

seram 34

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

**PAMPLONA 24 MAYO
27 2018**

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN OPTIMIZADA PARA LA VALORACIÓN DE LOS TRONCOS SUPRAAÓRTICOS.

AUTORES

Renzo Javier Andrade Gonzales

María del Carmen Gutiérrez Sánchez

OBJETIVOS

- Haremos un repaso sobre el uso de la ecografía Doppler en la valoración de la patología de los troncos supraaórticos.
- Hablaremos sobre el protocolo estándar para realizar una correcta ecografía Doppler: posición del paciente, transductores, técnica óptima de exploración, ajustes del Doppler y limitaciones.

GENERALIDADES

- La ecografía de troncos supraaórticos (TSA) es la modalidad de elección para el triage, diagnóstico y monitoreo de casos de enfermedad ateromatosa. Este es un estudio dependiente del operador que requiere una buena comprensión de la física Doppler y la fisiología hemodinámica.
- La precisión de la ecografía de TSA depende de seguir las pautas estándar y practicar técnicas meticulosas de valoración. Hay varias pitfalls que pueden inducir a error al operador para interpretar falsamente los hallazgos Doppler espectrales y de color.

TECNICA DE ESTUDIO

- **Posición del paciente**

- El paciente puede acostarse en posición supina o semisupina con la cabeza ligeramente hiperextendida y girada a 45 ° del lado que se está examinando.

- **Transductor**

- Los transductores lineales de mayor frecuencia (> 7 MHz) son ideales para evaluar el grosor del complejo íntima-media y la morfología de la placa, mientras que los transductores lineales de baja frecuencia (<7 MHz) son los preferidos para el examen Doppler.
- En un cuello muscular corto, si la obtención de imágenes con un transductor lineal es imposible, un transductor de matriz curva (<7 MHz) puede ser útil para documentar la anatomía de la bifurcación carotídea con ecografía Doppler color.

seram 34

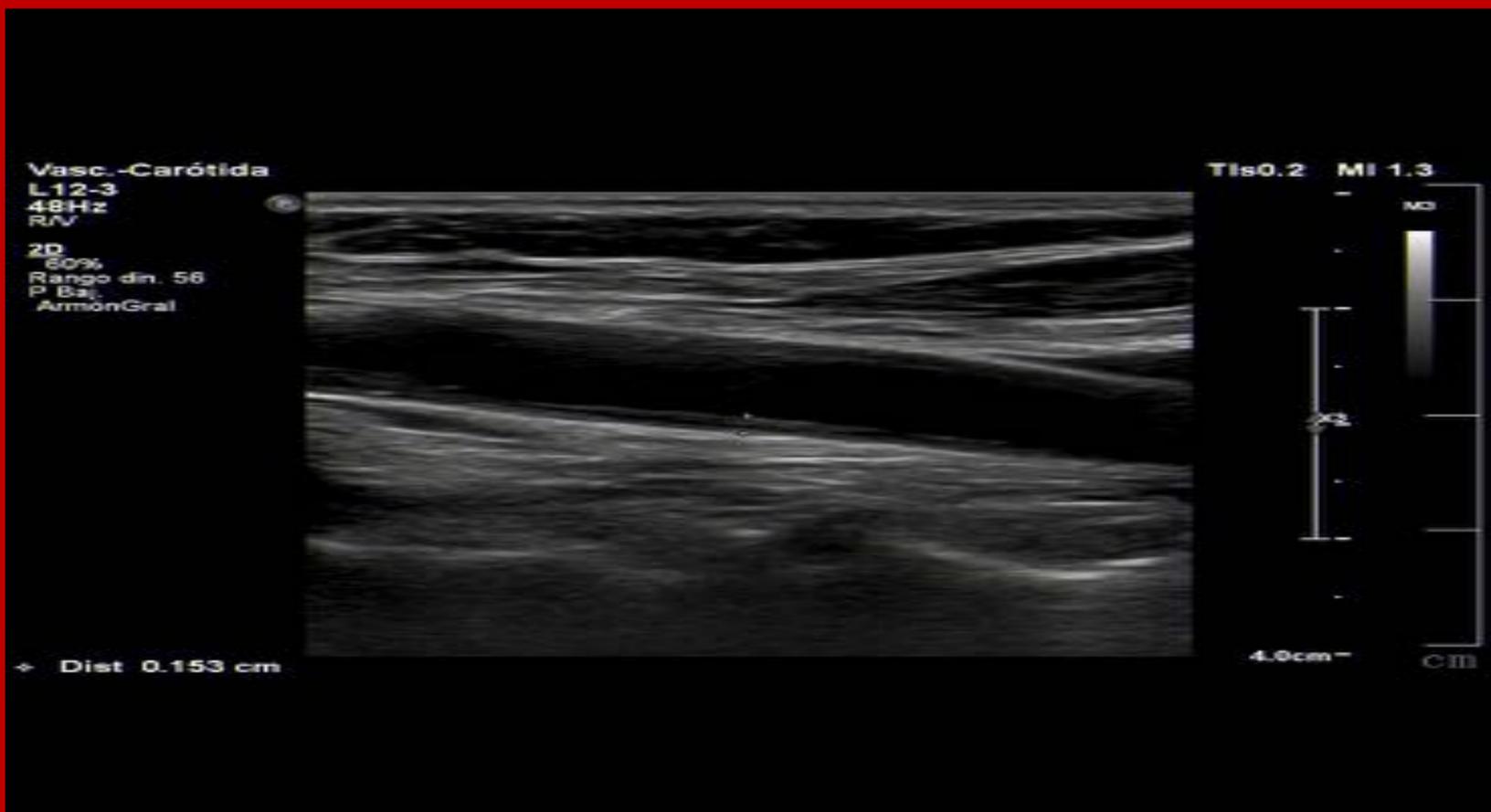
Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA $\frac{24}{27}$ MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso



