

37 Congreso
Nacional
CENTRO DE
CONVENCIONES
INTERNACIONALES

Barcelona
22/25
MAYO 2024

seram
Sociedad Española de Radiología Médica

FERM
FEDERACIÓN ESPAÑOLA DE RADIOLOGÍA

RC | RADIOLOGÍA
DE CATALUNYA

Presentación educativa sobre la evaluación ecográfica del sistema venoso del miembro superior

Laura Peter, Andrea María Gregor Ramírez, Marta Vallés
Rodríguez

Hospital Puerta Del Mar, Cádiz

Objetivo docente

- Repasar la anatomía de la circulación venosa del miembro superior
- Conocer las características ecográficas de las venas normales.
- Conocer cómo se evalúa cada vena mediante ecografía doppler
- Reconocer los cambios patológicos y el diagnóstico de la trombosis venosa

Revisión del tema

La ecografía doppler representa la primera prueba de imagen a realizar en caso de sospecha de trombosis venosa del miembro superior. No obstante, por su menor demanda respecto a la ecografía doppler del miembro inferior, el estudio puede resultar complejo en cuanto a la posición del paciente, del transductor y de la sistemática a seguir para realizar un estudio completo y correcto.

En esta presentación repasaremos de forma práctica la anatomía ecográfica de cada vena, los hallazgos fisiológicos mediante el doppler color y espectral, así como la variabilidad del estudio en función de distintos factores fisiológicos o patológicos.

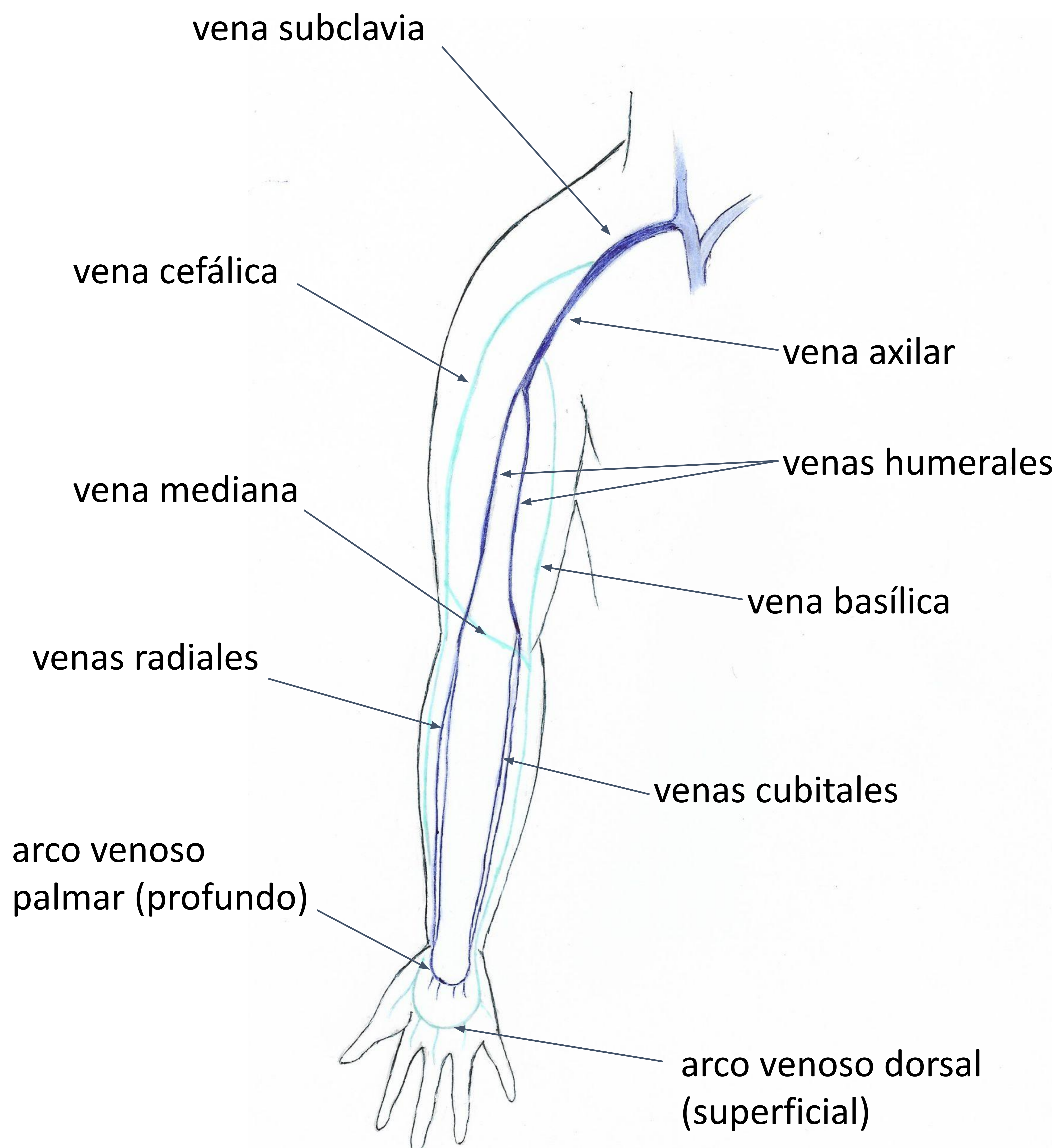
Anatomía del sistema venoso de la extremidad superior

En el miembro superior, el sistema venoso profundo formado por las venas subclavia, axilar, humeral, cubital y radial, acompaña íntimamente al sistema arterial homónimo.

Siguiendo la dirección del flujo sanguíneo, las venas del arco venoso palmar profundo y superficial de la mano, desembocan en las venas radial y cubital que ascienden a nivel del antebrazo en pares, junto con las arterias correspondientes [1]. A nivel de la fosa cubital cada par de venas se une para formar un tronco venoso radial y cubital respectivamente. Lo más frecuente es que estos troncos se extiendan directamente hacia el brazo para formar un par de venas braquiales [2]. Las dos venas braquiales dispuestas a cada lado de la arteria homónima, se unen proximalmente para formar la vena axilar que se convierte posteriormente en vena subclavia en el reborde superior de la primera costilla [2]. La vena subclavia junto con la vena yugular interna del cuello forma la vena braquiocefálica que se une con la del lado contralateral para formar la vena cava superior.

Las venas cefálica y basílica son las principales venas del sistema superficial. Este nace desde el arco venoso dorsal de la mano [1]. La vena cefálica drena principalmente la cara lateral del miembro superior y desemboca en la vena subclavia. La vena basílica sigue un trayecto medial y se une a la vena axilar. Es importante destacar que estas venas se conectan entre sí a nivel de la fosa cubital a través de la vena mediana [1].

En la siguiente imagen se muestra de forma esquemática la anatomía del sistema venoso profundo y superficial del miembro superior.



Características ecográficas de las venas normales

En ecografía, una vena normal presenta una serie de características que tenemos que tener en cuenta durante la exploración tanto en las imágenes en modo B, como en el Doppler color y espectral [2], así como se muestra en las siguientes tablas.

pared	delgada superficie interna lisa, regular
luz vascular	anecoica / finos ecos en movimiento (flujo venoso normal vs estasis venosa)
compresibilidad	al ejercer presión con el transductor la vena desaparece por completo
tamaño	ligeramente mayor que el de la arteria acompañante aumenta con inspiración profunda y maniobra Valsalva

Tabla 1. Características ecográficas de las venas normales en Modo B

flujo espontáneo	presente en reposo, aún cuando la extremidad está en posición declive el flujo alcanza la pared del vaso
flujo unidireccional	hacia el corazón (muestra competencia valvular)
flujo fásico	la velocidad del flujo varía con la respiración (solo en las venas grandes)
respuesta de Valsalva	cese del flujo con la maniobra de Valsalva (en venas de calibre medio y grande)
aumento del flujo	la compresión de la extremidad distal al punto de examinación, incrementa el flujo venoso

Tabla 2. Características ecográficas de las venas normales en Doppler color y espectral

Técnica para el estudio ecográfico de las venas de la extremidad superior

Para la realización de esta exploración utilizaremos transductores lineales con frecuencias de ultrasonidos altas, entre 5 MHz y 15 MHz. En pacientes obesos y en aquellos que presenten edema importante de la extremidad, se puede utilizar la sonda convex (2.5 - 5 MHz) [3].

