



# COMPLICACIONES DE LAS FÍSTULAS ARTERIO-VENOSAS PARA HEMODIÁLISIS VALORADAS CON ECOGRAFÍA DOPPLER

Dr. Martin Alejandro Puebla, Dra. María de los Ángeles Aprile, Dr.  
Agustin Virgolini, Dr. Raúl Ignacio Ravetti Escudero,  
Dr. Daniel Fernando Álvarez.

Contacto: [pueblamar37@gmail.com](mailto:pueblamar37@gmail.com)

HOSPITAL UNIVERSITARIO FUNDACION FAVALORO  
BUENOS AIRES. ARGENTINA.

## OBJETIVOS DOCENTES

- Repasar los puntos esenciales para evaluar una Fístula Arterio-Venosa mediante Ecografía Doppler.
- Realizar una revisión de las complicaciones de la Fístula Arterio-Venosa y exponer la importancia de la Ecografía Doppler en la detección de las mismas.
- Mostrar casos ilustrativos diagnosticados en nuestro centro hospitalario.

## REVISIÓN DEL TEMA

### 1. INTRODUCCIÓN

Una Fístula Arterio-Venosa (FAV) es la unión quirúrgica de una arteria con una vena periférica para crear un territorio vascular llamado Acceso Vascular (AV) con alto volumen de flujo circulatorio y baja resistencia de salida, utilizada en pacientes con Insuficiencia Renal Terminal para realizar Hemodiálisis (HD).

La Hemodiálisis es el medio que permite a los pacientes con Insuficiencia Renal Terminal, eliminar el exceso de líquidos y solutos nocivos en la sangre. Para ello se toma sangre de la circulación central y se la hace pasar por Difusión, a través de una membrana semipermeable (Dializador). El acceso a la circulación central se logra por medio de una FAV o un Catéter Venoso Central (CVC).

La decisión de construir una FAV para hemodiálisis está a cargo del Nefrólogo, pero dada su alta complejidad, ésta implica una abordaje multidisciplinario, donde participan diversas especialidades: Nefrología, Cirugía Vascular, Radiología, Infectología, etc.

¿Cuándo realizar una FAV, en función de la Velocidad de Filtrado Glomerular (VFG)?:

- VFG < 30 ml/min: se debe comenzar con la evaluación y preparación del paciente y sus vasos.
- VFG < 15 ml/min: se plantea la confección del AV en el paciente y se estima su entrada en HD en 4 a 6 meses.

El Filtrado Glomerular como indicador aislado es un criterio insuficiente para determinar el momento de realizar el AV (acceso vascular). Se debe evaluar a cada paciente en forma particular, considerando la edad, sexo, superficie corporal, comorbilidades (Diabetes, Obesidad, Enfermedad cardiovascular, Tabaquismo, entre otras), etc.

### 2. CLASIFICACIÓN DE LAS FAV SEGÚN EL MATERIAL UTILIZADO:

**FAV Nativa (FAVn):** Consiste en la anastomosis de una vena nativa con una arteria (Fig. 1A). Las anastomosis pueden ser: latero-lateral (más frecuente), término-lateral y término-terminal.

**FAV Protésica (FAVp):** Consiste en la unión de una arteria aferente con una vena eferente por medio de una material protésico, compuesto por dacron o politetraflouroetileno expansible (ePTFE) (Fig. 1B).

## Figura 1. FAV NATIVA y FAV PROTÉSICA.

Figura 1A: FAV nativa "Radiocefálica"

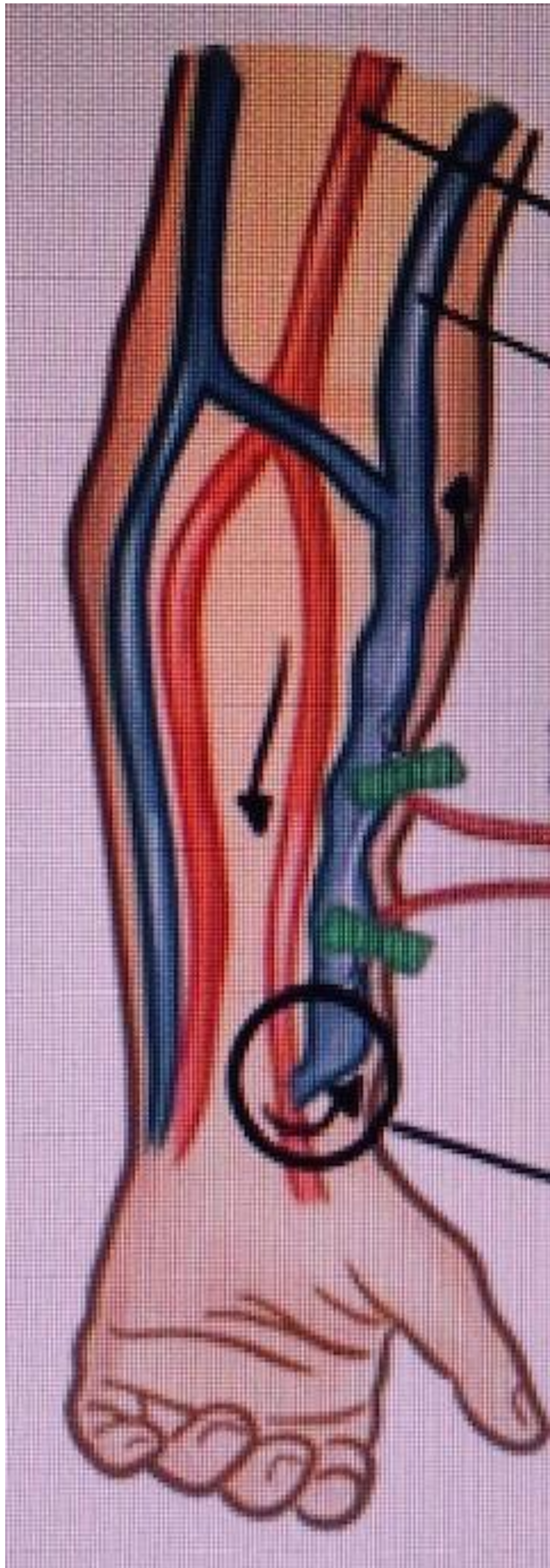
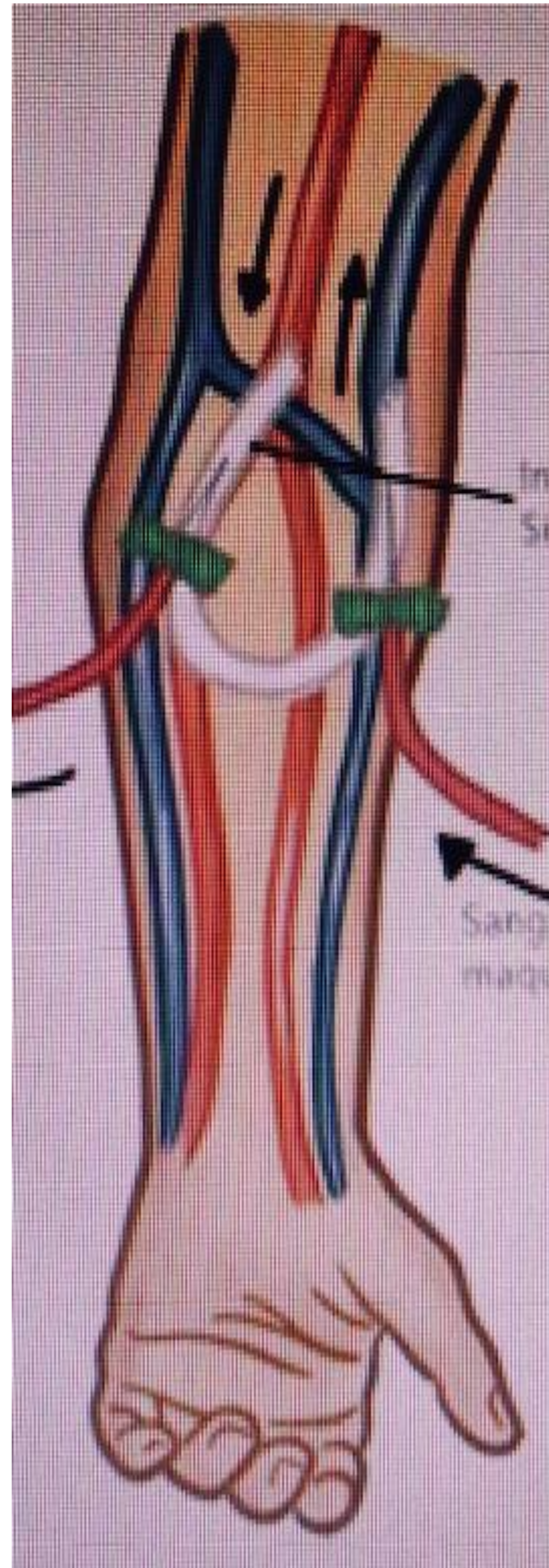


Figura 1B: FAV protésica "Injerto en asa"



## 2.1 FÍSTULAS ARTERIO-VENOSAS NATIVAS (FAVn):

- ❖ Son la **primera elección**, por su baja tasa de complicaciones y adecuada permeabilidad a largo plazo.
- ❖ Se debe intentar construirlas lo más distal posible, para preservar la red venosa ante futuros AV.
- ❖ Preferentemente en el miembro no dominante: mayor comodidad y menos complicaciones para el uso del miembro dominante.
- ❖ La FAVn más utilizadas son:
  - **FAV radiocefálica** de muñeca (**Brescia-Cimino**): **más frecuente (70%)**, es distal y tiene buena permeabilidad y pocas complicaciones. Aunque alta tasa de fallo inmediato (10-30%), especialmente en pacientes ancianos, diabéticos y mujeres (**Fig. 1 A**).
  - Tras agotar el acceso vascular radiocefálico en antebrazo, se recomiendan las FAVn con venas disponibles en codo:
    - **FAV humerocefálica (2da más frecuente)**, en pliegue del codo.
    - FAV radiocefálica proximal.
  - Si no es posible, se recomienda la FAVn humerobasílica con superficialización o transposición venosa en brazo o antebrazo, antes de realizar una FAVp.

## 2.2 FÍSTULAS ARTERIO-VENOSAS PROTÉSICAS (FAVp):

- ❖ Son de **segunda elección** (cuando no se encuentran venas adecuadas para realizarse una FAVn), por tener mayor tasa de complicaciones y menor permeabilidad a largo plazo.
- ❖ Menor tasa de fallo primario.
- ❖ Alto coste económico.
- ❖ Menor complejidad desde el punto de vista técnico.
- ❖ Las FAVp más utilizadas son (generalmente con material ePTFE: Politetrafluoroetileno expandido).
  - Injerto en Asa: prótesis desde la arteria humeral a la vena cefálica en antebrazo. (**Fig. 1 B**).
  - Injerto Recto: prótesis desde la arteria humeral a la vena basílica en brazo o axila.
  - Injerto Axilar en Asa: prótesis desde la arteria axilar a la vena basílica.
  - Injerto en muslo (último recurso): prótesis desde la arteria femoral común o femoral superficial hasta el cayado la vena safena magna. Existe riesgo de isquemia del miembro inferior como complicación agregada.

## CHECK-LIST DE LA TÉCNICA DE ECOGRAFÍA DOPPLER

- El estudio debe comenzar con el correcto posicionamiento del paciente y del operador.
- Es recomendable realizar el estudio con el paciente en decúbito supino.
- En pacientes con disminución de su movilidad es posible realizarlo en sedestación.
- El miembro estudiado debe situarse más próximo al explorador, separado del cuerpo unos 45° y con la palma de la mano hacia arriba. Puede apoyarse el miembro sobre un tabla o almohadón.
- Siempre que sea posible, el estudio debe realizarse durante los días en que el paciente no realiza la hemodiálisis (HD) para evitar apósitos o puntos sangrantes, salvo que sea urgente.
- Se debe utilizar una sonda de tipo Lineal, con frecuencias de entre 7,5 y 12,5 MHz. Si es necesario se pueden utilizar sondas Convexas de 3,5 MHz para evaluar planos más profundos.
- El estudio se inicia en Modo B (escala de grises) valorándose la arteria aferente, la anastomosis arteriovenosa, la vena eferente y los tejidos periféricos.
- Limitaciones: es una técnica **observador dependiente**. Se requiere entrenamiento específico del radiólogo. Otras dificultades son: presencia de vendajes, heridas o catéteres endovenosos. Obesidad o edema severo del miembro superior. Calcificaciones vasculares que provocan sombra acústica.
- Es fundamental valorar el Sistema Venoso Proximal, dado que una oclusión proximal causa el fallo inmediato de la FAV, edema masivo del miembro y posible gangrena.