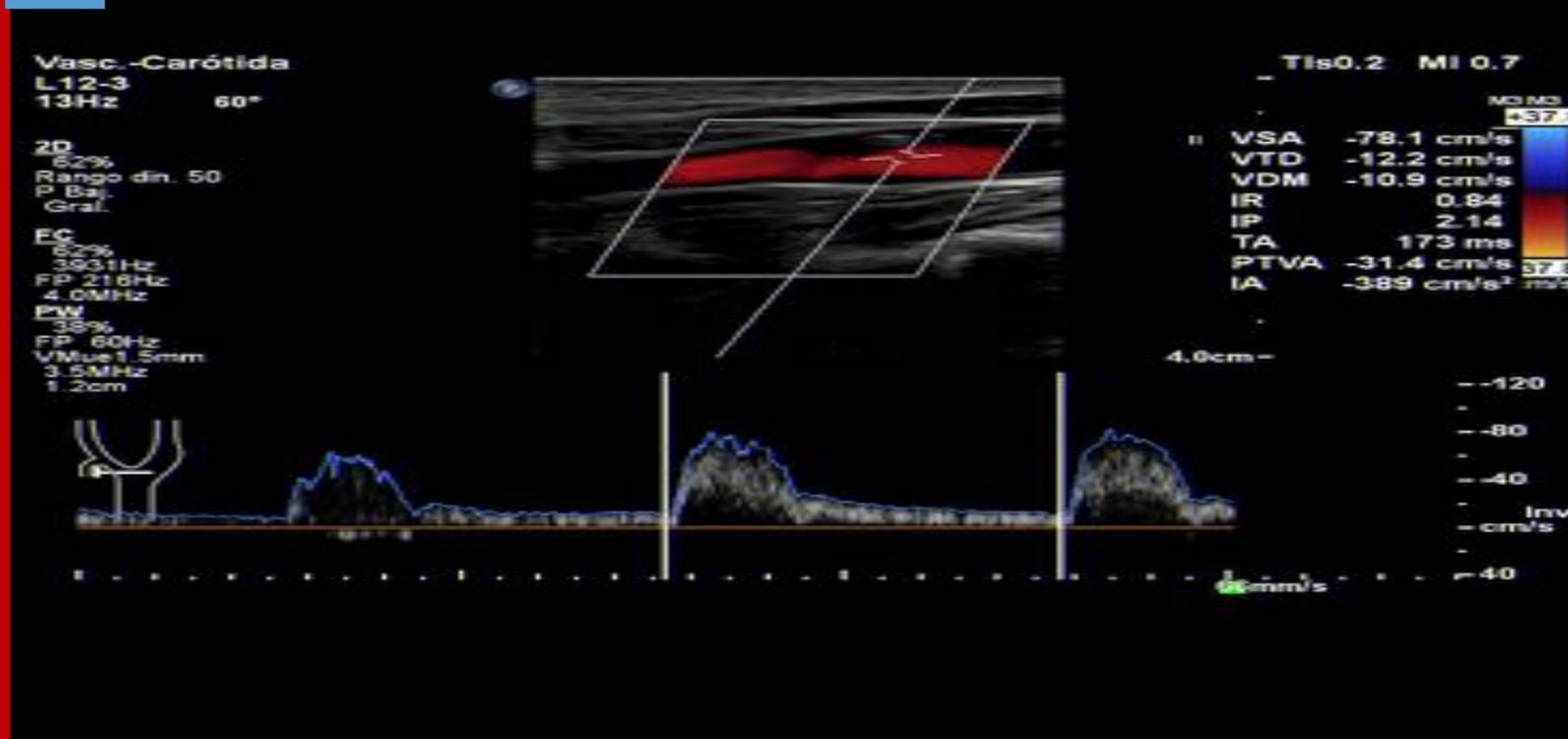
Complejo íntima-media

TECNICA DE ESTUDIO

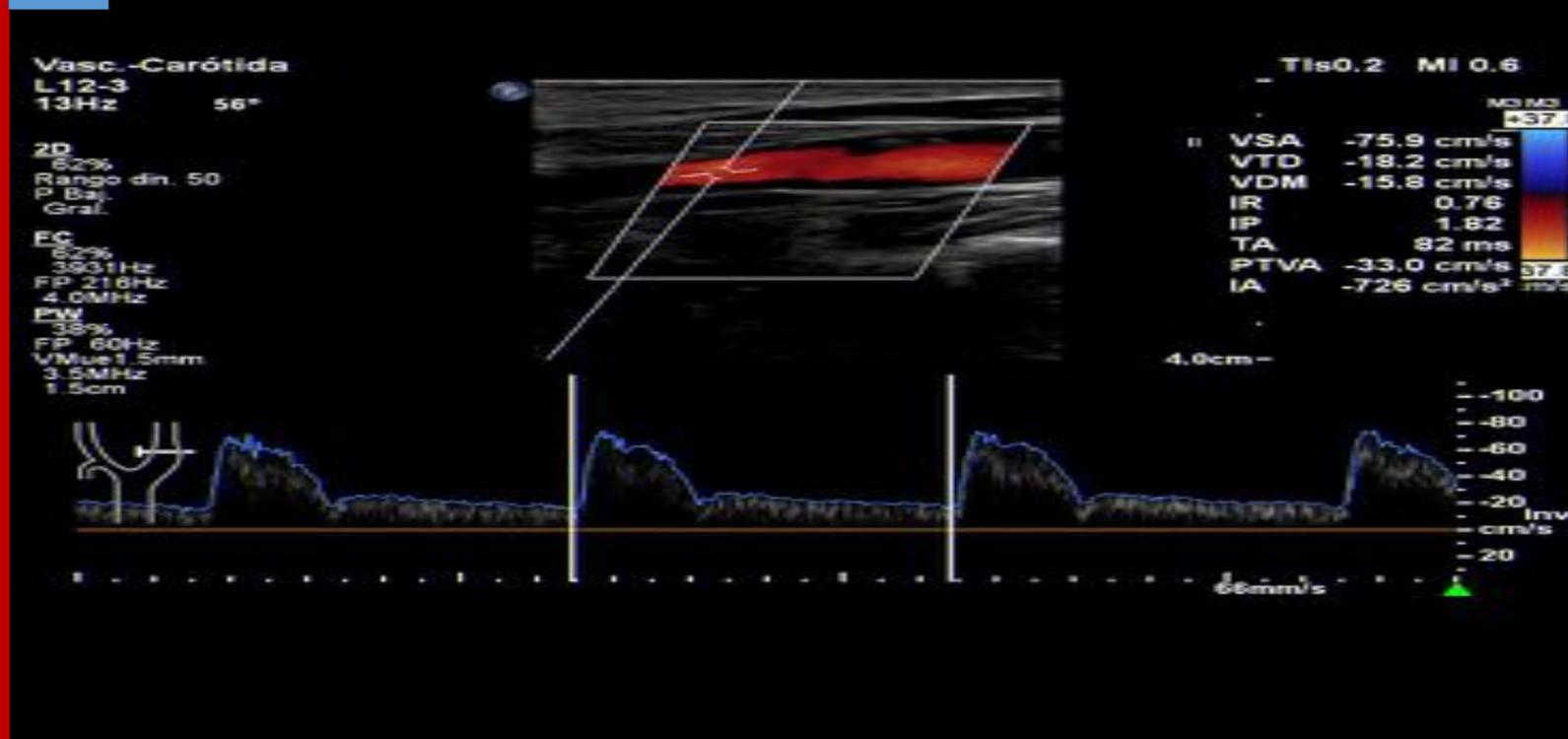
- **Imagen a valorar**

- **La extensión, ubicación y características de la placa aterosclerótica en la arteria carótida común (AC) y la arteria carótida interna (ACI) deben documentarse con imágenes en escala de grises.**
- **Los vasos deben estar incluidos en la imagen lo más completo posible, con una angulación caudal del transductor en la región supraclavicular y una angulación cefálica a nivel de la mandíbula. Se deben realizar imágenes Doppler color para detectar áreas de flujo sanguíneo anormal que requieren análisis espectral Doppler. Se debe realizar un análisis espectral Doppler de onda pulsada (PW) y se debe medir la velocidad del flujo sanguíneo en el CCA medio y el ACI proximal, así como proximal, dentro e inmediatamente distal a las áreas enfermas.**

1



2



Ecografía Doppler color y espectral que muestra el análisis tanto a nivel de la placa de ateroma (1) como en segmento proximal (2)

TECNICA DE ESTUDIO

- **Imagen a valorar**

- **Debe realizarse una evaluación de la arteria carótida externa (ACE), ya que es una fuente de soplo y las diferencias en el Doppler de la ACE y la ACI mejoran la confianza del observador de saber que los vasos de bifurcación se han identificado correctamente.**
- **Las imágenes Doppler color y power de ambas arterias vertebrales también deben realizarse para descartar la presencia de un robo subclavio.**
- **La topografía de la placa, la información de velocidad y la interpretación de los resultados por el radiólogo se pueden registrar convenientemente en un formato estandarizado.**