La exploración se debe realizar en una sala caliente, con el paciente en decúbito supino, cómodo, en una cama que permita apoyar el brazo de una forma relajada. Estas condiciones permiten que las venas no sufran constricción y el acceso a las mismas sea fácil para el radiólogo que realiza la prueba [2].

Empezaremos la exploración desde proximal, incluyendo o no a la vena yugular ipsilateral en función de los datos clínicos que indiquen la realización de la prueba. Se evalúa inicialmente el sistema venoso profundo y se concluye la prueba con el sistema superficial.

Es importante evaluar cada vena en el eje corto y longitudinal del vaso, tanto en modo B como en el Doppler color y espectral, repasando todas las características presentadas anteriormente.

Paso 1. Vena subclavia

La vena subclavia se puede examinar por encima o por debajo de la clavícula (Fig. 1), en función de la constitución propia del paciente. La exploración de la vena subclavia se realiza mediante imágenes en el eje largo del vaso [2].



Figura 1. Posición del transductor en la examinación de la vena subclavia

Es obligatoria la evaluación mediante Doppler, donde seremos capaces de ver un flujo espontáneo, ligeramente pulsátil, variable con la respiración y con adecuada respuesta a la maniobra de la Valsalva [2] (Fig. 2-4). La presencia de estas características son fundamentales dado que nos confirma la permeabilidad de las venas innominada y cava superior, que no son accesibles en ecografía [4].

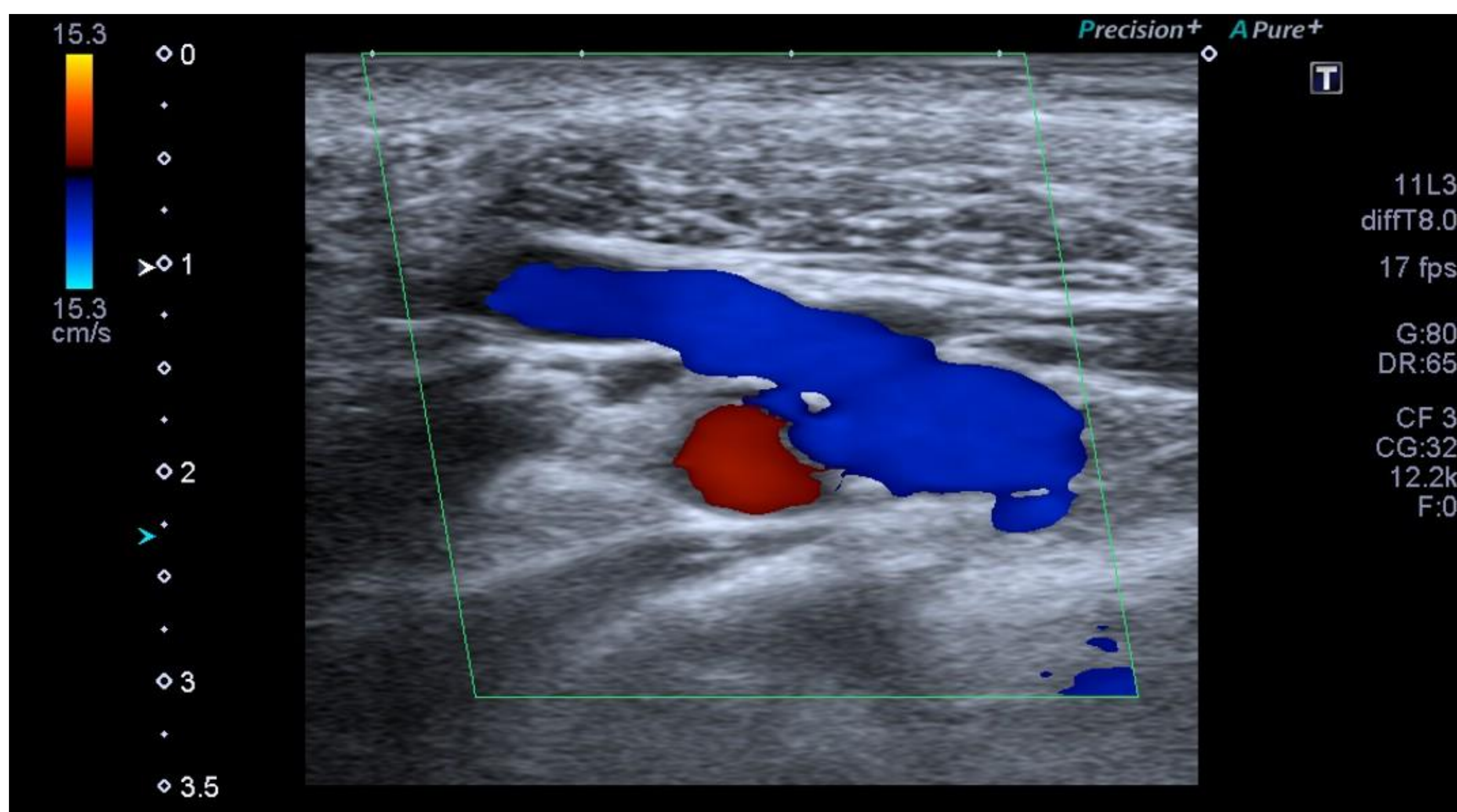


Figura 2. Vena subclavia (en azul) con flujo doppler espontáneo



Figura 3. Vena subclavia - doppler espectral. Obsérvese la pulsatilidad de las curvas (transmitida desde la aurícula derecha) y la variabilidad de la amplitud con la respiración



Figura 4. Vena subclavia - doppler espectral. Durante la maniobra de Valsalva (señalado con la flecha blanca), el flujo cesa de manera brusca

Paso 2. Vena axilar

La vena axilar se examina con el brazo del paciente bien apoyado en la camilla, en abducción y rotación externa [2] (Fig. 5).

Con imágenes de eje corto en la escala de grises se comprime la vena de forma intermitente en todo su trayecto (Fig. 6).