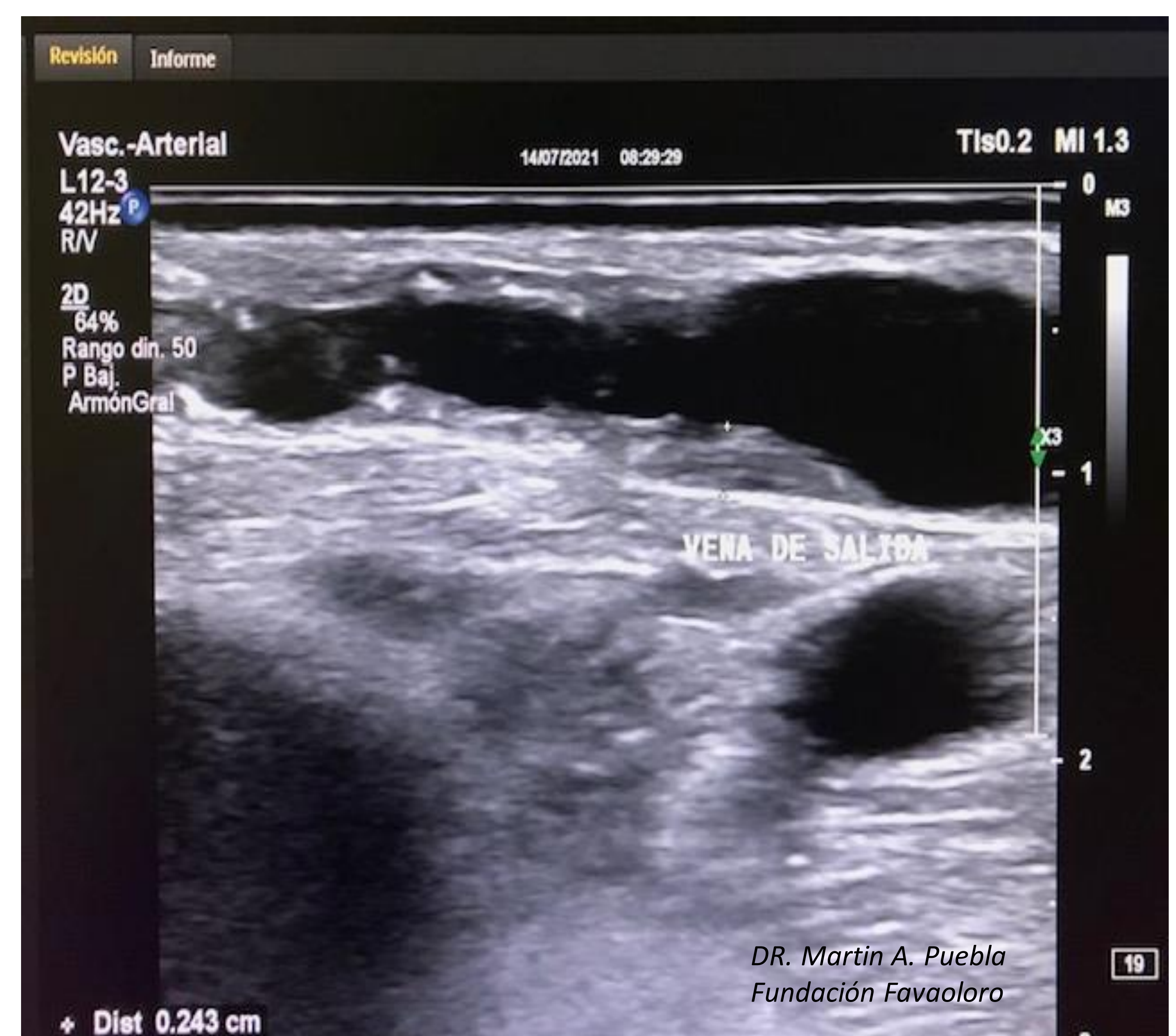
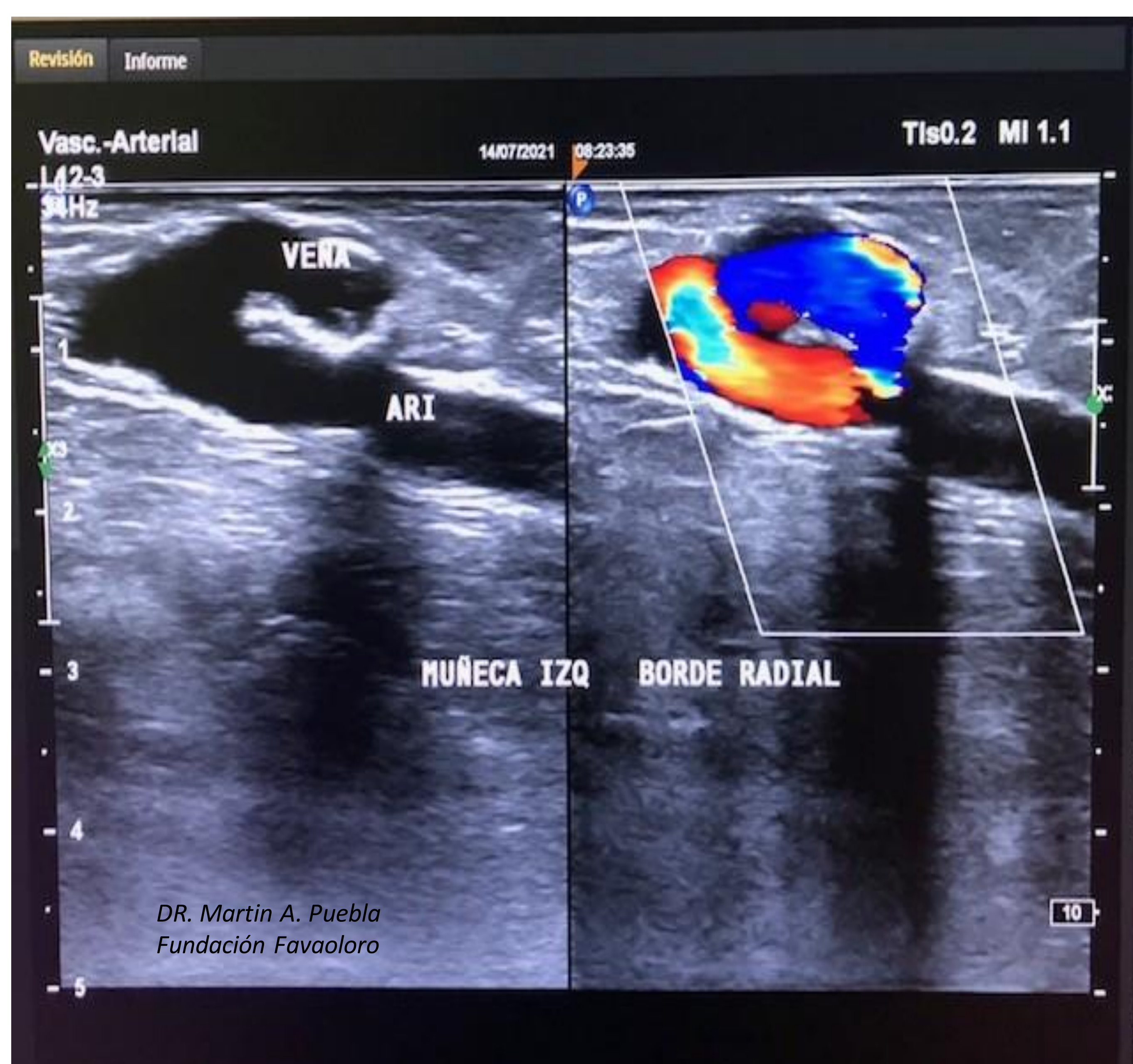
### 3. VALORACIÓN ECOGRÁFICA

#### 3.1. VALORACIÓN EN MODO B (ESCALA DE GRISES):

- Tipo de anastomosis quirúrgica (Latero-lateral, Latero-terminal, Termino-terminal).
- Características de las paredes vasculares.
- Diámetros de las estructuras vasculares (aneurismas).
- Diámetro de la anastomosis quirúrgica.
- Detección de venas colaterales, que puedan derivar el flujo de la FAV limitando su maduración.
- Hiperplasia intimal en los sitios de punción, provocando estenosis.
- Presencia de hematomas, aneurismas y pseudoaneurismas.
- Detección de estenosis morfológicas o venas de calibre reducido.
- Presencia de trombosis parcial o total (oclusión) en la FAV.

#### Figura 2 (A - B).

FAV nativa radiocefálica en muñeca (FAVn más frecuente). Nótese en la escala de grises (Fig. 2B), el engrosamiento parietal debido a hiperplasia intimal en la vena de salida al recibir alto flujo, reduciendo la luz.



### 3.2. VALORACIÓN EN DOPPLER COLOR Y DOPPLER ESPECTRAL.

- El Doppler Color como el Doppler Espectral, confirman los hallazgos detectados en el Modo B y aporta datos hemodinámicos de la FAV: velocidad pico sistólica (VPS), velocidad diastólica (VD), índice de resistencia (IR), índice de pulsatilidad (IP) y flujo sanguíneo (QA). La onda de análisis espectral debe obtenerse con un ángulo  $\leq 60^\circ$  dado que las medidas de las velocidades obtenidas por encima de ese ángulo darán resultados incorrectos. Ajustar el límite de Nyquist en el DC a fin de “desaturar” la imagen de mosaico y que las zonas de turbulencia y altas velocidades puedan discriminarse de las zonas con flujo laminar y de baja velocidad .
- **Valorar la Arteria Aferente (nutricia) o INFLOW (Fig. 3A):**
  - A 2 cm en dirección craneal a la anastomosis, para evitar los artefactos producidos por las turbulencias de la anastomosis.
  - Al acercarse a la anastomosis, la arteria aferente muestra un patrón de flujo monofásico o bifásico de baja resistencia, que puede ser turbulento.
- **Valorar la Anastomosis (Fig. 3B):**
  - Tipo de anastomosis (latero-lateral - latero-terminal - termino-terminal).
  - Calibre de la anastomosis: debe medir entre 3 y 5 mm aunque puede ser mayor en FAV de largo tiempo de evolución. No se recomienda realizar anastomosis mayores a 7 mm ya que pueden asociarse a FAV hiperdinámicas y mayor riesgo de Síndrome de robo.
  - A nivel de la anastomosis puede observarse flujo turbulento o aliasing y no siempre se considera patológico.
  - La VPS a nivel de la anastomosis suele ser  $< 400$  cm/seg, pero en anastomosis pequeñas puede ser un poco mayor 400 cm/seg sin ser un dato patológico.
- **Valorar la Vena Eferente (de drenaje o de salida) o OUTFLOW (Fig. 3C) :**
  - A 2 cm en dirección caudal a la anastomosis.
  - Muestra un flujo arterializado, de alta velocidad, turbulento.
  - Evaluar la frecuente presencia de hiperplasia intimal.
  - Evaluar la pared venosa en las zonas de punción.
- Valorar las Arterias Distales al AV: presencia de flujo inverso en casos de Síndrome de Robo.
- Valorar las Venas Proximales al AV: colaterales grandes y trombosis proximales, que provocan fallo de la FAV