1



2

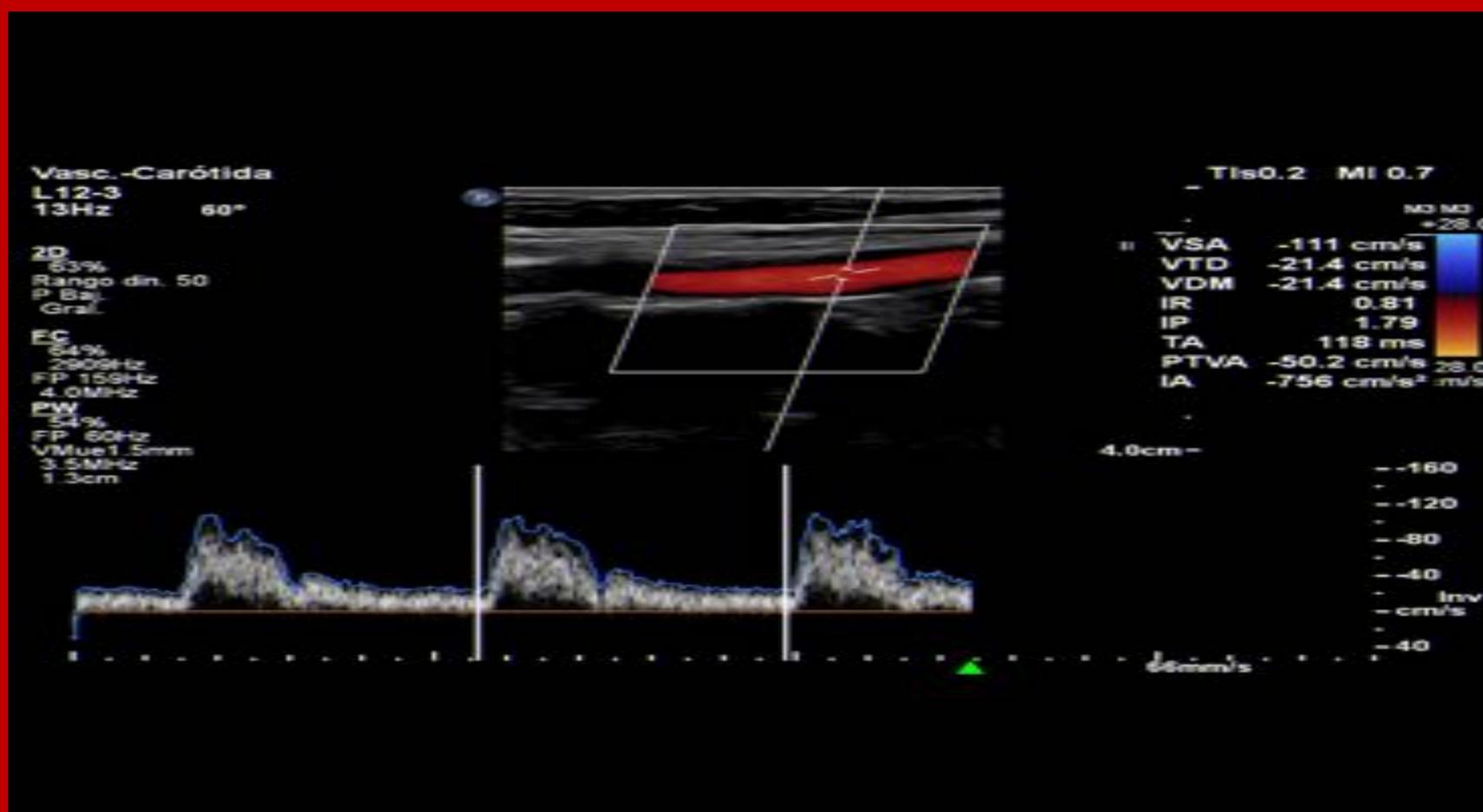
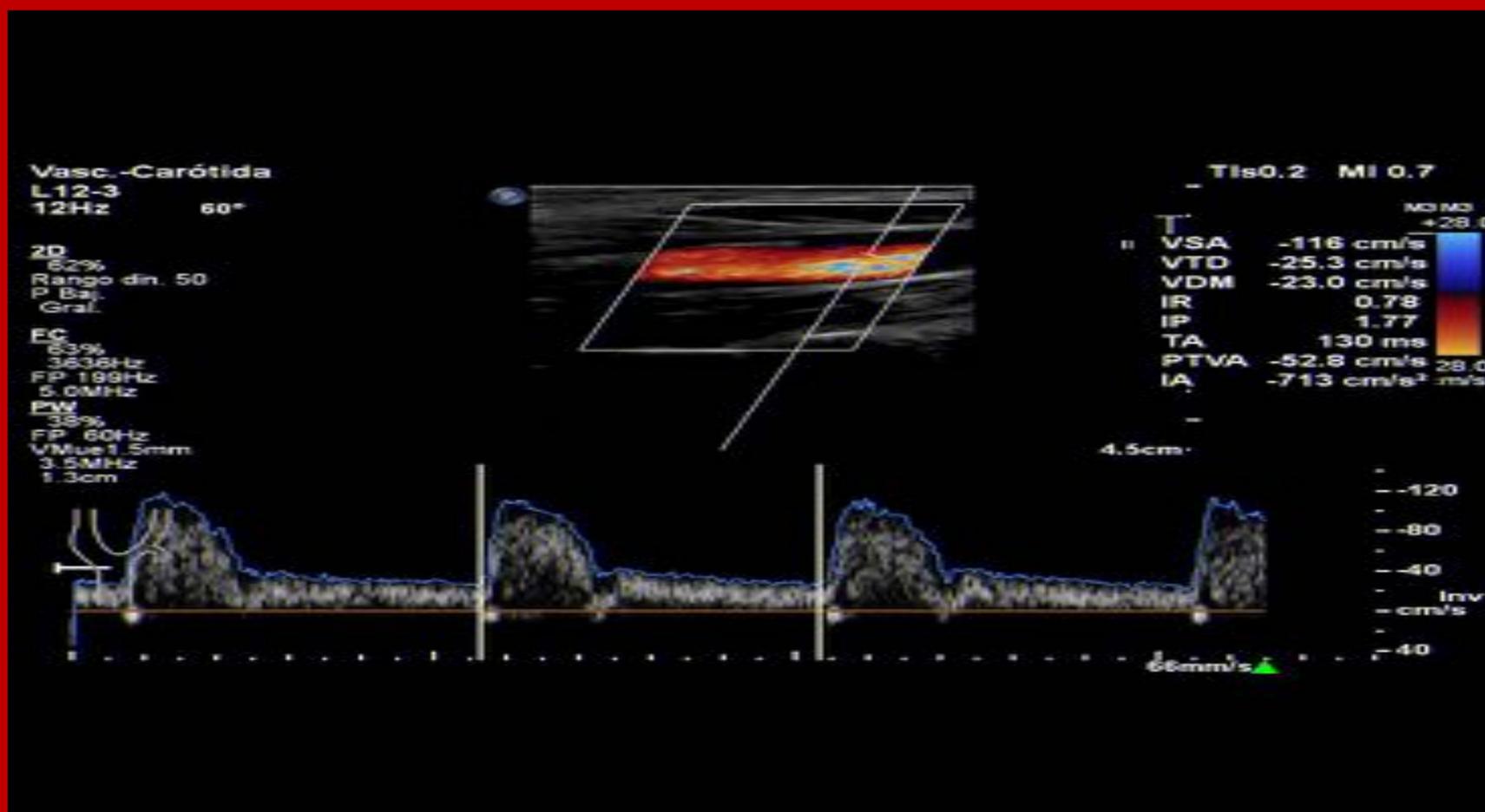