Figura 5. Posición del transductor para examinar la vena axilar

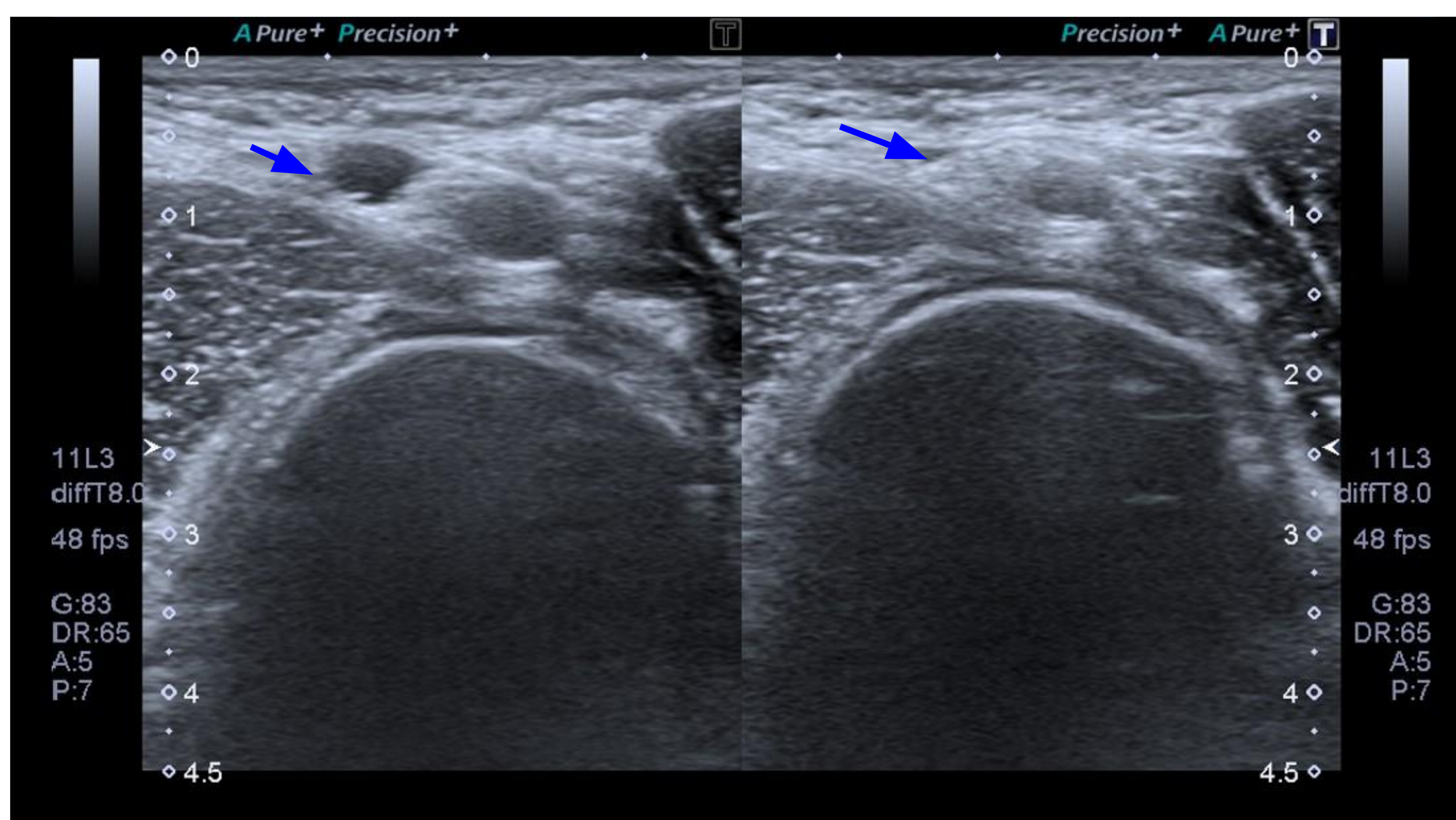


Figura 6. Vena axilar (flecha azul). Imagen comparativa para valoración de la compresibilidad.

En el eje largo, valoraremos la permeabilidad con imágenes de flujo en color y doppler espectral (Fig. 7).

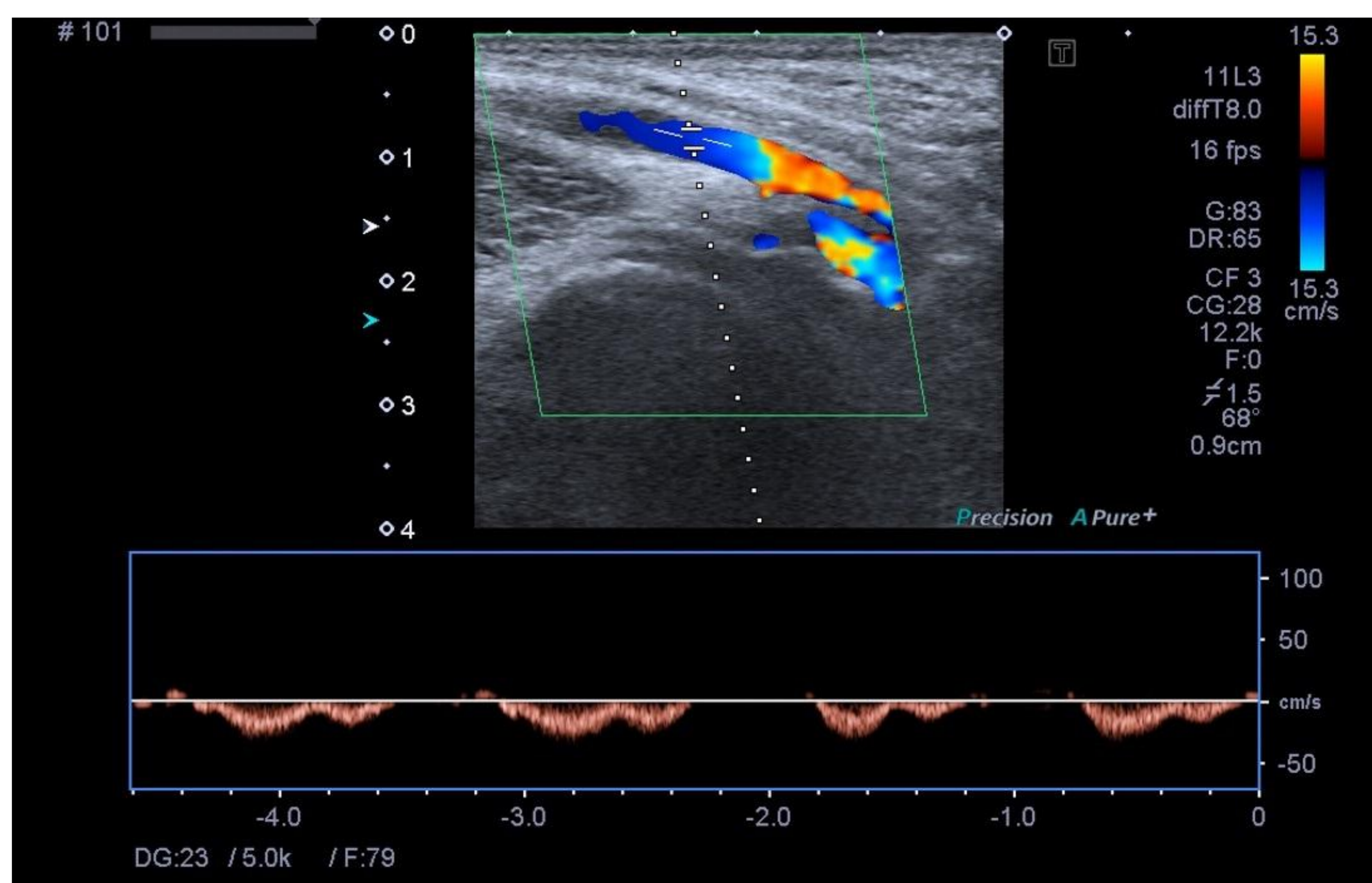


Figura 7. Vena axilar - doppler color y espectral. Se observa un flujo espontáneo y fásico

Paso 3. Vena humeral

Manteniendo el brazo en abducción y rotación externa, seguimos la exploración con el segmento humeral buscando la vena en la cara interna del brazo [3] (Fig. 8).

En la mayoría de los pacientes a este nivel nos encontraremos con dos venas, una a cada lado de la arteria correspondiente [2] (Fig. 9).



Figura 8. Posición del transductor para visualizar las venas humerales



Figura 9. Imagen de ecografía en escala de grises que muestra las dos venas humerales (flechas azules)

Las venas humerales se exploran fundamentalmente mediante imágenes en el eje corto del vaso, con compresión intermitente hasta llegar a la fosa cubital. Es importante comprobar la permeabilidad de ambas venas [2].

En el doppler espectral, las curvas conservan cierta pulsatilidad transmitida y variación de la amplitud con las respiraciones. Sin embargo, la amplitud de las curvas es menor porque nos estamos alejando del corazón [5]. (Fig 10).