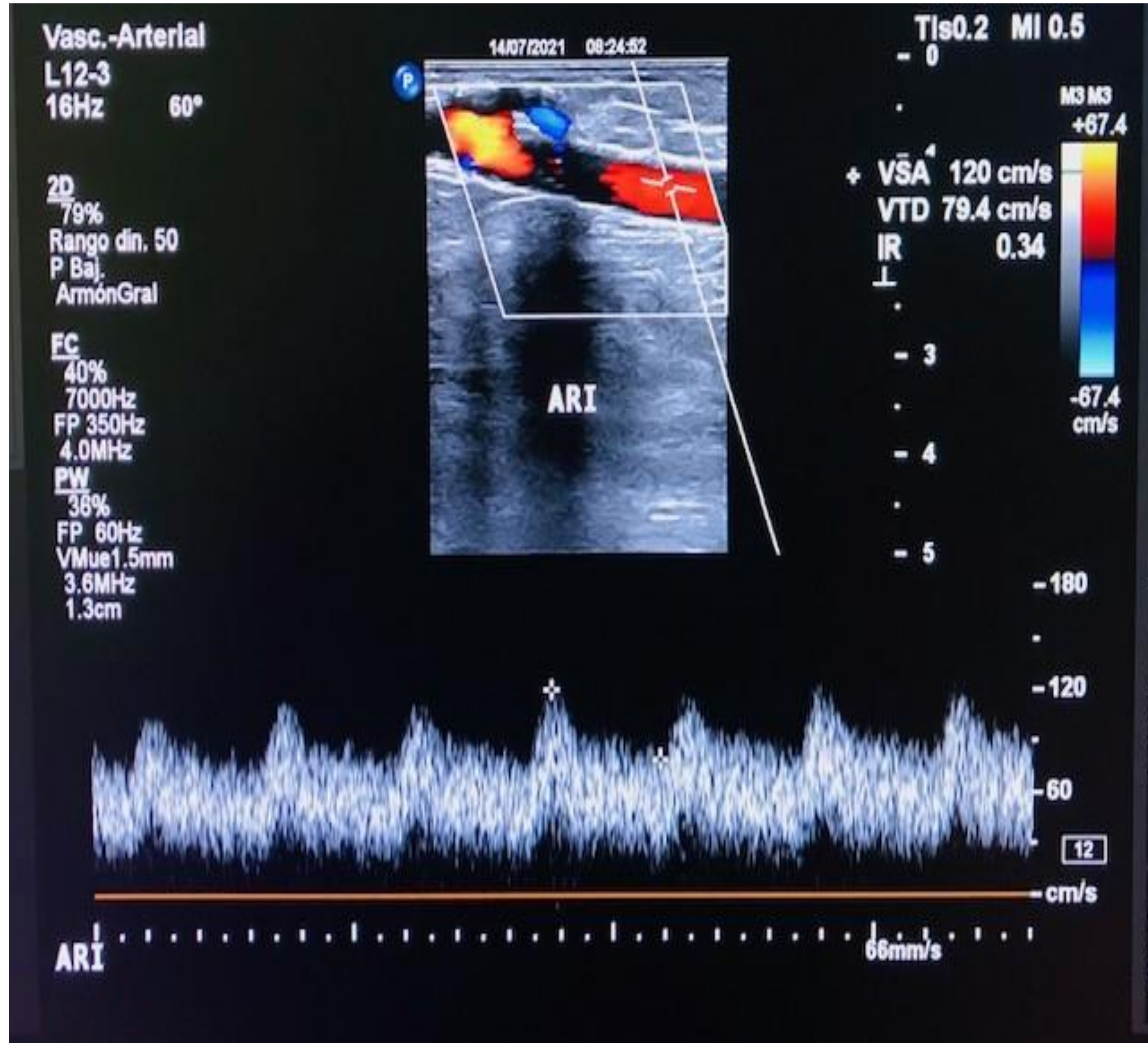


Figura 3A: Corresponde a FAV nativa, radiocefálica en muñeca (Brescia-Cimino).

Estudio de Inflow o de la Arteria aferente.

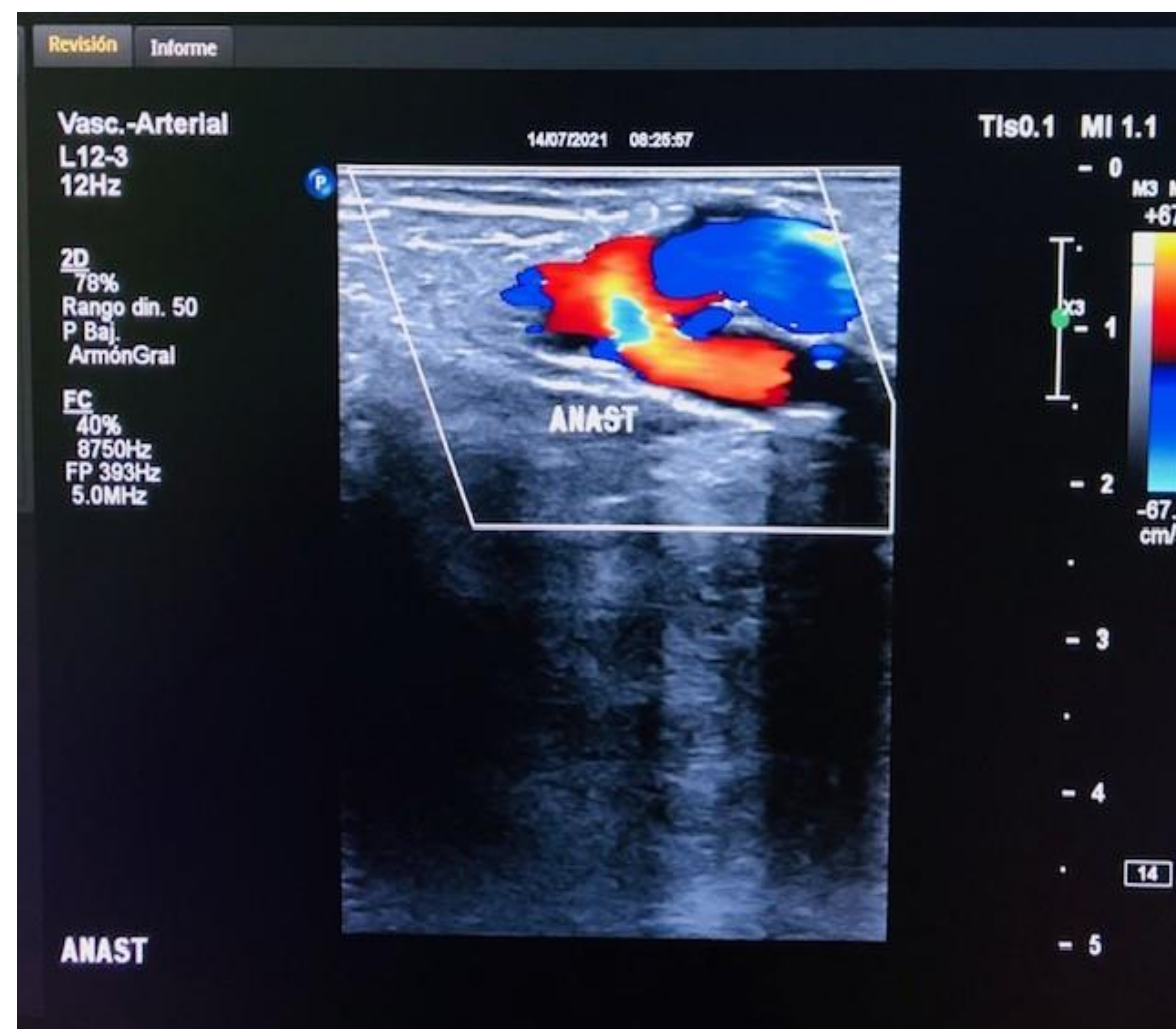


Figura 3B: Corresponde a FAV nativa, radiocefálica en muñeca (Brescia-Cimino), con velocidades conservadas, sin signos de estenosis a nivel de la anastomosis.



Figura 3C: Corresponde a FAV nativa, radiocefálica en muñeca (Brescia-Cimino).

Estudio de Outflow o de la Vena de drenaje.



## 4. MADURACIÓN DE LA FAV

La maduración de una fístula se logra cuando puede realizarse exitosamente la HD, considerando un volumen de flujo adecuado  $> 600$  mL/min. La vena eferente debe tener un diámetro mínimo de 6 mm, una profundidad  $< 6$  mm de la superficie cutánea, al menos 6 cm de longitud punzable (conocido como la regla de los 6).

El tiempo de maduración puede variar entre los pacientes, pero en términos generales es de 3 semanas para las FAVn y de 3 a 6 semanas para las FAVp. Se considera inmadurez prolongada luego de 6 semanas.

Un diámetro  $\geq 4$  mm en la vena eferente y volúmenes de flujo  $\geq a 500$  mL/min son válidos para considerar madura una FAV y adecuados para realizar hemodiálisis.

El volumen de flujo se recomienda medirlo en la arteria nutricia 2 cm craneal a la anastomosis y 2 cm luego de la anastomosis (sobre la misma arteria), aplicando la siguiente fórmula:

Volumen de flujo = Velocidad media (cm/s) x Área de la arteria (cm<sup>2</sup>) x 60 (segundos).

La diferencia de estos dos cálculos nos proporciona el total de volumen de flujo que ingresa a la fístula.

$Vel\ media\ (cm/s) \times \text{Área transversal } (\pi r^2; cm) \times 60 = \text{Volumen de flujo (ml/ min)}$

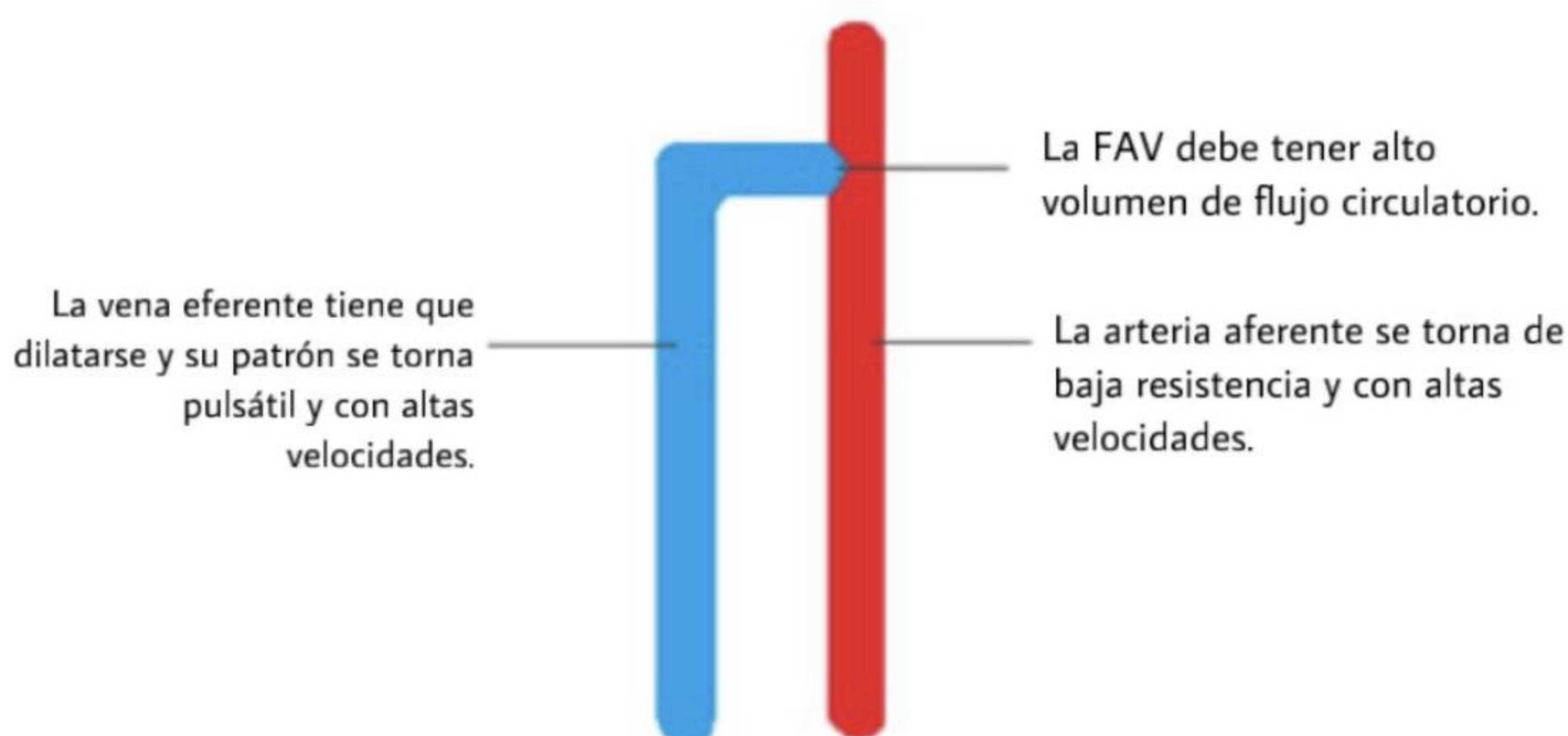
Se deberá obtener el área en modo B (radio del vaso, al cuadrado). A continuación, optimizar la ventana espectral y obtener la integral de velocidad media; para su valoración se sugiere ampliar el volumen de muestra del DP hasta alcanzar todo el calibre del vaso y promediar 3 mediciones en este nivel. Vel Media x Área x 60 seg: Volumen de flujo.