Ecografía en escala de grises muestra placa de aterosclerosis en corte longitudinal (1) y transversal (2).

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Ángulo Doppler**

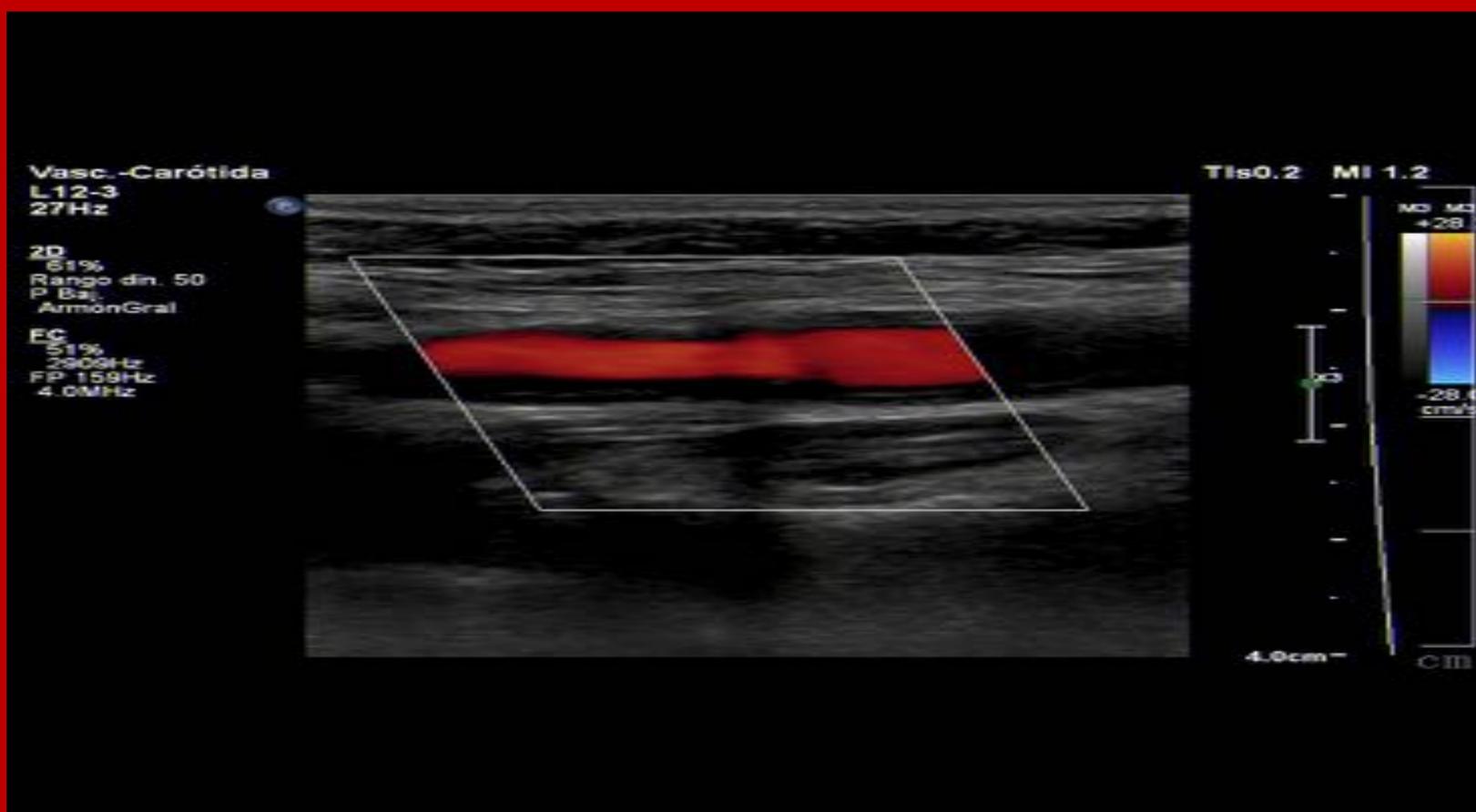
- El ángulo Doppler es el ángulo entre el haz transmitido y la dirección de flujo sanguíneo dentro del vaso sanguíneo (el camino del reflector).
- Afecta las frecuencias Doppler detectadas. En un ángulo Doppler de 0° , se logrará el desplazamiento Doppler máximo ya que el coseno de 0° es 1. Por el contrario, no se registrará desplazamiento Doppler (sin flujo) si el ángulo Doppler es 90° ya que el coseno de 90° es 0. La orientación de las arterias carótidas puede variar de un paciente a otro; por lo tanto, se requiere que el operador alinee el ángulo Doppler paralelo al vector del flujo sanguíneo aplicando la corrección de ángulo o inclinando el transductor.