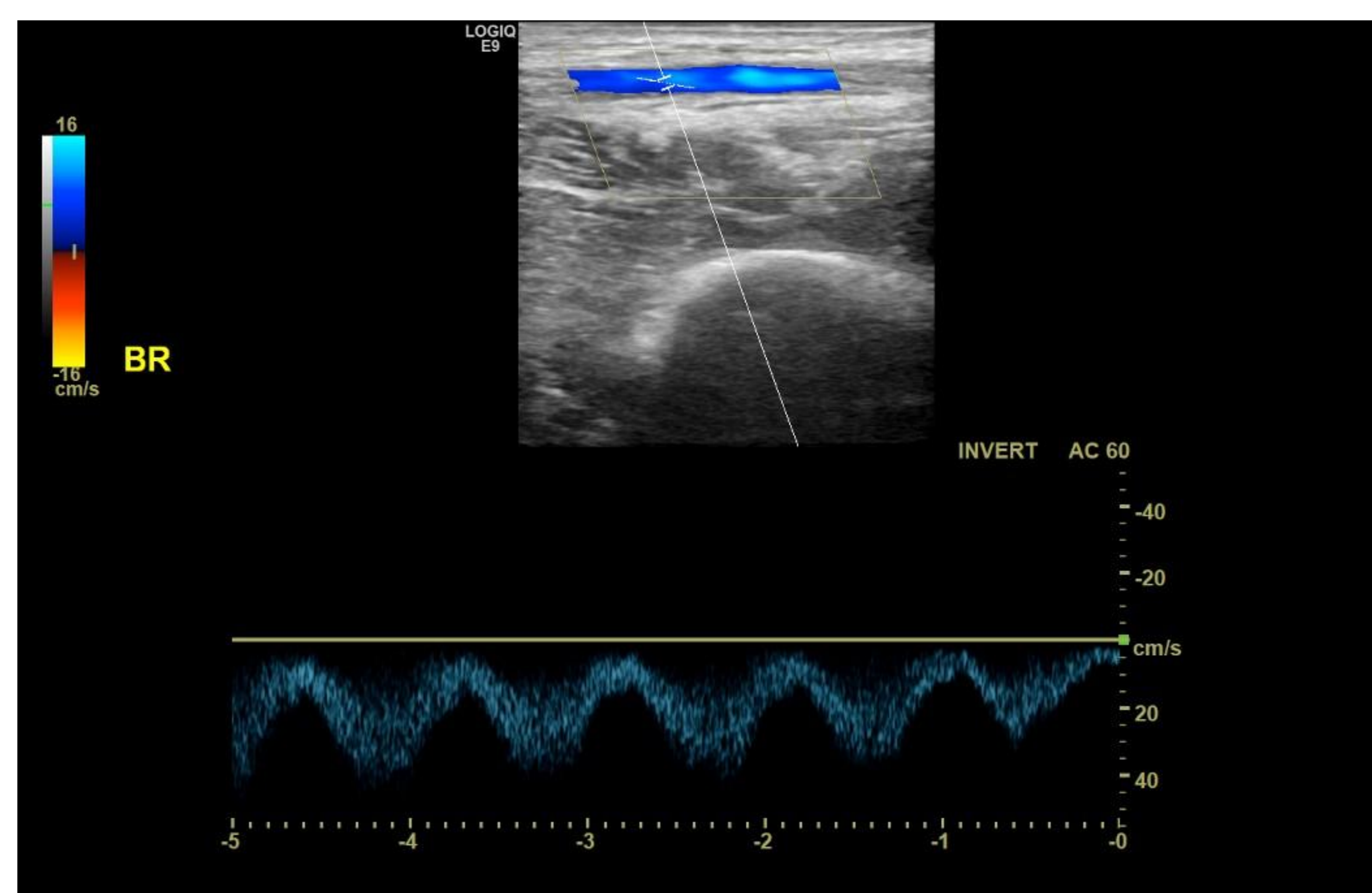


Figura 10. Señal de doppler normal de una vena humeral.

Paso 4. Venas del antebrazo

Las venas radial y cubital se exploran desde el codo hasta la muñeca mediante imágenes de eje corto. Si no logramos identificar las venas a nivel del codo, podemos buscarlas a nivel de la muñeca y seguir en sentido craneal [2]. (Fig. 11)

Podemos utilizar el doppler color ayudándonos de la arteria acompañante para identificar mejor las venas a este nivel. (Fig. 12)



Figura 11. Posición del transductor a nivel de la muñeca para identificar la vena cubital

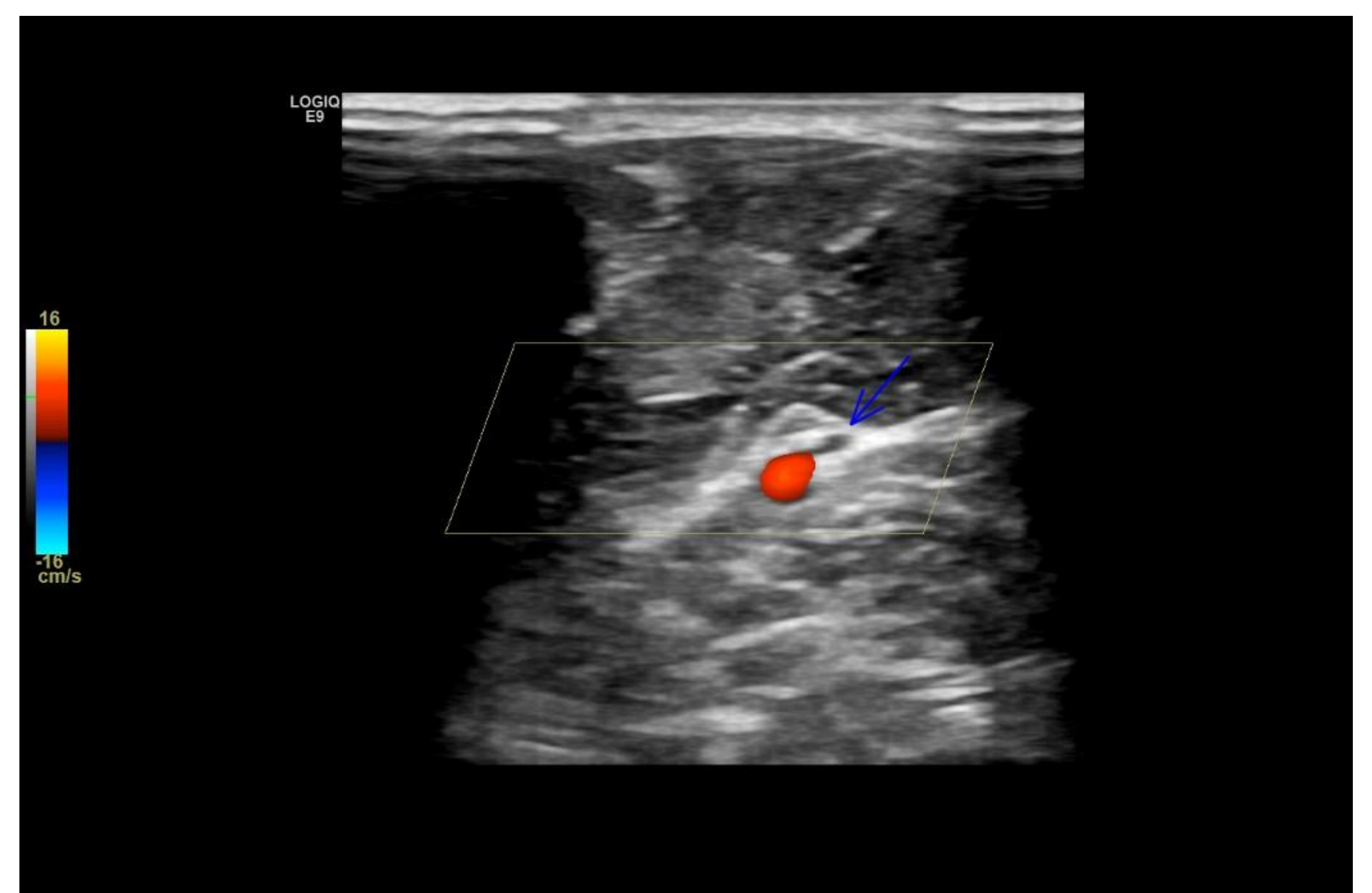


Figura 12. Doppler color de la vena (flecha azul) y arteria cubital. La velocidad baja del flujo a este nivel no permite la detección del flujo espontáneo a pesar de que la vena es permeable

Las curvas obtenidas mediante doppler espectral tendrán una amplitud baja, con escasa o nula variabilidad respiratoria. (Fig. 13)