El cálculo del volumen de flujo en la vena de drenaje no es recomendable porque pueden existir variaciones en el diámetro del vaso, dolicoectasias (curvaturas largas en el trayecto de un vaso) y vibraciones que generan turbulencia por la localización superficial del vaso, pudiendo alterar el resultado.

**Un flujo  $< 500$  mL/min en una FAVn y  $< 600$  mL/min en una FAVp expresan disminución del flujo (disfunción).**

El catéter venoso central (CVC) no requiere ningún tiempo de maduración (puede utilizar inmediatamente) pero tiene un alto riesgo de infección y de malfuncionamiento, pudiendo producir estenosis venosas que impidan una futura fístula AV.

**Figura 4. Característica de una FAV madura.**



## 4. SEGUIMIENTO DE LA FAV CON ECOGRAFIA DOPPLER

La **Ecografía Doppler** es una herramienta imprescindible en la **vigilancia de la FAV** y en la **detección precoz de posibles complicaciones** (estenosis, trombosis, otras).

Estas complicaciones deben sospecharse ante una disminución de flujo durante la hemodiálisis (flujo menor de 400 mL/min), dolor en el acceso vascular o en la región anatómica, disminución o ausencia del frémito, dificultad en la canulación o falta de maduración, aumento del tiempo de sangrado postpunción, aumento de la presión venosa detectado por los sensores que miden estas presiones en la máquina de hemodiálisis; etc.

Ante toda FAVn con sospecha clínica de una insuficiente maduración postquirúrgica, se recomienda efectuar una Ecografía Doppler para diagnosticar la causa concreta de la falta de maduración. El objetivo es efectuar la reparación endovascular y/o quirúrgica de toda FAVn inmadura en la fase prediálisis, para que pueda ser punzada en la primera sesión de HD.

## 5. COMPLICACIONES DE LA FAV.

- 5.1. ESTENOSIS
- 5.2 TROMBOSIS – OCLUSIÓN
- 5.3. SINDROME DE ROBO ARTERIAL
- 5.4. HEMATOMAS
- 5.5. PSEUDOANEURISMAS Y ANEURISMAS
- 5.5 ABSCESOS

## 5.1. ESTENOSIS

La **Ecografía Doppler** es la técnica de elección para diagnosticar, localizar y cuantificar una **estenosis significativa** en una FAV sospechada en la exploración clínica.

Las estenosis suelen producirse en la vena de drenaje o en la anastomosis, debido a una hiperplasia intimal provocada por la fricción del flujo sanguíneo. En el Modo B suele observarse el engrosamiento intimal que provoca reducción de la luz del vaso  $\geq 50\%$ , que se expresa en el Doppler Color con la intensificación de mosaico o aliasing y en el Doppler Pulsado con el incremento de las velocidades.

**Ratio:** es el cociente entre la VSP en punto de la estenosis y la VSP en segmentos contiguos (2 cm craneal respecto a la anastomosis en caso de estenosis en la anastomosis arteriovenosas o 2 cm caudal respecto a la estenosis en caso de estenosis en la vena de drenaje).

Cuando la velocidad se duplica ( $\text{Ratio} \geq 2$ ) en la vena de salida indica estenosis significativa ( $\geq 50\%$ ).

Cuando la velocidad se triplica ( $\text{Ratio} \geq 3$ ) en la vena de salida indica estenosis significativa ( $\geq 70\%$ ).

Cuando la velocidad se triplica ( $\text{Ratio} \geq 3$ ) en la anastomosis arteriovenosa indica estenosis significativa ( $\geq 50\%$ ).

La Ecografía Doppler tiene Sensibilidad y Especificidad cercana al 90% en el diagnóstico de estenosis significativa.

### 5.1.1. ESTENOSIS EN LA FAV NATIVA

Observar 3 puntos principales:

- Arteria Aferente, 2 cm en dirección craneal respecto a la anastomosis.
- Anastomosis.
- Vena Eferente, 2 cm en dirección caudal respecto a la estenosis.

Localizaciones más frecuentes:

- **Vena de drenaje:** VSP estenosis/VSP vena eferente (2 cm caudal a la estenosis):  $\text{Ratio} > 2$  (estenosis  $> 50\%$ )
- **Anastomosis arteriovenosa:** VSP anastomosis/VSP arteria aferente (2 cm craneal a la anastomosis):  $\text{Ratio} > 3$ .

Tanto la estenosis de la anastomosis arteriovenosa como la de la vena de drenaje, pueden tratarse mediante angioplastia o revisión quirúrgica

### 5.1.2. ESTENOSIS EN LA FAV PROTÉSICA

Observar 5 puntos principales

- Arteria Aferente: 2 cm en dirección craneal a la anastomosis.
- Cabo Anastomótico Arterial (CAA)
- Injerto: en la porción media.
- Cabo Anastomótico Venoso (CAV)
- Vena Eferente: 2 cm en dirección caudal respecto la anastomosis.

Localizaciones más frecuentes:

- Cabo Anastomótico Venoso (**más frecuente**): VSP CAV/VSP vena eferente:  $\text{Ratio} \geq 2$ .
- Cabo Anastomótico Arterial: VSP CAA/VSP en arteria aferente:  $\text{Ratio} \geq 3$ .

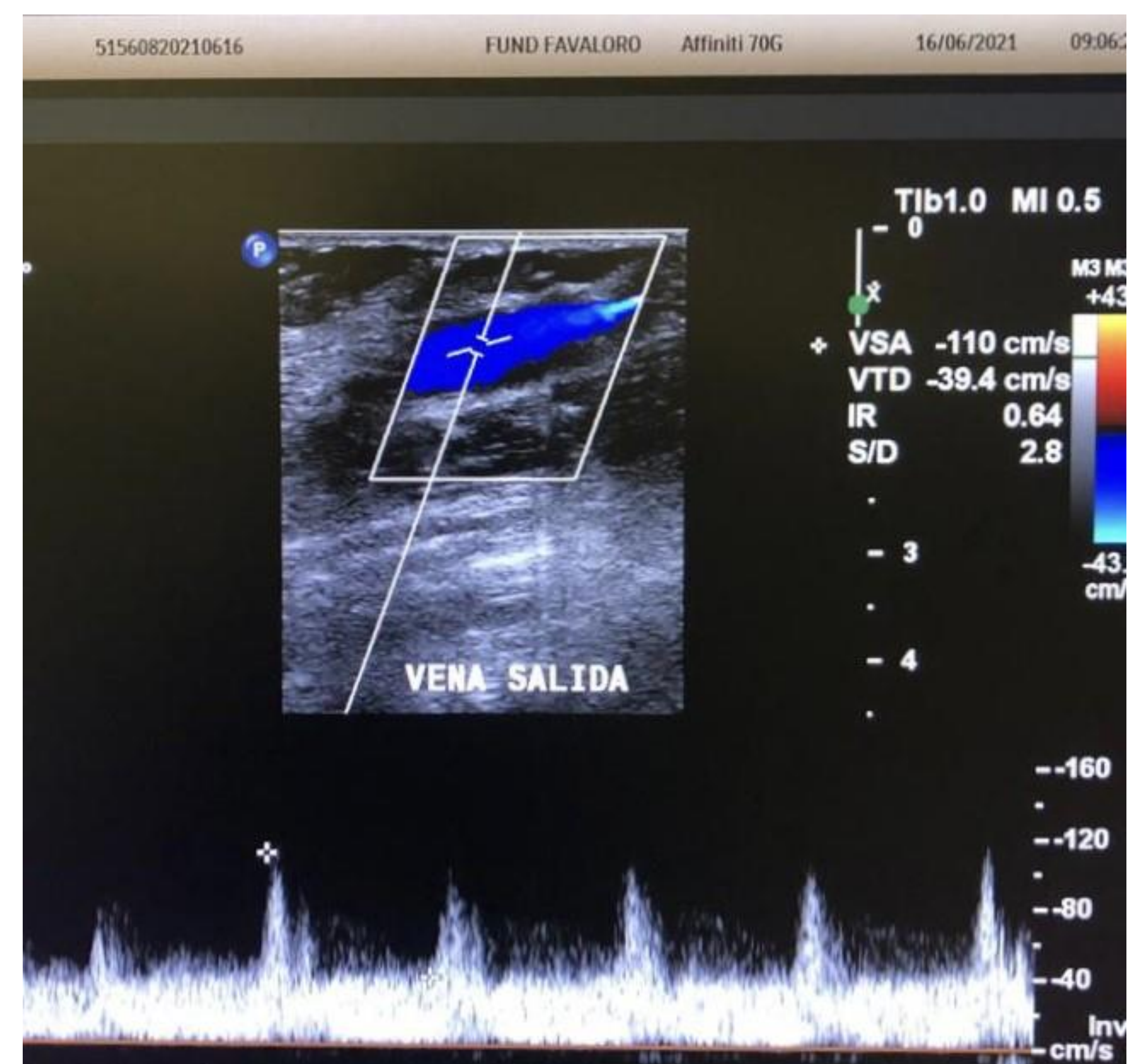
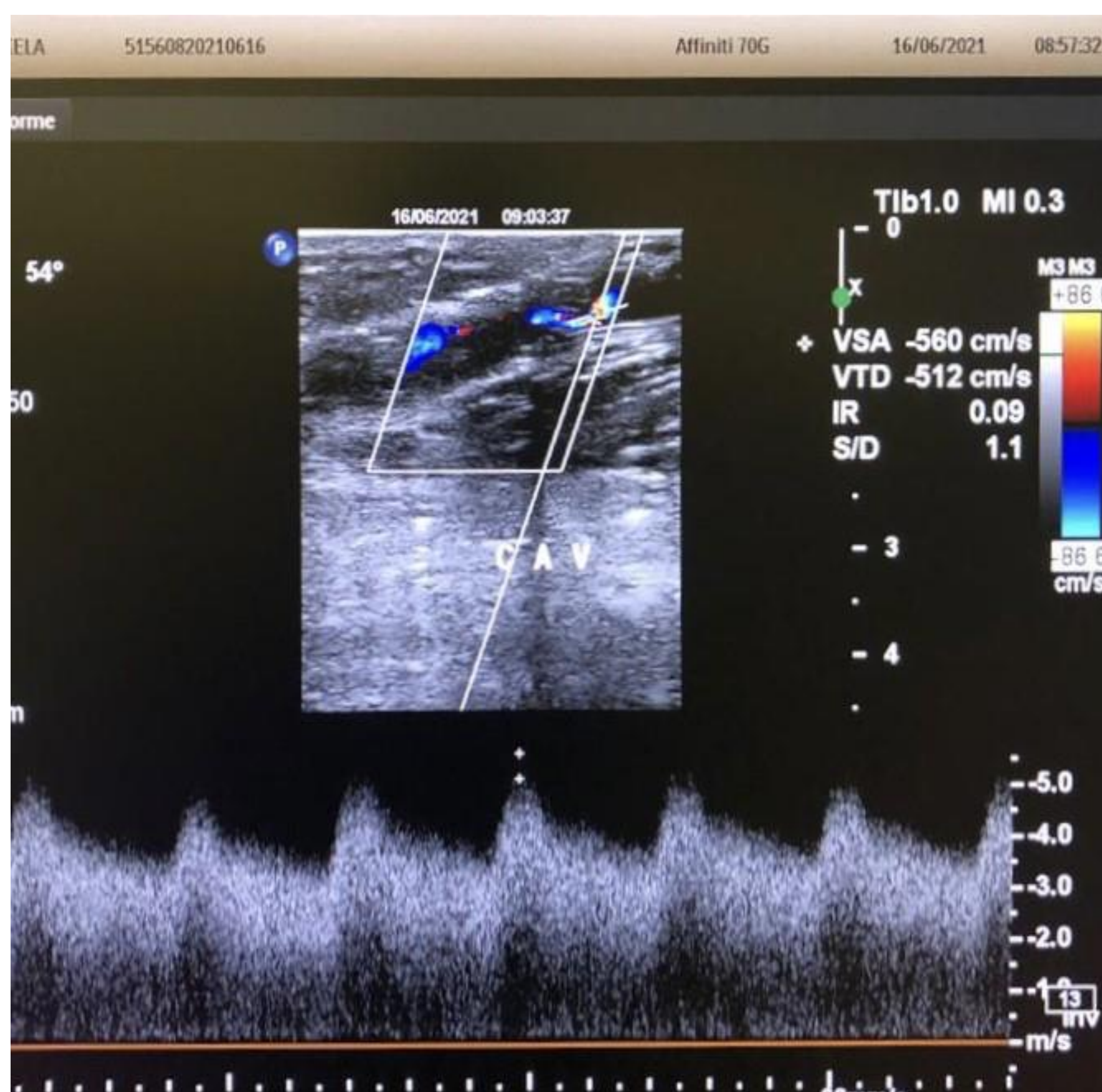
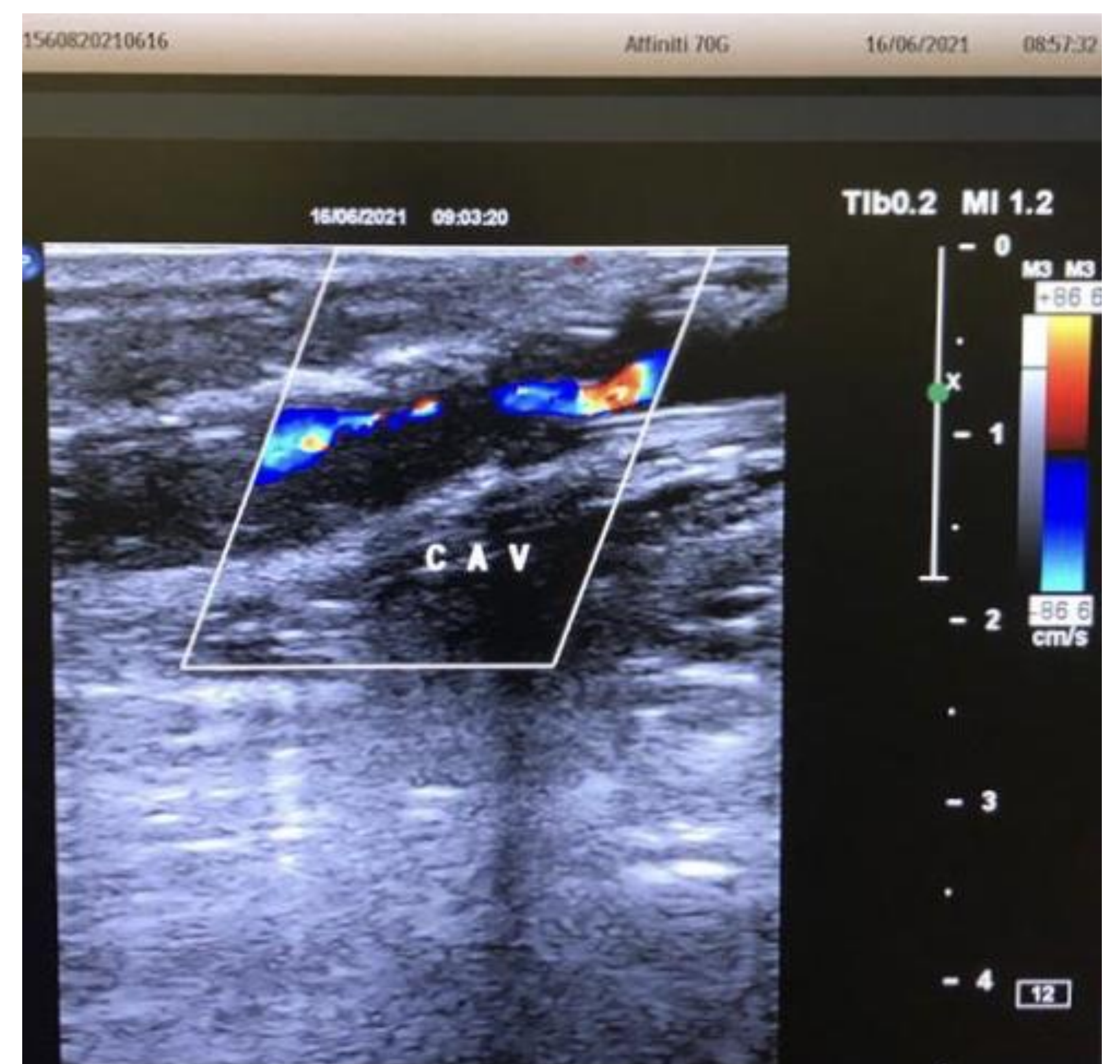
**Figuras 5 (A - B - C - D). Estenosis en cabo anastomótico venoso en una FAV protésica.**