Ejemplos de ángulo Doppler.

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Caja de volumen de muestra y corrección de ángulo**
 - El ecógrafo calcula la velocidad a partir de la frecuencia de desplazamiento Doppler reflejada de los glóbulos rojos dentro de la caja de volumen de muestra. En la mayoría de los casos, los ecografistas experimentarán algunas incertidumbres al estimar el ángulo de flujo y posicionar la caja de volumen de muestra. Si el ángulo Doppler es pequeño ($<50^\circ$), esta incertidumbre conduce a un pequeño error en la velocidad estimada. Si se requieren ángulos Doppler de 50° o más, entonces el ajuste preciso del cursor de ángulo correcto es crucial para evitar grandes errores en las velocidades estimadas.

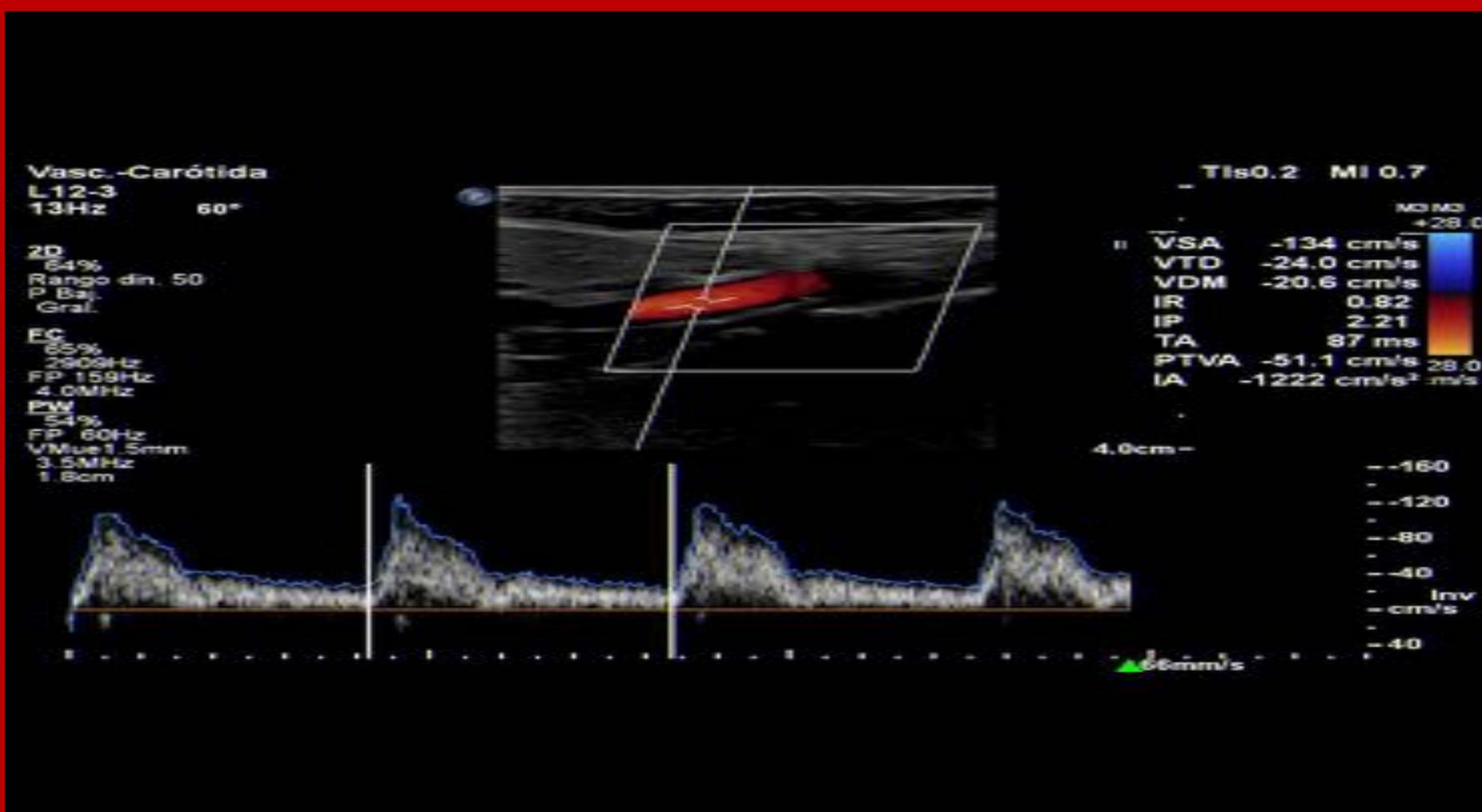
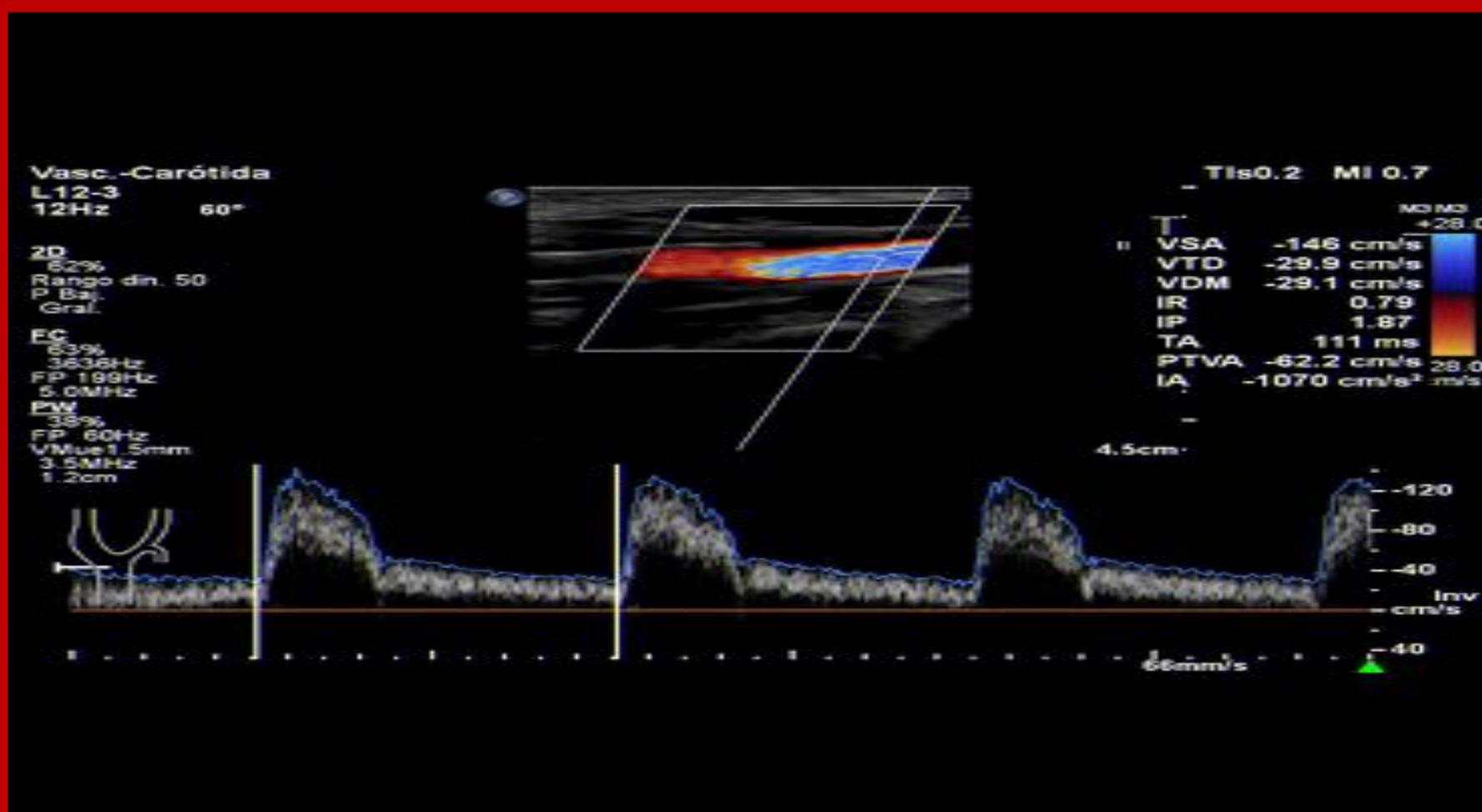