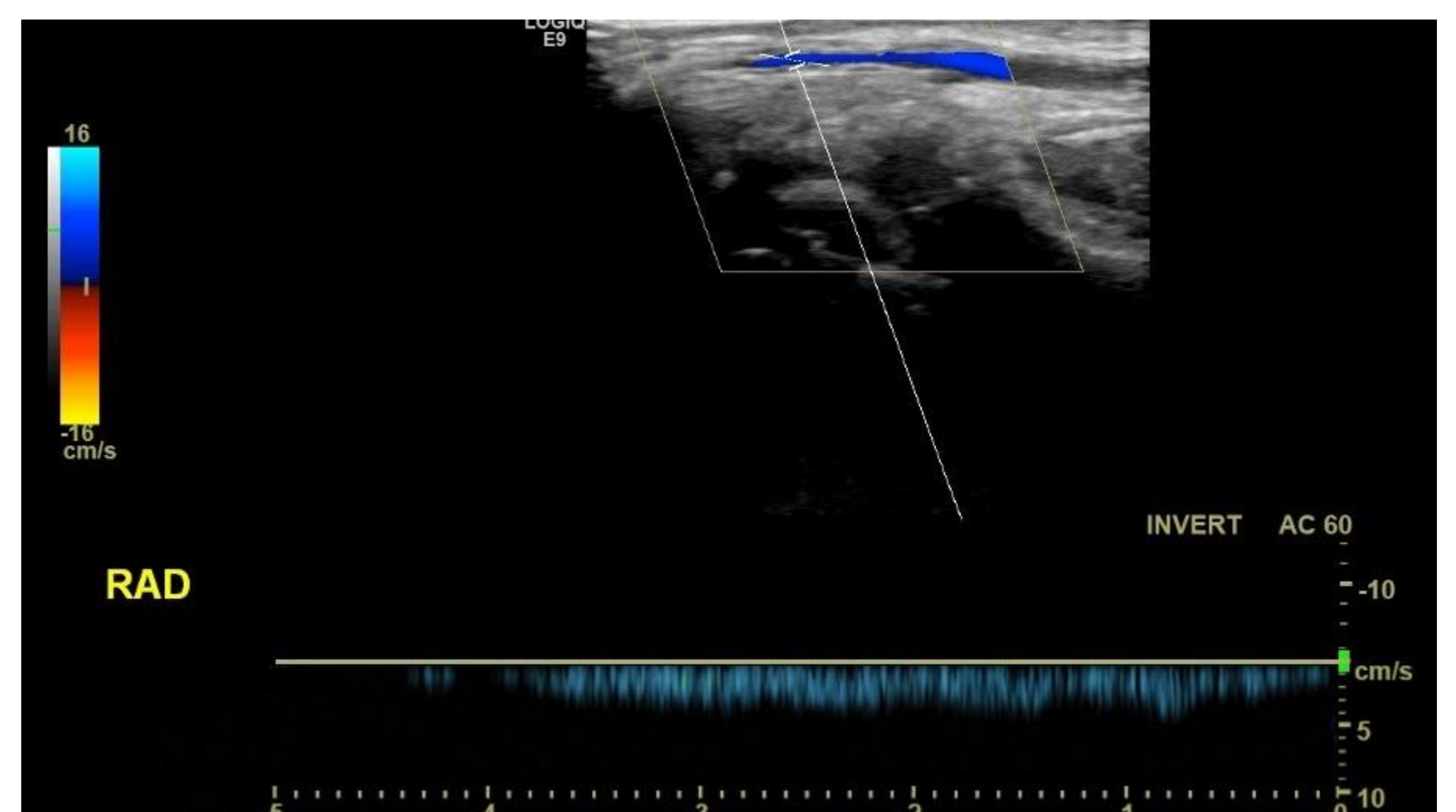


Figura 13. Señal de doppler normal de la vena radial.

Paso 5. Vena cefálica

Con el brazo estirado y en ligera abducción, buscamos la vena cefálica en la cara lateral del mismo, justo por encima del codo. Si no conseguimos identificarla a este nivel, la podemos encontrar más craneal, adyacente al músculo deltoides [2]. (Fig. 14)

Siendo una vena muy superficial, tenemos que ejercer poca presión con el transductor dado que se colapsa con mucha facilidad. (Fig 15)

La curva obtenida mediante el doppler espectral, tiene una amplitud baja, de aspecto aplanado. (Fig 16)



Figura 14. Posición del transductor para examinar la vena cefálica

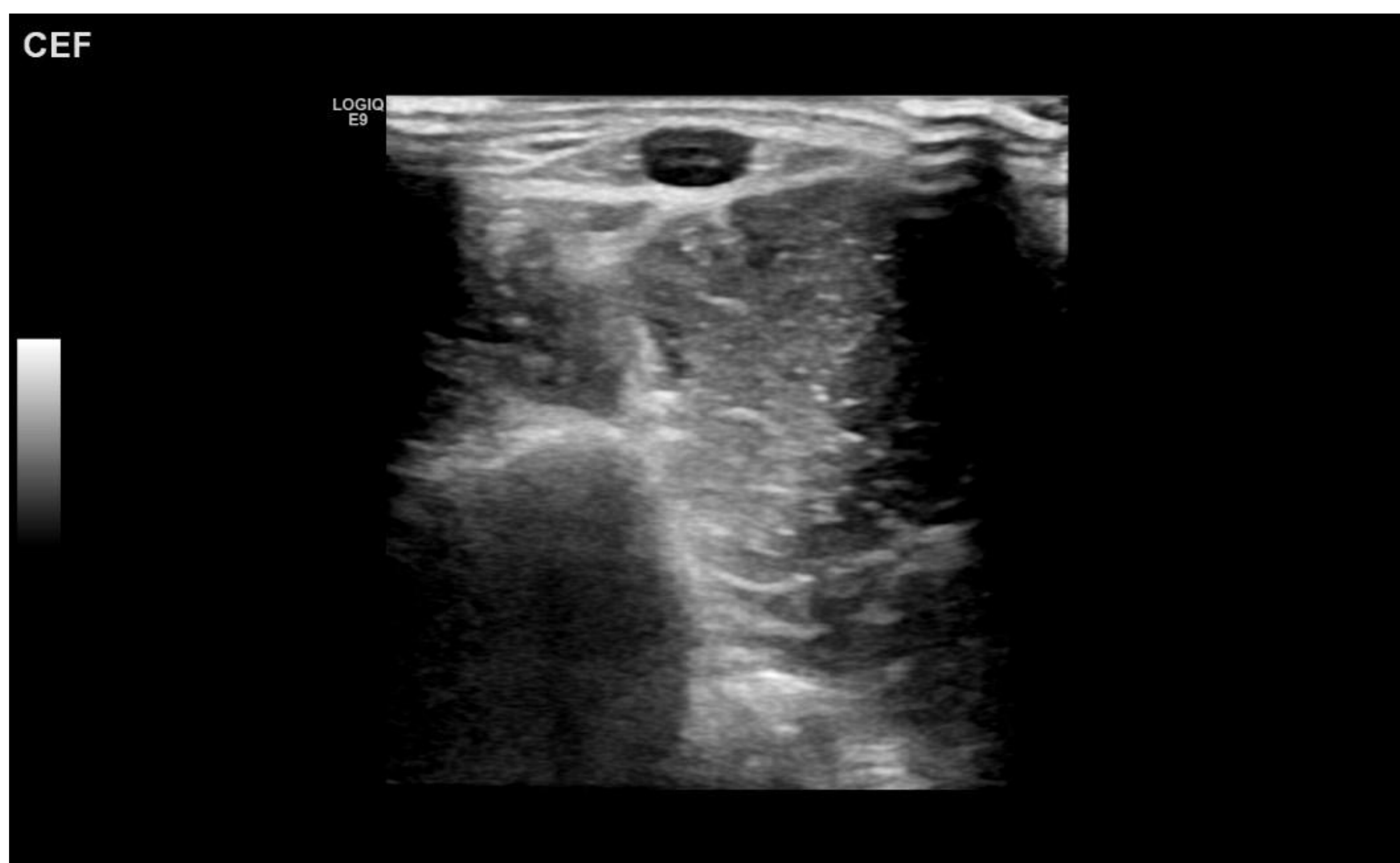


Figura 15. Vena cefálica normal.