**Fig. 5A:** Cabo anastomótico venoso con prótesis de PTFEe (característico por la presencia de doble pared). Se aprecia reducción de la luz del vaso  $\geq 50\%$  en el Modo B.

**Fig. 5B:** Se observa falta de relleno de pared a pared y flujo con aliasing en el Doppler Color.

**Fig. 5C:** Marcado incremento de la VSP en el punto de estenosis en el Doppler Pulsado.  $VSP > 500$  cm/s

**Fig. 5D:** La VSP en la vena de salida (a 2 cm en dirección caudal a la estenosis) disminuye a 110 cm/s. Por lo tanto el Ratio corresponde a 4,5 (500/110) . Estenosis significativa  $\geq 70\%$



## 5.2. TROMBOSIS – OCLUSIÓN

Es la causa más común de falla del Acceso Vascular.

Pueden ser:

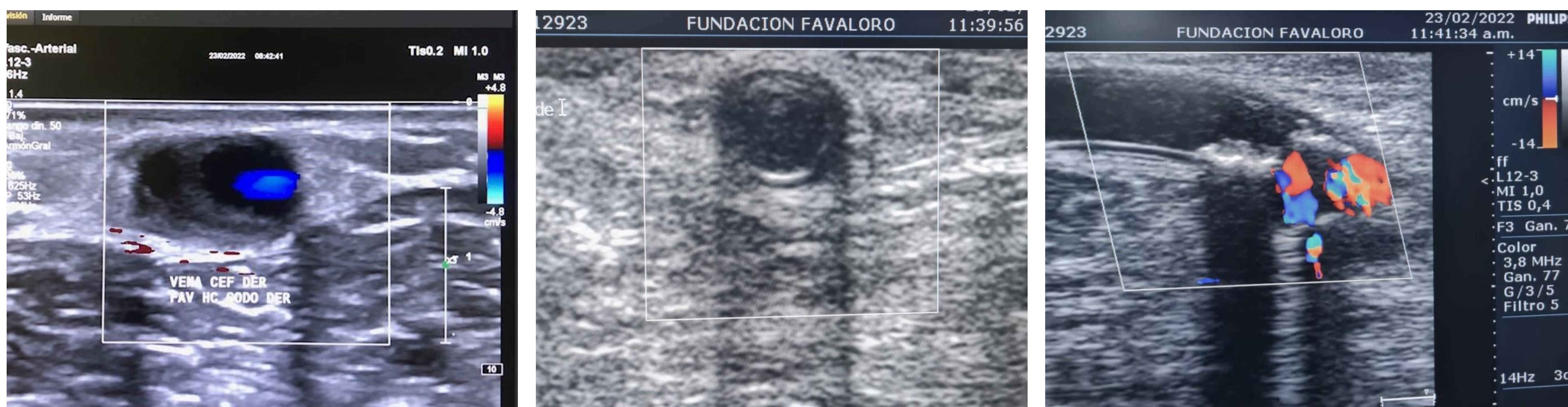
- Temprana: por flujo inadecuado en el AV o por falta de dilatación adecuada.
- Tardía: secundarias a Estenosis (principalmente en el trayecto venoso de salida).

El Doppler color es el método de elección para el diagnóstico. Se observa el trombo intraluminal de diferentes ecogenicidades, dependiendo de su evolución, y la falta de compresibilidad de la vena (aunque poco sensible en los casos de fístulas arteriovenosas).

El trombo puede ocupar la luz parcial o totalmente, a esto último lo denominamos Oclusión.

En caso de **Oclusión** se observa en la Ecografía Doppler:

- Material de diferentes ecogenicidades ocupando toda la luz.
- Sin registro Doppler Color ni Pulsado.
- Vuelta al flujo trifásico en el eje arterial.
- Vuelta al flujo fásico en el eje venoso.



**Figura 6.**

Nótese en la primer imagen, la presencia de Trombosis parcial en Vena Cefálica de salida (FAVn humerocefálica en codo derecho). Las otras dos imágenes corresponden a Trombosis total (oclusión) en el injerto (PTFEE) de una FAVp en Asa, en antebrazo derecho, con presencia de material hipoeicoico que ocupa toda la luz y ausencia flujo en el Doppler Color (utilizando escala baja).

## 5.3. SINDROME DE ROBO ARTERIAL

Es una complicación importante, causada por un descenso de la presión de perfusión distal debido al desvío del flujo arterial por el AV, porque las arterias distales ofrecen mayor resistencia al flujo sanguíneo que el sistema venoso de salida, produciendo una isquemia sintomática en la extremidad afectada. Más frecuente en la FAVn de brazo, que en las FAVn distales (de antebrazo o radiocefálica).

Se caracteriza por dolor en reposo y durante las sesiones de hemodiálisis, frialdad y palidez de la extremidad, aunque estos síntomas algunas veces pueden pasar desapercibidos, llamado Fenómeno de Robo. El diagnóstico es fácil de demostrar por Ecografía Doppler, evidenciando un cambio en la dirección del flujo en la arteria distal a la anastomosis.

