, et al. Clinical guidelines on central venous catheterisation. Swedish Society of Anaesthesiology and Intensive Care Medicine. *Acta Anaesthesiol Scand*. 2014; 58(5):508-24.
27. Bouaziz H, Zetlaoui PJ, Pierre S, Desruennes E, Fritsch N, Jochum D, et al. Guidelines on the use of ultrasound guidance for vascular access. *Anaesth Crit Care Pain Med*. 2015; 34(1):65-9.
28. Bodenham Chair A, Babu S, Bennett J, Binks R, Fee P, Fox B, et al. Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland: Safe vascular access 2016. *Anaesthesia*. 2016; 71(5):573-85.
29. Frankel HL, Kirkpatrick AW, Elbarbary M, Blaivas M, Desai H, Evans D, et al. Guidelines for the Appropriate Use of Bedside General and Cardiac Ultrasonography in the Evaluation of Critically Ill Patients-Part I: General Ultrasonography. *Crit Care Med*. 2015;43(11):2479-502.
30. Practice Guidelines for Central Venous Access 2020: An Updated Report by the American Society of Anesthesiologists Task Force on Central Venous Access*. *Anesthesiology*. 2020; 132(1):8-43.

TABLAS Y FIGURAS



Figura 1. Vena yugular, corte transversal

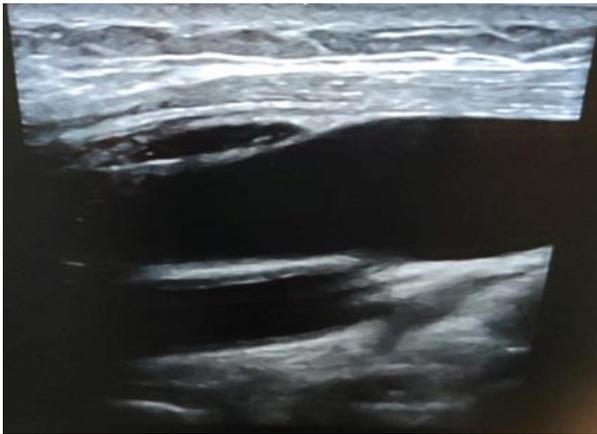


Figura 2. Vena yugular, corte longitudinal

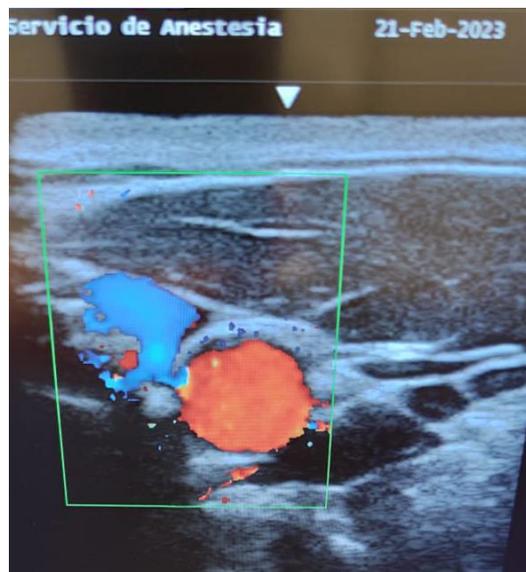


Figura 3. Doppler color vena yugular en corte transversal

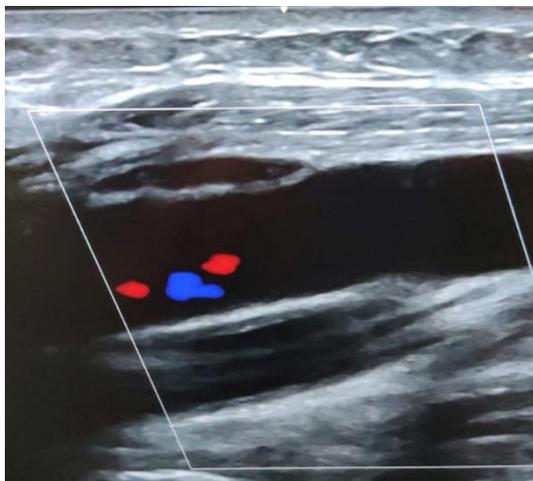


Figura 4. Doppler color vena yugular en corte longitudinal