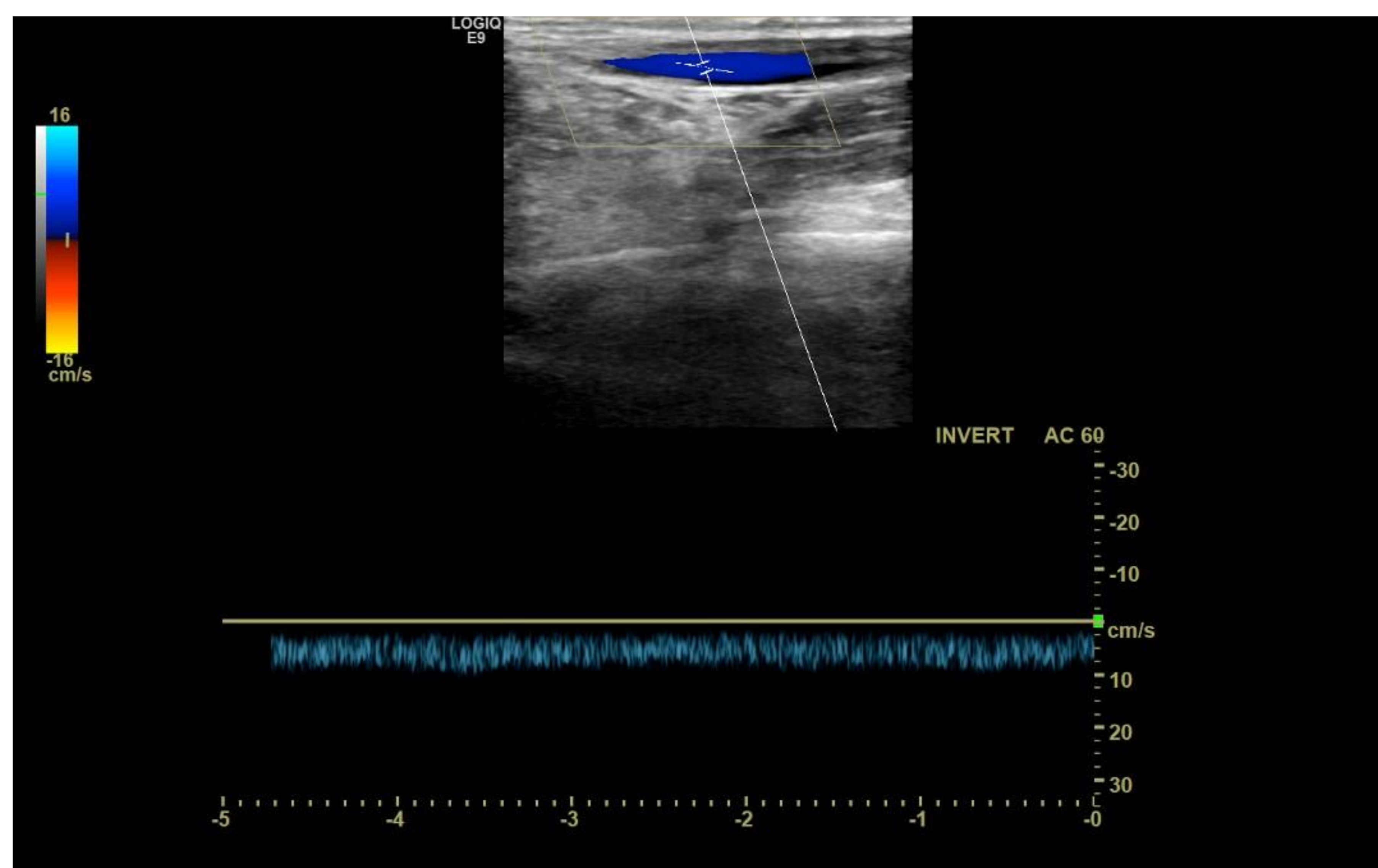


Figura 16. Señal de doppler de una vena cefálica normal

Paso 6. Vena basilica

Manteniendo el brazo estirado y en abducción, le pedimos al paciente que realice una supinación del antebrazo para facilitarnos el acceso a la cara medial del miembro superior.

Podemos localizar la vena basilica proximalmente en su unión con la vena axilar o bien, siguiendo la cara medial del músculo bíceps [2]. (Fig. 17)

Igual que en el caso de la vena cefálica, el contacto con el transductor tiene que ser ligero para no colapsar la vena y dificultar su visualización. (Fig 18-19)



Figura 17. Posición del transductor para identificar la vena basilica en la cara medial del bíceps