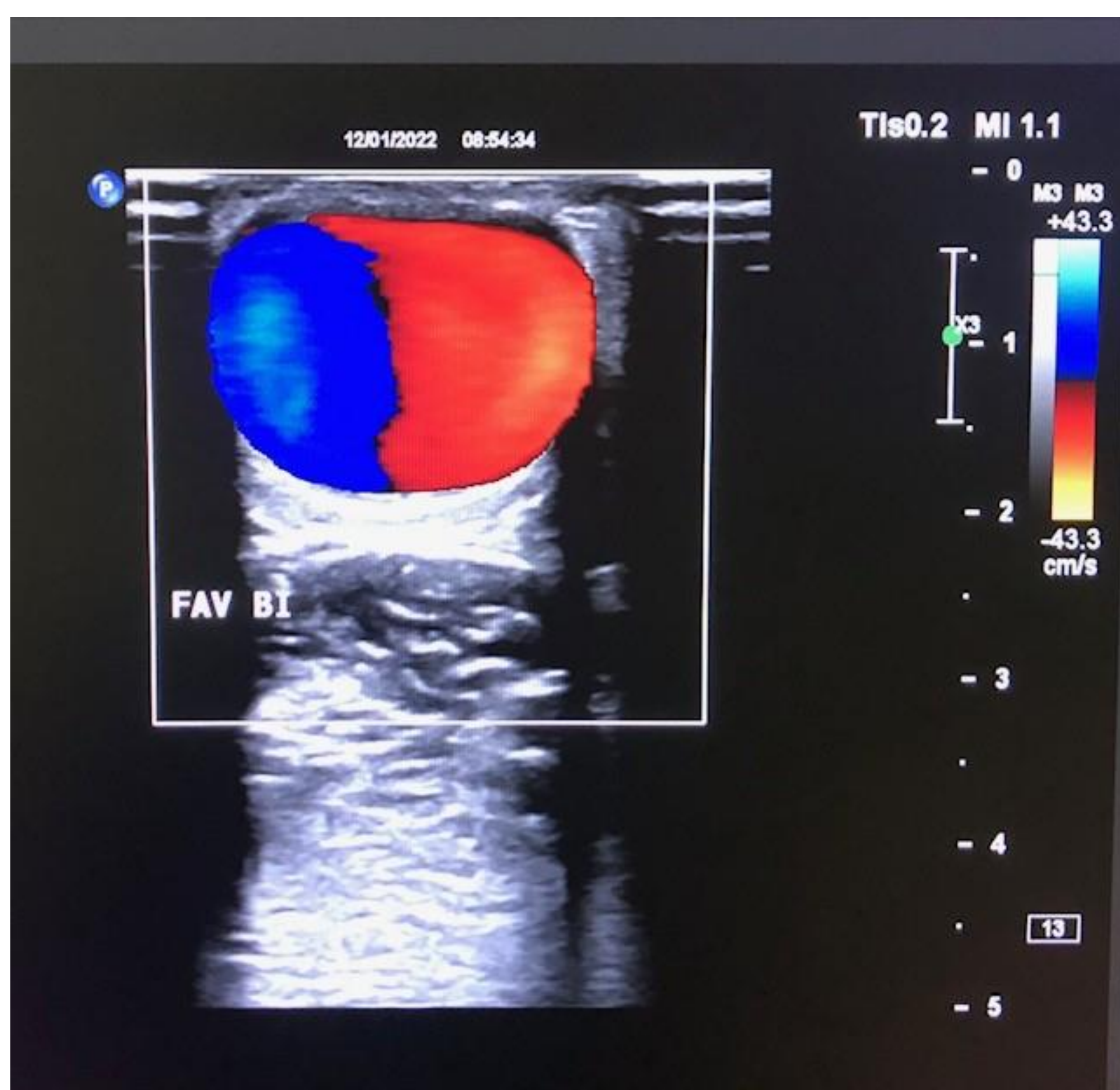
## 5.4. HEMATOMAS

Suelen ser secundarios a complicaciones en la técnica de punción o en la extracción de las agujas. Evaluar si el hematoma provoca fenómenos compresivos sobre la FAV.

## 5.5. ANEURISMAS Y PSEUDOANEURISMAS

Los ANEURISMAS son dilataciones anormales de las paredes vasculares que suelen producirse a lo largo del trayecto de punción.

Se valoran claramente con Ecografía Doppler como dilataciones saculares mostrando el signo “yin-yang”.



Los PSEUDOANEURISMAS se generan por ruptura de las 3 capas de la pared vascular, con fuga de sangre que es contenida por los tejidos circundantes. Pueden observarse tanto en las anastomosis como en el trayecto (en los sitios de punciones repetidas), sobre todo en FAV protésicas por fatiga del material protésico. Se valoran muy bien con Ecografía Doppler, observando flujo bidireccional (en sístole la sangre entra y diástole sale del saco) mostrando signo de “yin-yan”.

Se debe medir el cuello y el tamaño del saco pseudoaneurismático, aclarando si existe trombosis en el saco.

## 5.6 ABSCESO

Las infecciones del AV provoca el 20 % de los fallos de las FAV.

Generalmente son provocadas por los gérmenes S Aureus y S Epidermidis.

Si la FAV es protésica, el material suele estar rodeado por la colección (signo del despegamiento).

Se observa en Ecografía Modo B como una colección hipoecoica particulada y edema de partes blandas.

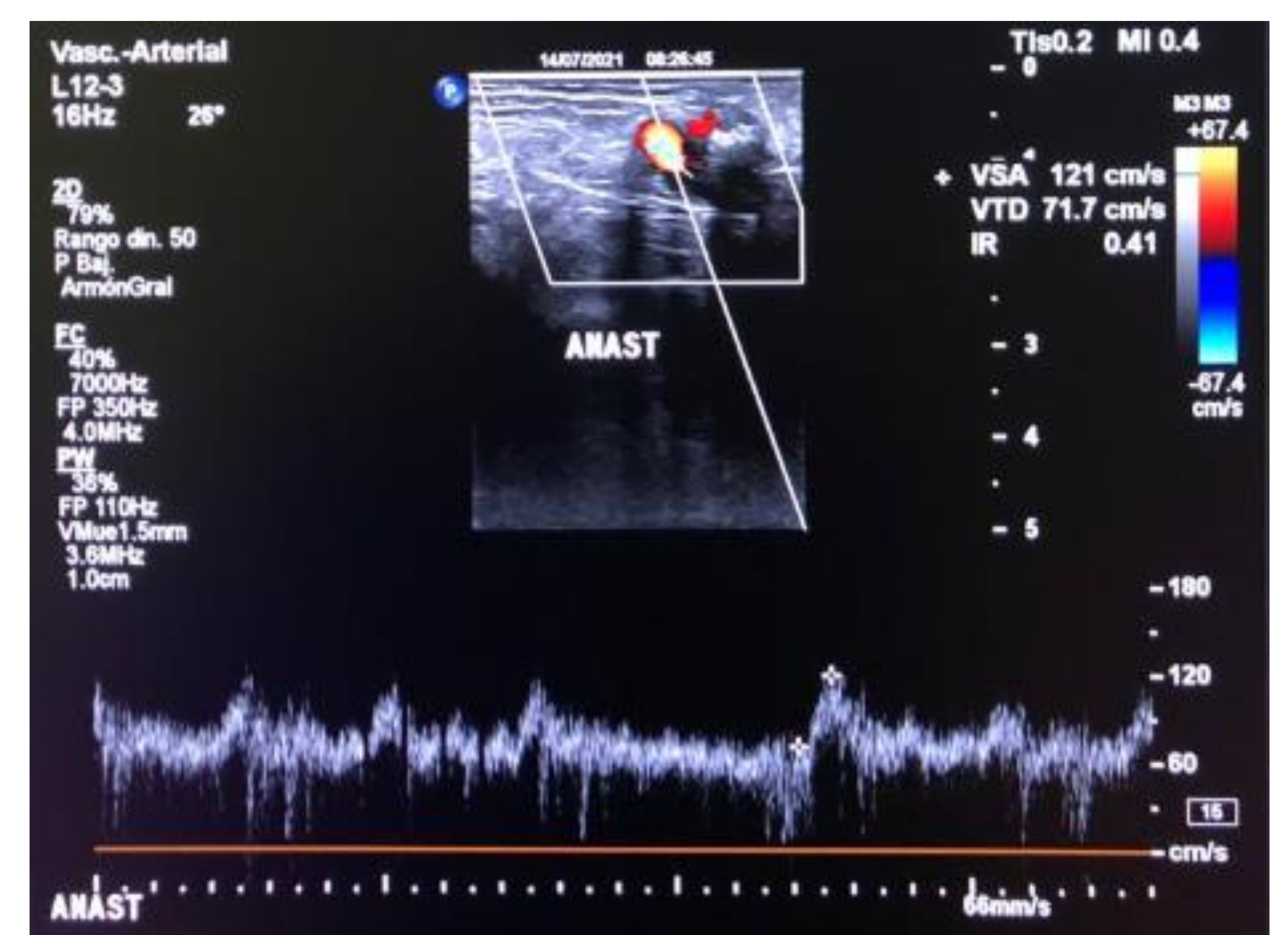
## 6. CASOS ILUSTRATIVOS (en Nuestro Hospital).

### 6.1. Caso 1: Estenosis en Vena de drenaje, FAVn radiocefálica (muñeca). Brescia-Cimino.

- Paciente masculino.
- 60 años.
- IRC con Tratamiento de Sustitución Renal: Hemodiálisis.
- FAV nativa radio-cefálica, en muñeca izquierda.
- Presenta dolor en muñeca izquierda de 2 meses de evolución.
- Antecedentes: HTA, Diabetes, Tabaquista.



Se evalúa la Arteria aferente 2 cm previos a la anastomosis y la Anastomosis Arterio-Venosa. No se observan incrementos de la velocidades.