Caja de volumen de muestra

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Ampliación espectral**

- **El ensanchamiento espectral resulta de la turbulencia en el flujo sanguíneo. El ensanchamiento espectral espúreo puede ser el resultado de un gran ángulo Doppler, una gran caja de volumen de muestra (> 3.5 mm), una caja de volumen de muestra ubicada cerca de la pared del vaso, o un ajuste de ganancia Doppler de alta potencia. El tamaño de la caja de volumen de muestra (también conocida como compuerta) normalmente se mantiene entre 2 y 3 mm. Si la puerta es demasiado pequeña (<1,5 mm), es posible que se pierda la señal Doppler. Aumentar la puerta es útil para buscar flujo de goteo o tratar de obtener una señal Doppler detrás de una placa calcificada sombreada.**



Ejemplos de ampliación espectral

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Doppler Color**

- El color es una pantalla de las frecuencias Doppler reflejadas de los glóbulos rojos.
- Ventana de muestreo de Doppler color: la ventana de muestreo Doppler de color (también conocida como la caja de color) se coloca sobre la arteria que se va a estudiar. Se puede lograr el ajuste del ángulo de incidencia cambiando los ángulos preestablecidos de la caja de color de izquierda a centro o derecha, así como inclinando el transductor para asegurar que el ángulo de incidencia Doppler sea menor de 60° con respecto a la dirección del flujo sanguíneo.
- Control de escala de velocidad de color. Es un rango de velocidades definido por el operador que requiere ajuste, análogo al ancho de la ventana y el nivel de una imagen a escala de grises. No es sinónimo de la frecuencia de repetición de pulsos (FRP), pero el FRP está relacionado con la configuración de escala de velocidad, por lo que aumentar la escala de velocidad aumenta el FRP y viceversa. La velocidad de cuadro de imagen puede parecer lenta si se aplica una escala de velocidad de color muy baja, ya que el FRP disminuye y el tiempo entre pulsos de transmisión en un paquete de impulsos aumenta.

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Doppler Color**

- Si la velocidad del flujo sanguíneo excede $1/2$ del FRP (límite de Nyquist), entonces la dirección y la velocidad se visualizan de manera incorrecta y el flujo parece cambiar de dirección (aliasing).
- El aliasing se puede usar ventajosamente para demostrar alto y bajo flujo y turbulencia. Si la escala de velocidad del color se establece por debajo de la velocidad media del flujo sanguíneo, el aliasing en toda la luz del vaso hace que sea imposible identificar el chorro de color turbulento a alta velocidad asociado con una estenosis marcada. Por el contrario, si la escala de velocidad del color se establece significativamente más alta que la velocidad media del flujo sanguíneo, el aliasing puede desaparecer, dando como resultado una estenosis.

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Doppler Color**

- En una oclusión parcial, la velocidad del flujo sanguíneo puede ser más lenta que los umbrales del rango de escala de velocidad de color habitual, lo que da como resultado una apariencia falsamente positiva de una oclusión. En esta configuración, el área de interés se debe volver a evaluar utilizando ajustes de velocidad de color muy bajos (<15 cm/seg) para mejorar la detección del flujo lento en una oclusión parcial. Si esta configuración no revela un flujo detectable, se pueden requerir estudios con contraste (angiografía por tomografía computarizada, angiografía por resonancia magnética mejorada con gadolinio o angiografía convencional) para diferenciar la oclusión parcial de la oclusión total.
- En una ecografía de TSA normal, la escala de velocidad del color debe establecerse entre 30 y 40 cm/seg (velocidad media). Sin embargo, en una arteria enferma, la escala de velocidad del color debe desplazarse hacia arriba o hacia abajo de acuerdo con la velocidad media del flujo sanguíneo para demostrar el solapamiento solo en la sístole.

PARAMETROS TECNICOS OPTIMOS

- **Doppler Color**

- **Control de ganancia de color:** La ganancia de color debe establecerse de modo que el color solo llegue a la superficie intimal del vaso. Si la configuración de ganancia de color es demasiado baja, el flujo lento puede pasar desapercibido. Si se aplica una configuración de ganancia de color alta, el flujo Doppler color en la pared y los tejidos circundantes puede limitar la visualización de la superficie de la placa y puede provocar una desalineación de la corrección del ángulo con la dirección del flujo sanguíneo durante un examen Doppler power.
- Aunque la medición del grosor íntima-media y la evaluación inicial siempre deben realizarse en una imagen a escala de grises, el artefacto por el Doppler color puede enmascarar el flujo de remolino en la superficie de una placa ulcerada.
- **Otros parámetros Doppler:** Se deben seguir las pautas del fabricante para otros parámetros Doppler, como el umbral de color, la persistencia del color, la línea base, el filtro de pared y la escala y ganancia Doppler power.

LIMITACIONES

- **Desafíos anatómicos como un cuello muscular corto, una bifurcación carotídea alta, vasos tortuosos, placas sombreadas calcificadas, tubos de traqueotomía, suturas urinarias, hematomas o vendajes postoperatorios, catéteres centrales, incapacidad para permanecer acostado en pacientes con enfermedad respiratoria o cardíaca o girar la cabeza en los pacientes con artritis, y los pacientes que no cooperan pueden limitar los resultados del examen de la ecografía de TSA.**

CONCLUSIÓN

- La ecografía de TSA es una prueba no invasiva muy útil para la valoración de la enfermedad aterosclerótica. Los parámetros técnicos estandarizados, los métodos de realización, el análisis Doppler y la interpretación mejoran la precisión de los resultados.