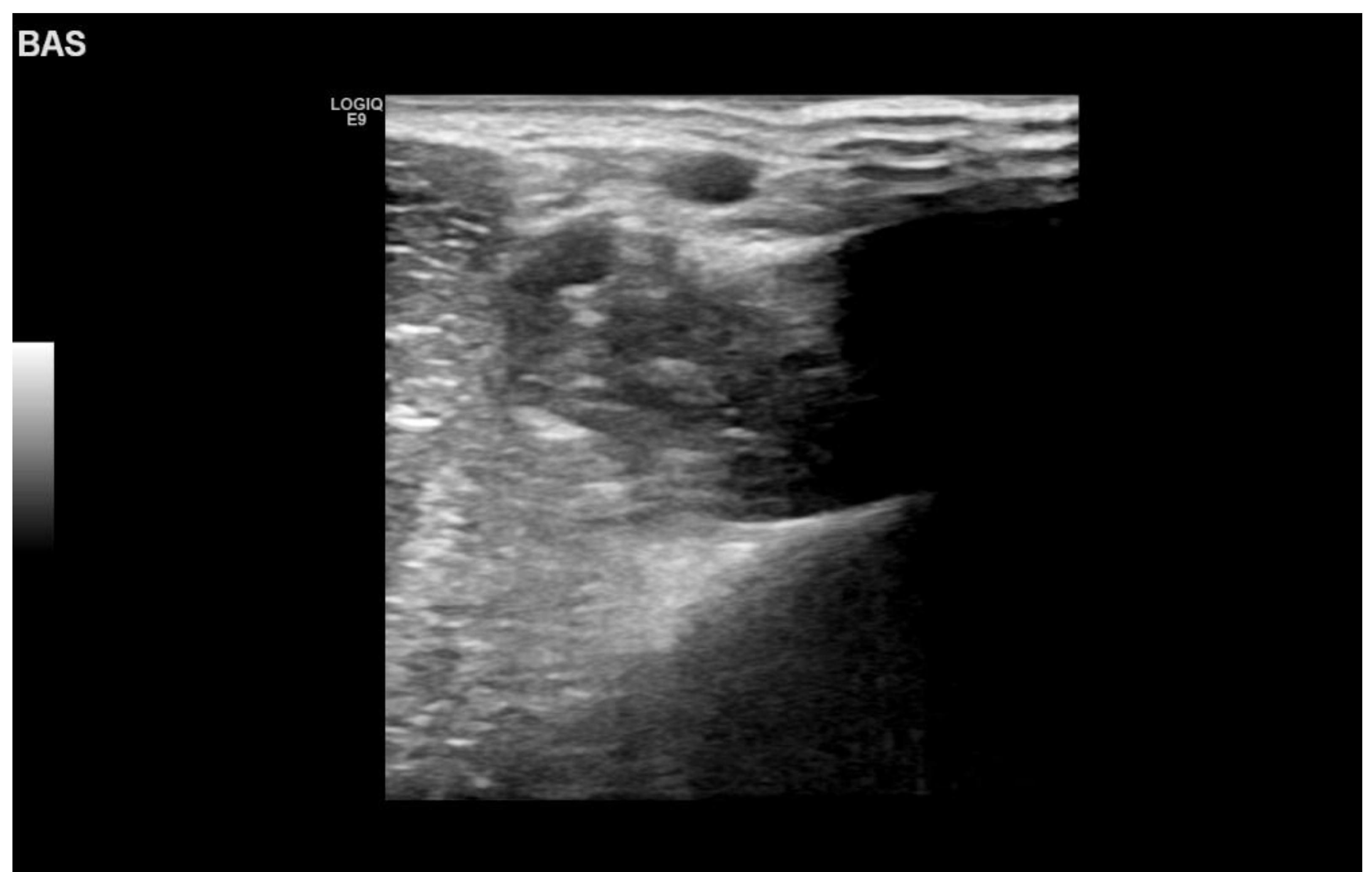


Figura 18. Vena basilica normal

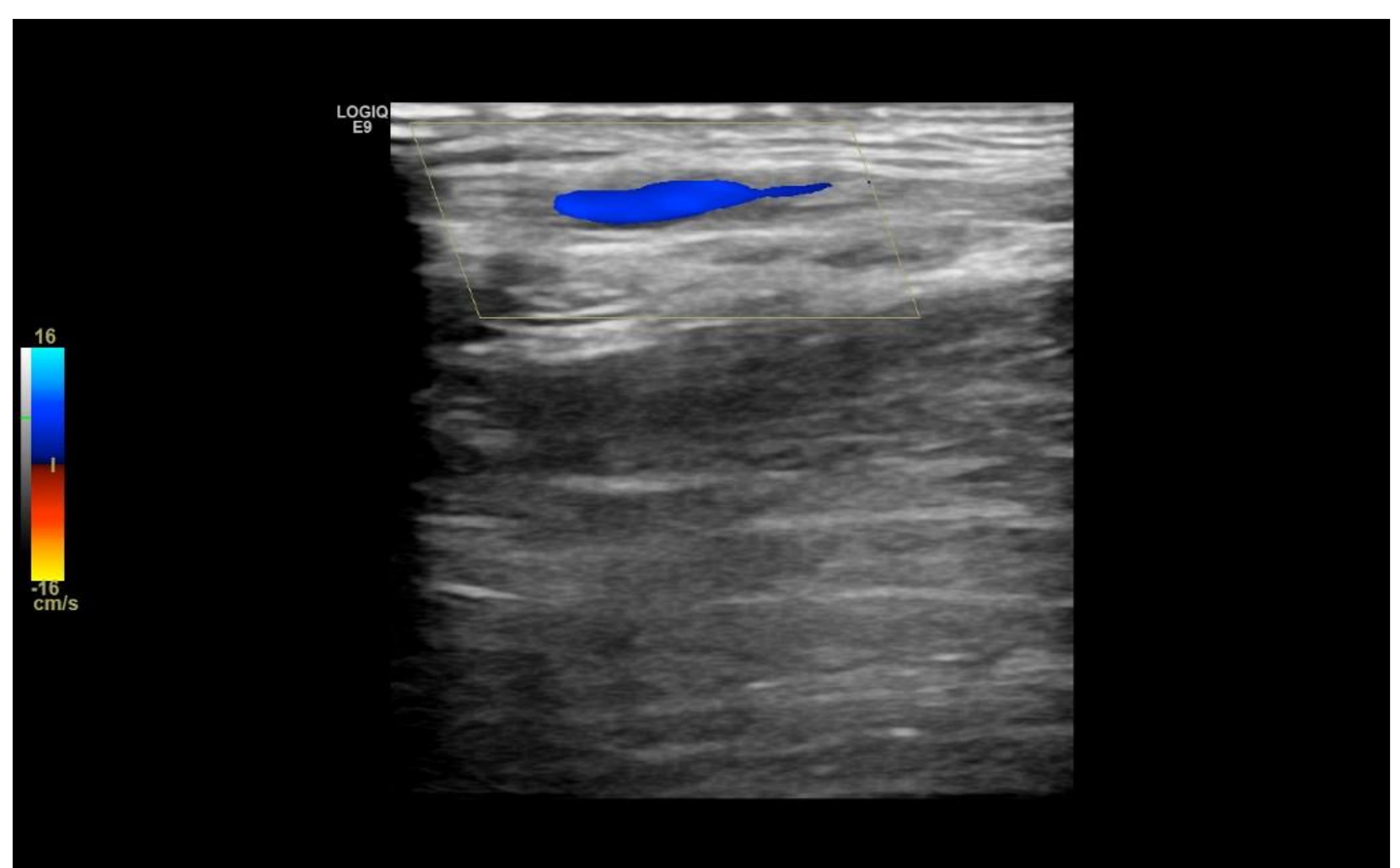


Figura 19. Vena basilica normal - flujo espontáneo en doppler color

Posibles errores de interpretación

En la interpretación de las curvas obtenidas mediante doppler espectral hay una serie de conceptos a tener en cuenta.

Ciertas características propias del paciente como el volumen intravascular, la función cardiaca derecha, la amplitud y la frecuencia respiratoria pueden generar cierta variabilidad en los registros obtenidos. En este caso es recomendable examinar el miembro contralateral y así establecer un estándar de lo que es fisiológico para ese mismo paciente [5].

Tenemos que prestar atención a los parámetros establecidos en el doppler pulsado. Una curva puede estar falsamente plana si la velocidad ajustada es demasiado alta, o al contrario verse falsamente fásica y pulsátil si la velocidad ajustada es demasiado baja [5].

La presencia de una trombosis venosa profunda hace que las curvas obtenidas distalmente al lugar de la obstrucción sean planas (flujo continuo - no fásico, no pulsátil) [2]. Sin embargo, los cambios fásicos y la pulsatilidad de una vena pueden persistir en el caso de una trombosis cuando la luz del vaso no esté obstruida por completo o cuando el drenaje venoso se realice a través de colaterales en aquellos pacientes con trombosis crónicas [5].

Diagnóstico de la trombosis venosa

Por su alta sensibilidad y especificidad, la ecografía es la primera prueba a realizar en caso de sospecha de trombosis venosa profunda o superficial en el miembro superior.

Los hallazgos patológicos que orientan hacia la presencia de una trombosis son:

- Distensión venosa: tamaño anormalmente grande que no varía con la inspiración (ocurre en caso de trombosis recientes) [2].
- Ocupación de la luz por material de baja ecogenicidad (en trombos más recientes) o de ecogenicidad ligeramente aumentada [2].
- Pérdida de compresibilidad: la vena no desaparece por completo al ejercer presión con el transductor.
- Ausencia de la señal doppler (en trombos no oclusivos o repermeabilizados parcialmente, puede existir flujo residual) [5].
- Ausencia del aumento de flujo proximal al segmento trombosado: el flujo venoso no aumenta al comprimir la musculatura distal al punto de obstrucción [2].
- Aspecto aplanado de las curvas distal al punto de obstrucción [5].

A continuación, presentamos algunas imágenes de nuestro servicio para evidenciar los hallazgos en la trombosis venosa.



Figura 20. Imagen comparativa (a la izquierda sin comprimir - a la derecha con compresión) de una trombosis de la vena axilar (flechas). Se aprecia una vena de calibre aumentado, ocupada por material ecogénico y que carece de compresibilidad.

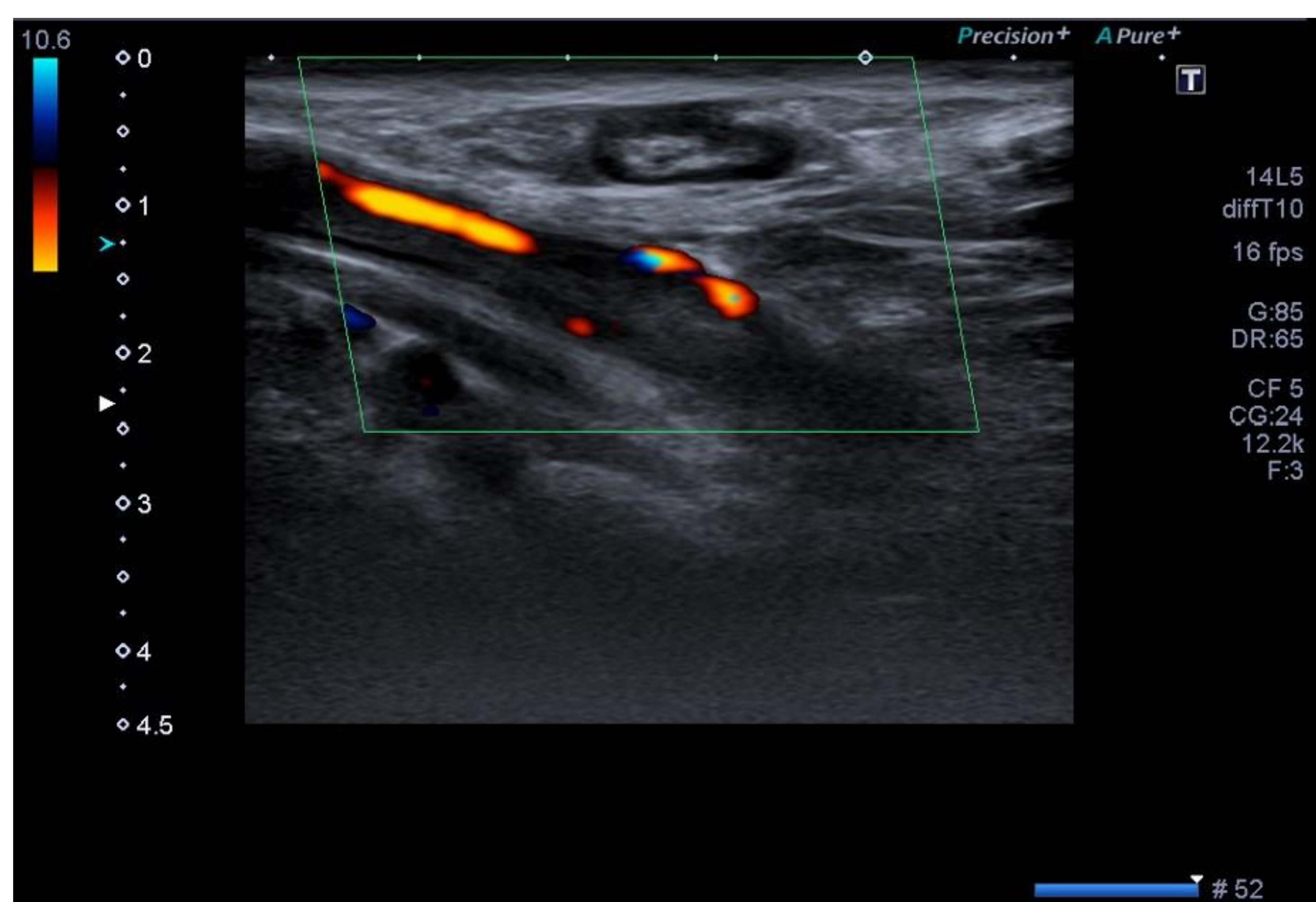


Figura 21. Imagen doppler color en el eje largo de una vena axilar ocupada por material de baja ecogenicidad con presencia de flujo marginal alrededor del trombo.