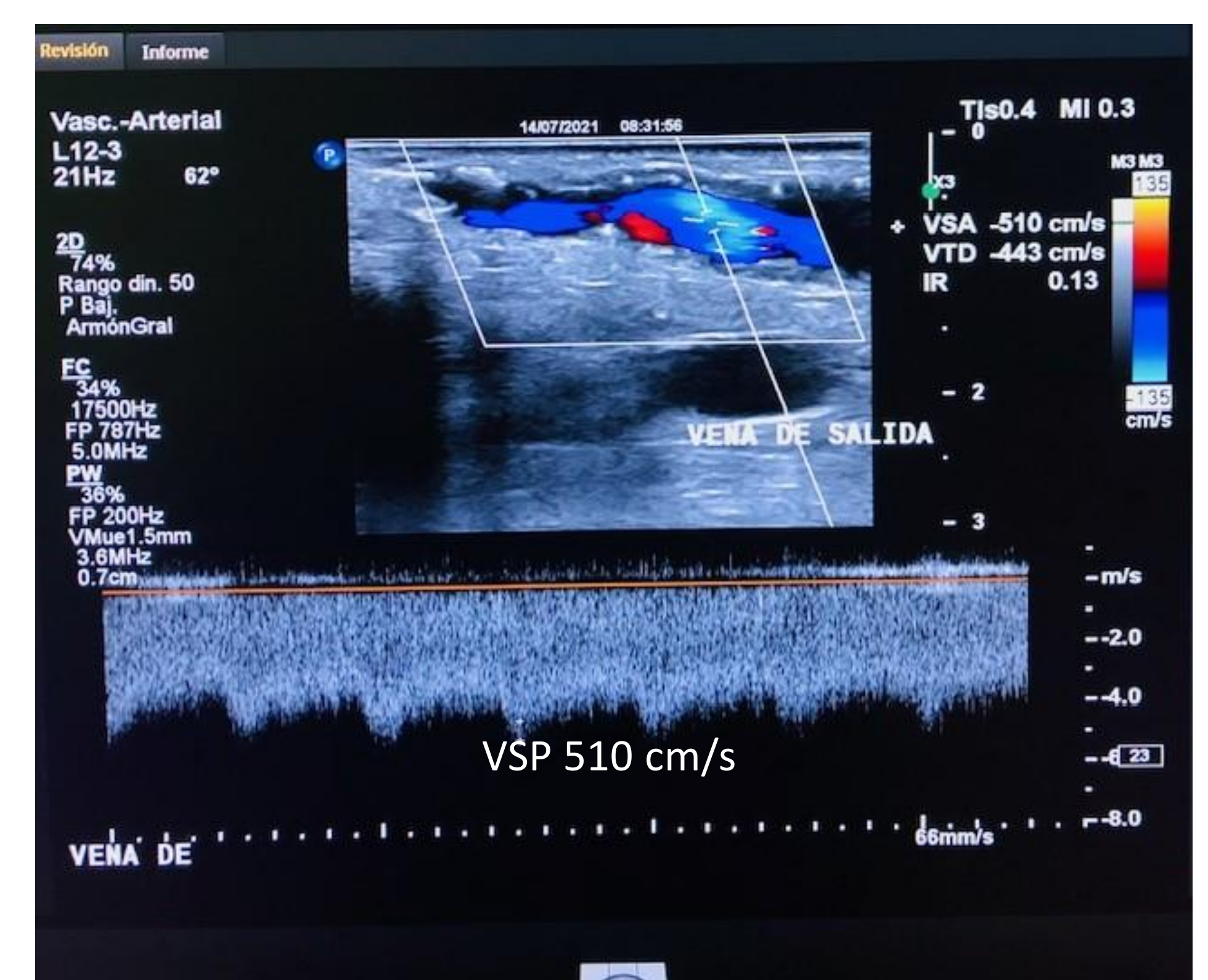
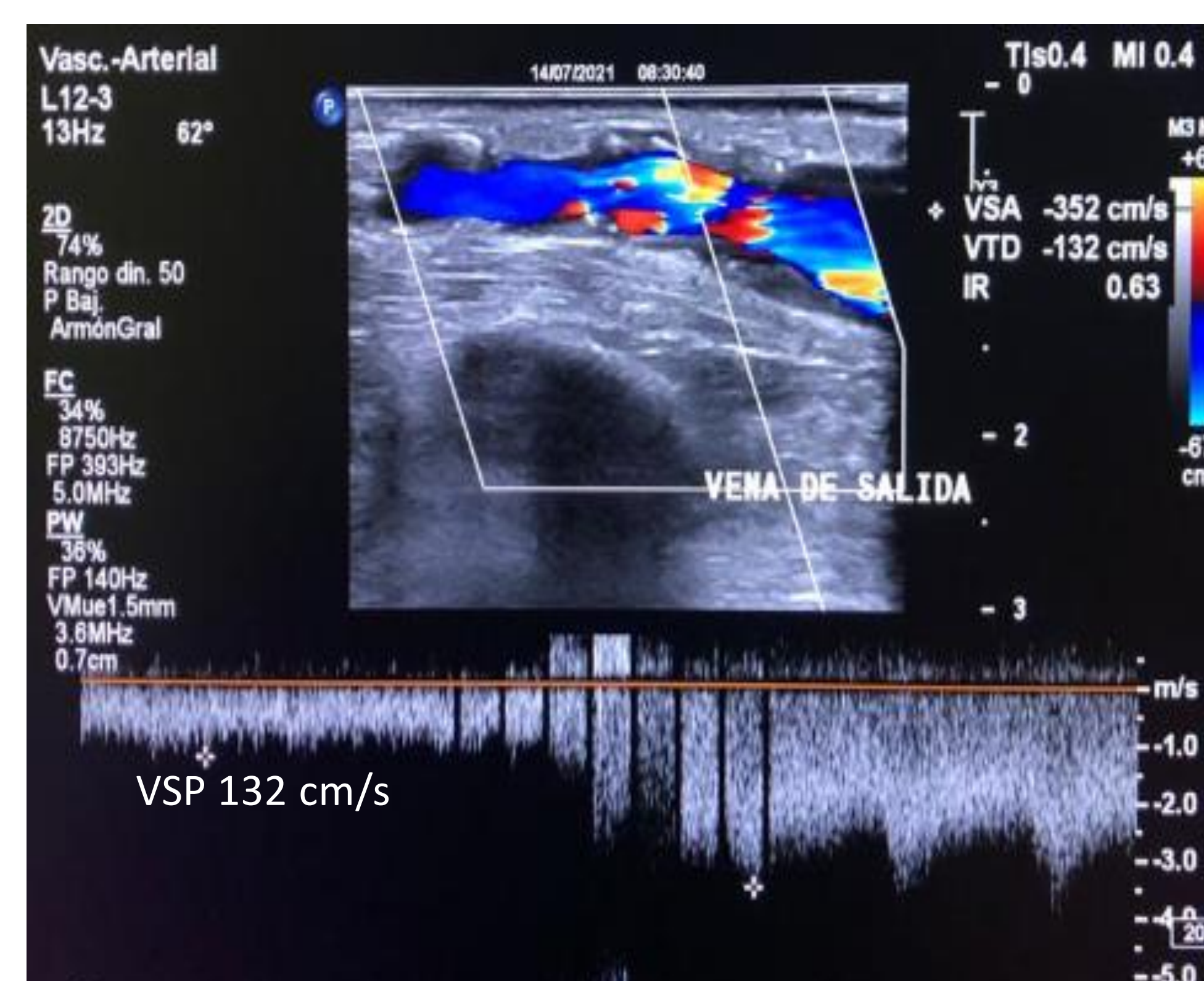
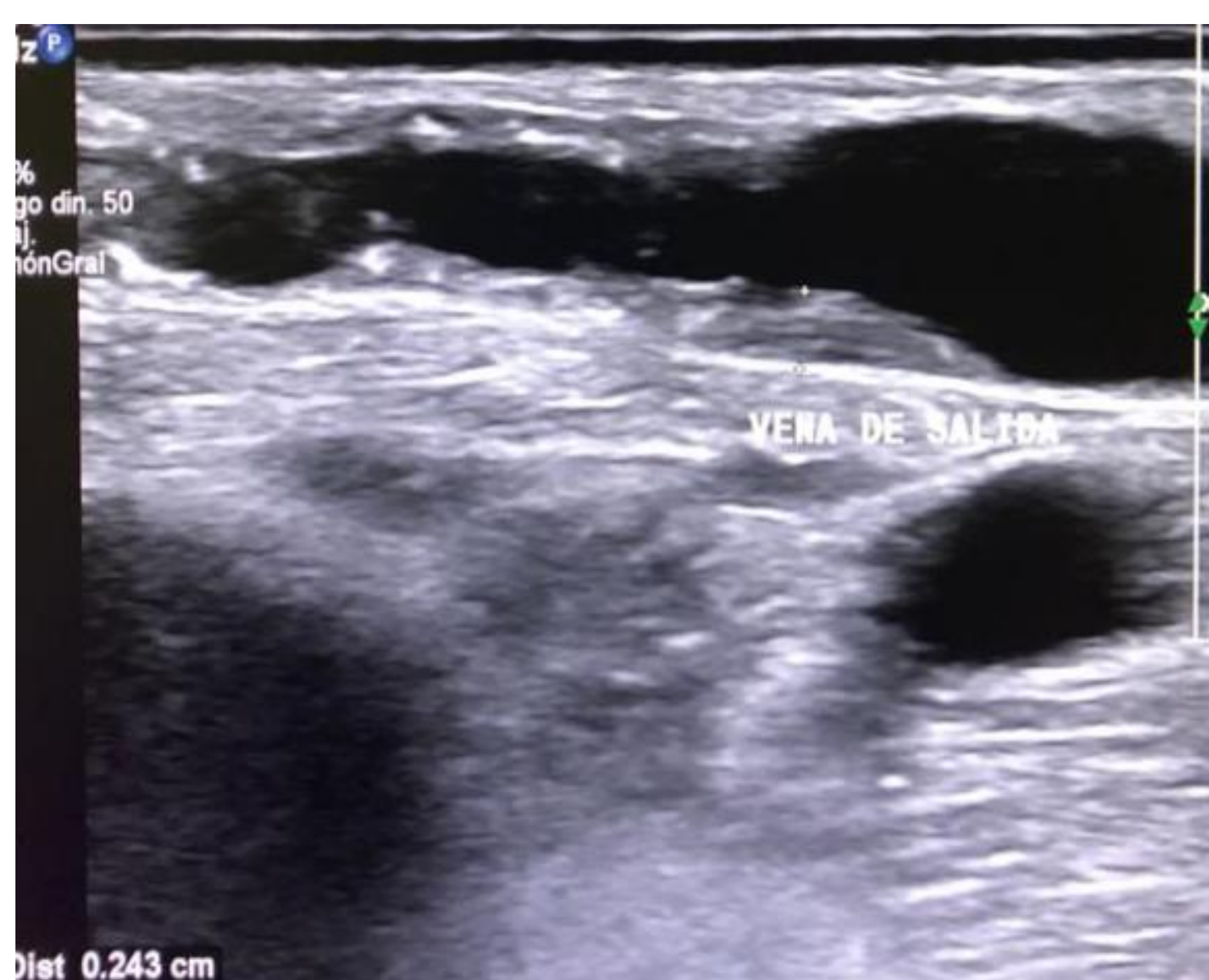
Se evalúa la Vena eferente (de drenaje) observando estenosis significativa  $\geq 70\%$ .

Modo B: marcado engrosamiento intimal en la vena de drenaje con reducción de la luz  $\geq 50\%$ .

Doppler Color: flujo turbulento - aliasing.

Doppler Pulsado: aumento de la VSP con Ratio  $\geq 3$  (3.86)

(VSP estenosis/VSP vena de drenaje a 2 cm caudal a la estenosis; 510/132: 3,86)



## 6.2. Caso 2: Estenosis en Anastomosis arteriovenosa, FAV nativa humerocefálica (codo).

- Paciente femenino.
- 67 años
- IRC con Terapia Sustitutiva Renal: Hemodiálisis.
- FAV nativa humero-cefálica, en pliegue del codo.
- Presenta disminución del flujo y registro de soplo en la auscultación de 1 mes de evolución.
- Antecedentes: Poliquistosis Renal – Diabetes - HTA.

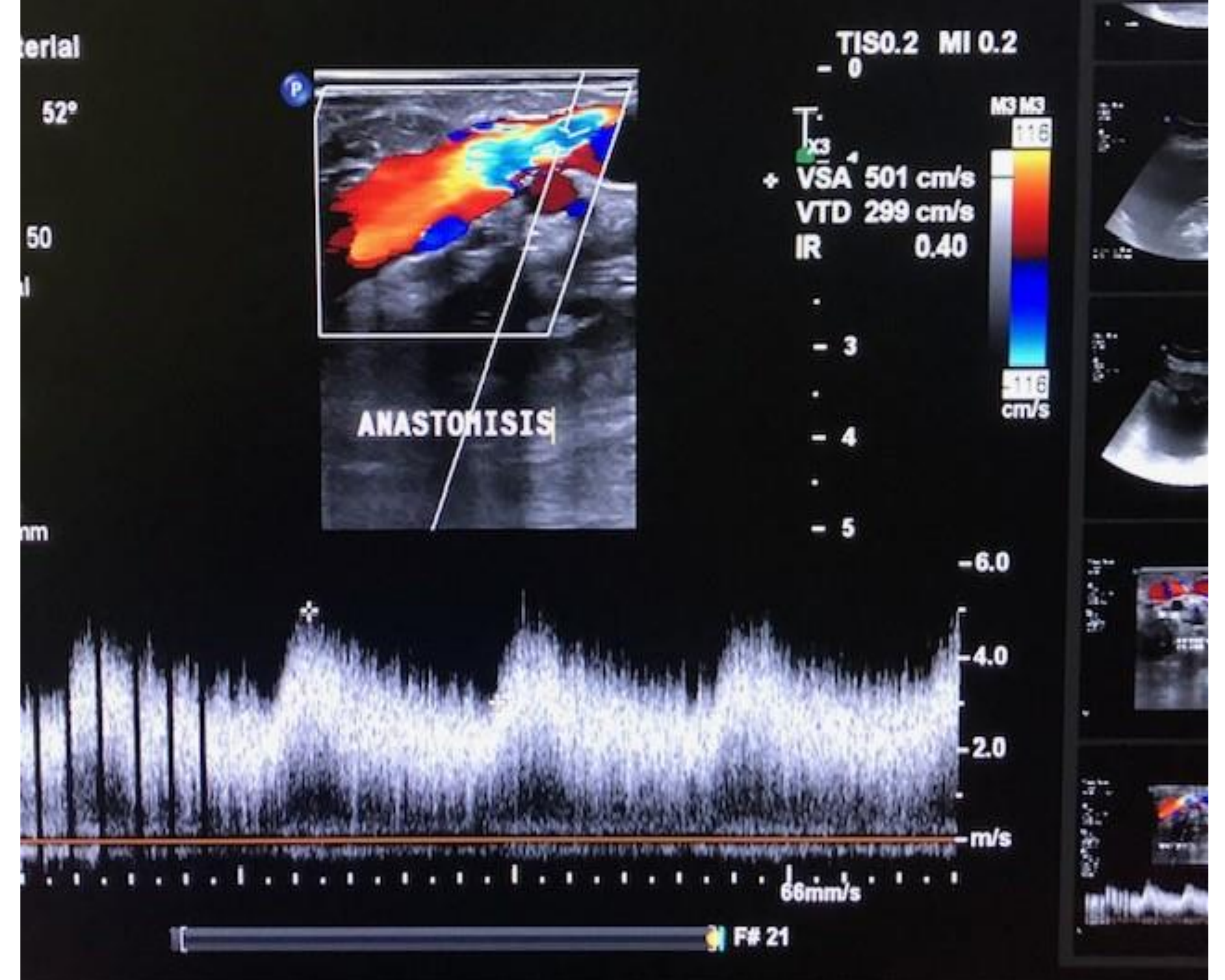
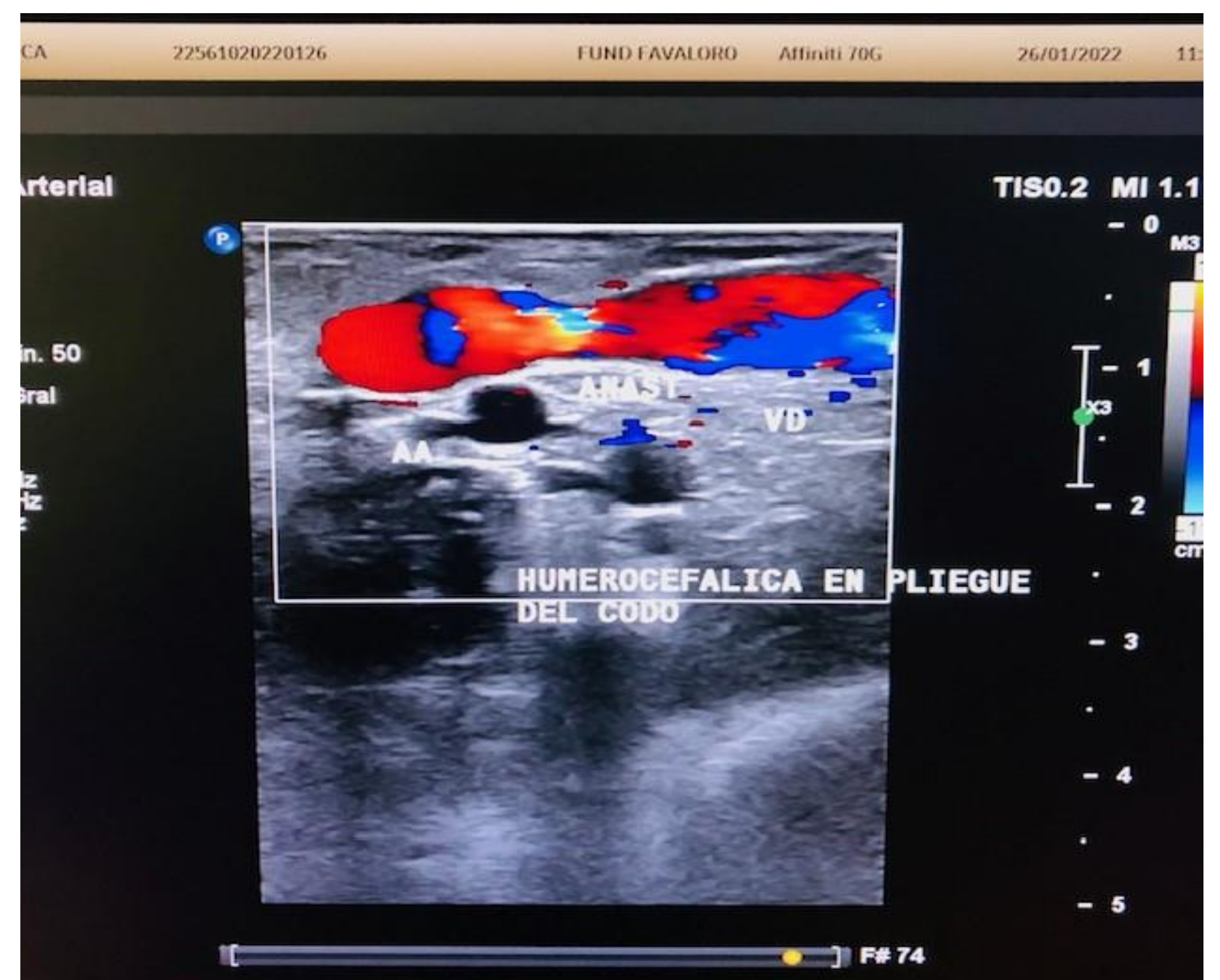
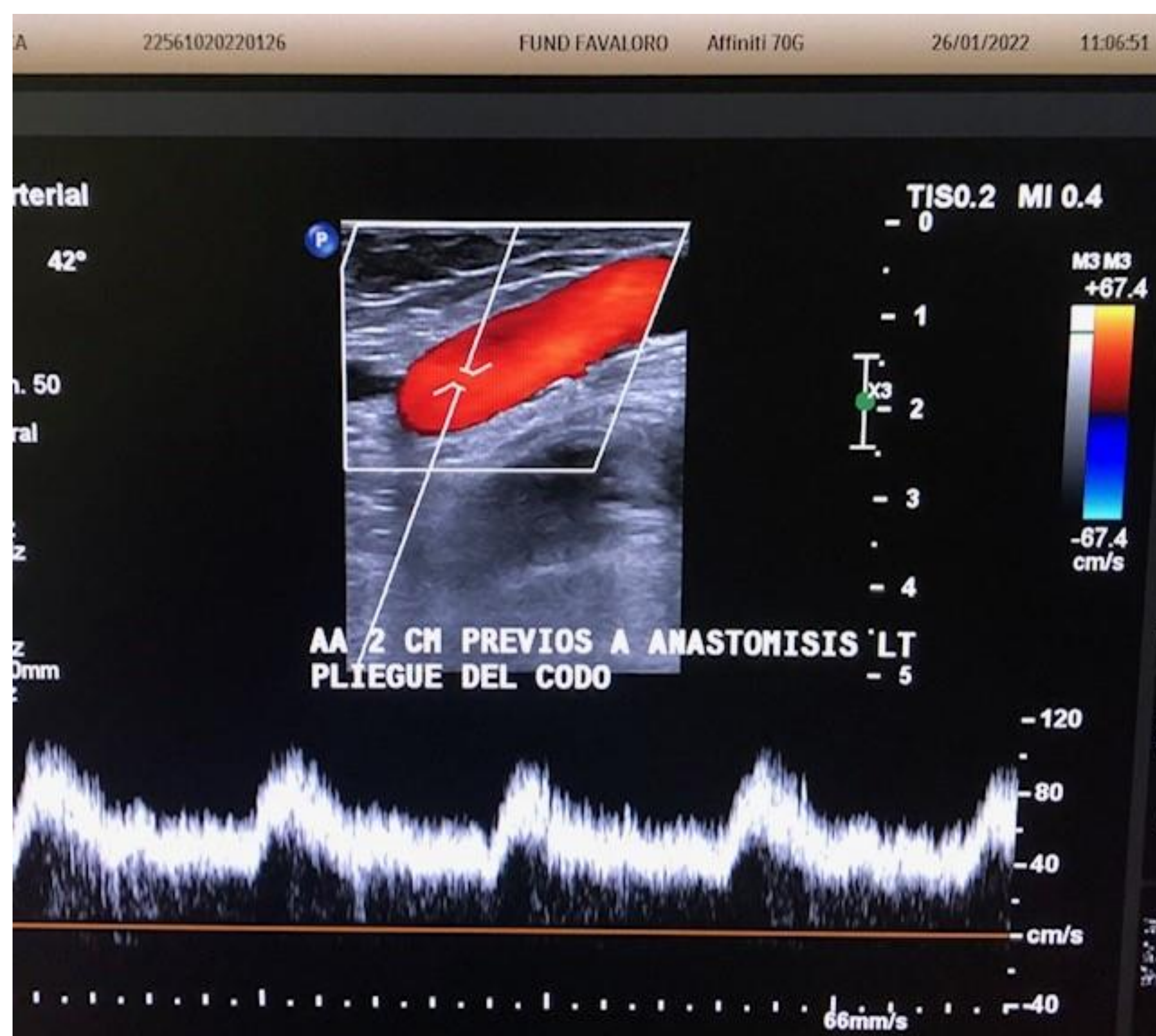
### FAV Nativa humero-cefálica en codo

Se evalúa la Arteria aferente 2 cm en dirección craneal a la anastomosis y la Anastomosis Arterio-Venosa.

Se observa **Estenosis significativa > 50 % a nivel de la anastomosis arteriovenosa:**

Doppler Color: marcado flujo turbulento – aliasing (nótese que en la Arteria Aferente el flujo es laminar).

Doppler Pulsado: aumento de la VSP con Ratio  $\geq 3$  (VSP estenosis/VSP arteria aferente 2 cm en dirección craneal a la anastomosis; 501/100: 5).





## CONCLUSIONES

La Insuficiencia Renal Crónica es una enfermedad cada vez más prevalente en la sociedad actual y por lo tanto cada vez más personas acaban requiriendo Tratamiento Renal Sustitutivo (Hemodiálisis), con la necesidad de realizarse una Fístula Arterio-Venosa.

La **Ecografía Doppler** debe considerarse el **estudio de primera elección**, no solo para realizar el mapeo (fundamental para confeccionar la FAV), sino también para el seguimiento y diagnóstico de sus posibles complicaciones. Todo paciente con sospecha clínica de disfunción de una FAV nativa, debe realizarse una Ecografía Doppler.

A pesar del inconveniente de ser **operador dependiente**, es un método no invasivo, de fácil disponibilidad en la mayoría de los centros hospitalarios, de bajo coste económico, portátil al pie de la cama del paciente y más efectivo cuando se lo compara con los otros métodos diagnósticos disponibles (fistulografía - angiografía).

Por lo cual consideramos de suma importancia que el equipo profesional tenga pleno conocimiento de la técnica utilizada para la valoración de la FAV, que permita identificar oportunamente sus complicaciones, elaborando un informe radiológico detallado.

“No se diagnostica lo que no se conoce o aquello en lo que no se piensa” . Frase de Miguel Ángel Moreno Rodríguez en su libro "El arte y la ciencia del diagnóstico médico.

## BIBLIOGRAFIA:

- [1] J J.A. Rodríguez Hernández, E. González Parra, J.M. Julián Gutiérrez, A. Segarra Medrano, B. Almirante, M.T. Martínez, *et al.*  
Sociedad Española de Nefrología. Vascular access guidelines for hemodialysis. *Nefrología.*, 25 (2005), pp. 3-97.
- [2] J I. Mihmanli, K. Besirli, S. Kurugoglu, K. Atakir, S. Haider, G. Ogut, *et al.*  
Cephalic vein and hemodialysis fistula: surgeon's observation versus color Doppler ultrasonographic findings.  
*J Ultrasound Med.*, 20 (2001), pp. 217-222
- [3] J. Ibeas, J. Vallespin.  
Ecografía del acceso vascular para hemodiálisis: conceptos teóricos y prácticos.  
*Criterios Nefrologia Sup Ext.*, 3 (2012), pp. 21-35.
- [5] M. Malovrh.  
Non-invasive evaluation of vessels by duplex sonography prior to construction of arteriovenous fistulas for haemodialysis.  
*Nephrol Dial Transplant.*, 13 (1998), pp. 125-129.
- [6] Spanish Clinical Guidelines on Vascular Access for Haemodialysis.  
Volume 37, Supplement 1, November 2017  
José Ibeas, Ramón Roca-Tey, Joaquín Vallespín y Carlos Quereda.
- [7] Zwiebel 's. Doppler General. Willian J. Zwiebel's John Pellerito. Marban 2008.
- [8] Brescia MJ, Cimino JE, Appel K, HurwichBJ. Chronic hemo- dialysis using venipuncture and a surgically createdarterio- venous fístula. *N Engl J Med* 1966;275:1089-1092.
- [9] Vascular Access 2006 Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. *Am J Kidney Dis.* 2006;48(Suppl 1):S176-S247.
- [10] Sullivan KL, Besarab A, Bonn J, et al. Hemodynamics of failing dialysis grafts. *Radiology* 1993;186:867-872.
- [11] Polo JR, Vázquez R, Polo J, Sanabia J, Rueda JA, Lopez- Baena JA. Brachiocephalic jump graft fístula: an alterna ve for dialysis use of elbow crease veins. *Am J Kidney Dis* 1999;33(5):904-909.