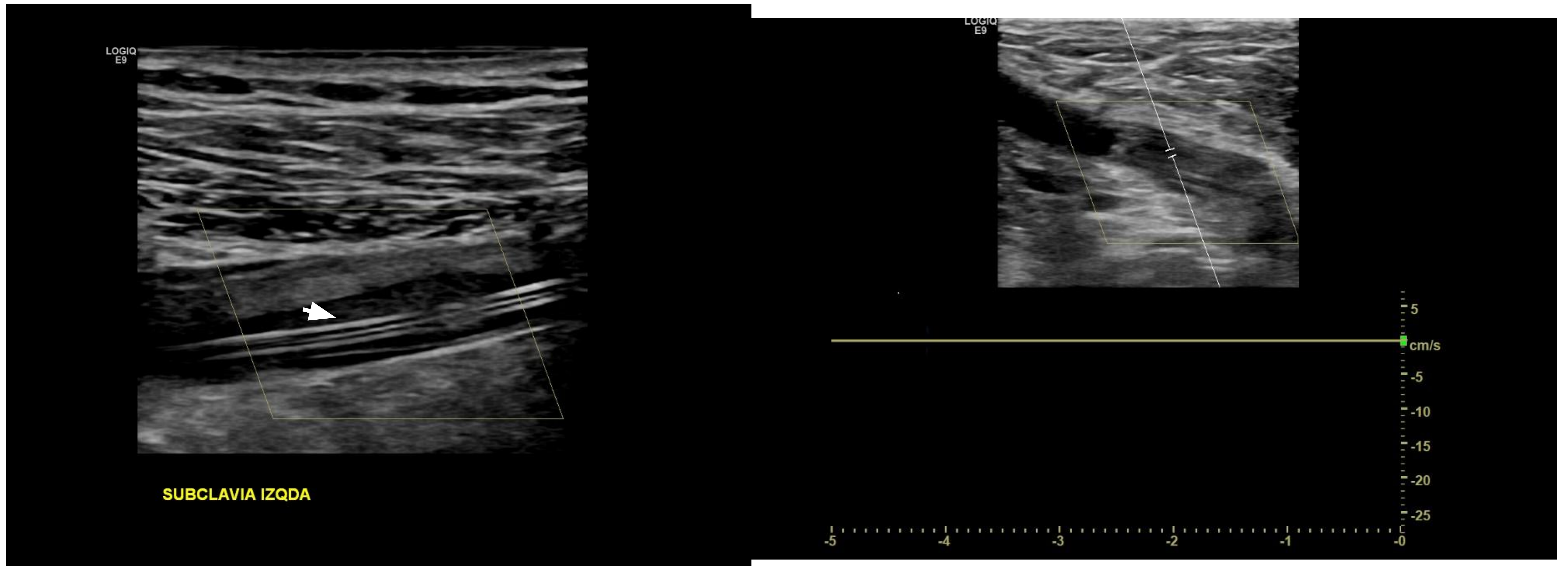


Figura 22. Trombosis de la vena subclavia y axilar en un paciente portador de catéter venoso central colocado por vía periférica (PICC). Obsérvese la presencia de material ecogénico alrededor del catéter (flecha) y ausencia de flujo en el doppler color y espectral

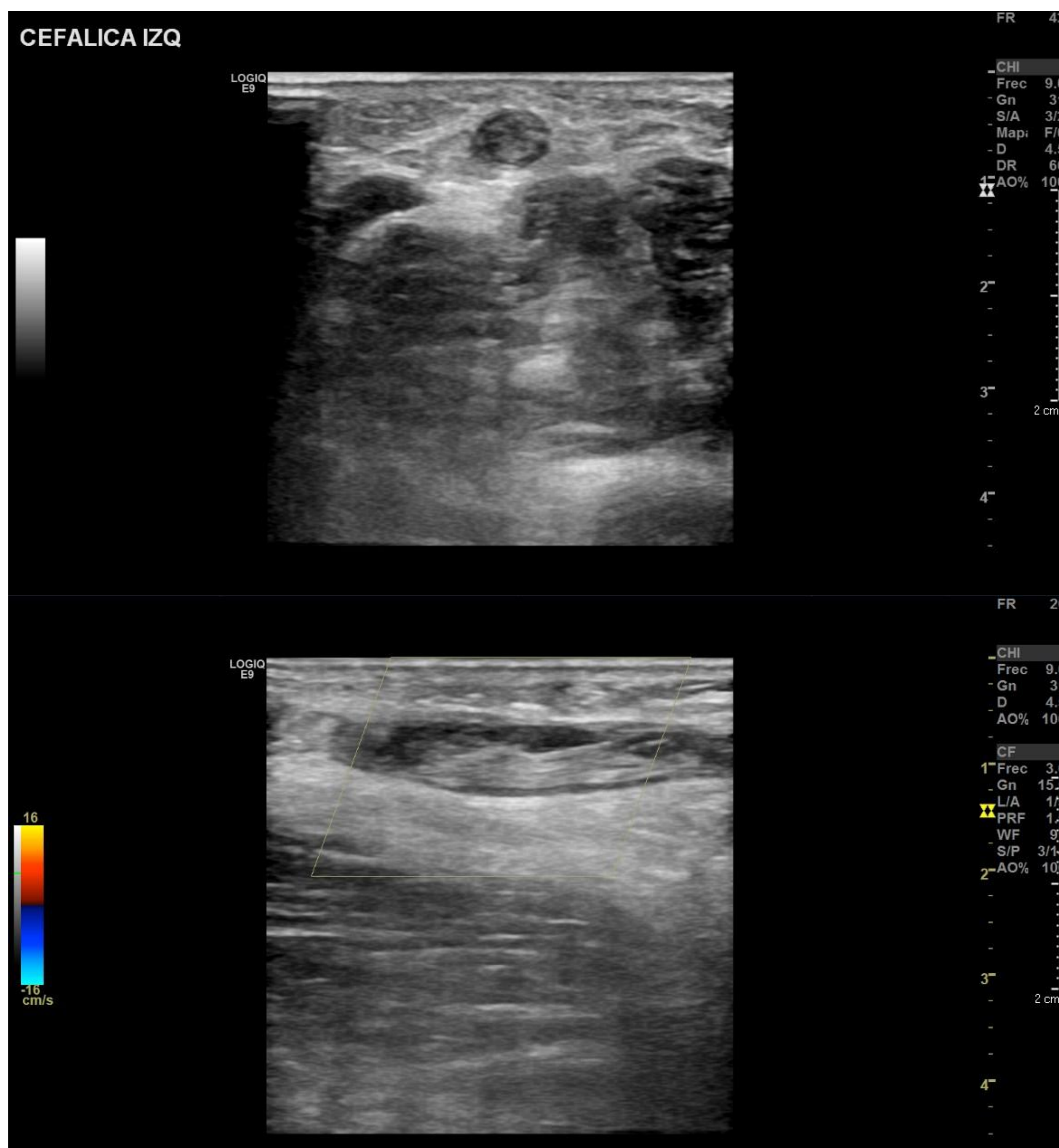


Figura 23. Trombosis de la vena cefálica. Ocupación de la luz por material ecogénico y ausencia de la señal doppler color

Conclusiones

La trombosis venosa del miembro superior representa una patología poco frecuente en la práctica diaria, sin embargo por el incremento de los procedimientos percutáneos y el uso de catéteres, ha aumentado la demanda de la exploración ecográfica venosa para evaluar la permeabilidad de las mismas.

Un protocolo correcto de estudio resulta imprescindible para la evaluación exhaustiva del sistema venoso profundo y superficial del miembro superior.

Referencias

1. Nguyen JD, Duong H. Anatomy, Shoulder and Upper Limb, Veins. StatPearls [Internet]. Enero 2024. [Citado el 17 de marzo del 2024]. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK546676/>
2. Zwiebel WJ, Pellerito JS. Introduction to vascular ultrasonography, 5th ed. Philadelphia: Elsevier Saunders; 2005.
3. Chin EE, Zimmerman PT, Grant EG. Sonographic evaluation of upper extremity deep venous thrombosis. J Ultrasound Med 2005; 24(6):829–38.
4. Weber TM, Lockhart ME, Robbin ML. Upper Extremity Venous Doppler Ultrasound. Rad Clin of North Am. 2007;45(3):513-24.
5. Selis JE, Kadakia S. Venous Doppler sonography of the extremities: a window to pathology of the thorax, abdomen, and pelvis. AJR Am J Roentgenol. 2009;193(5):1446-51.