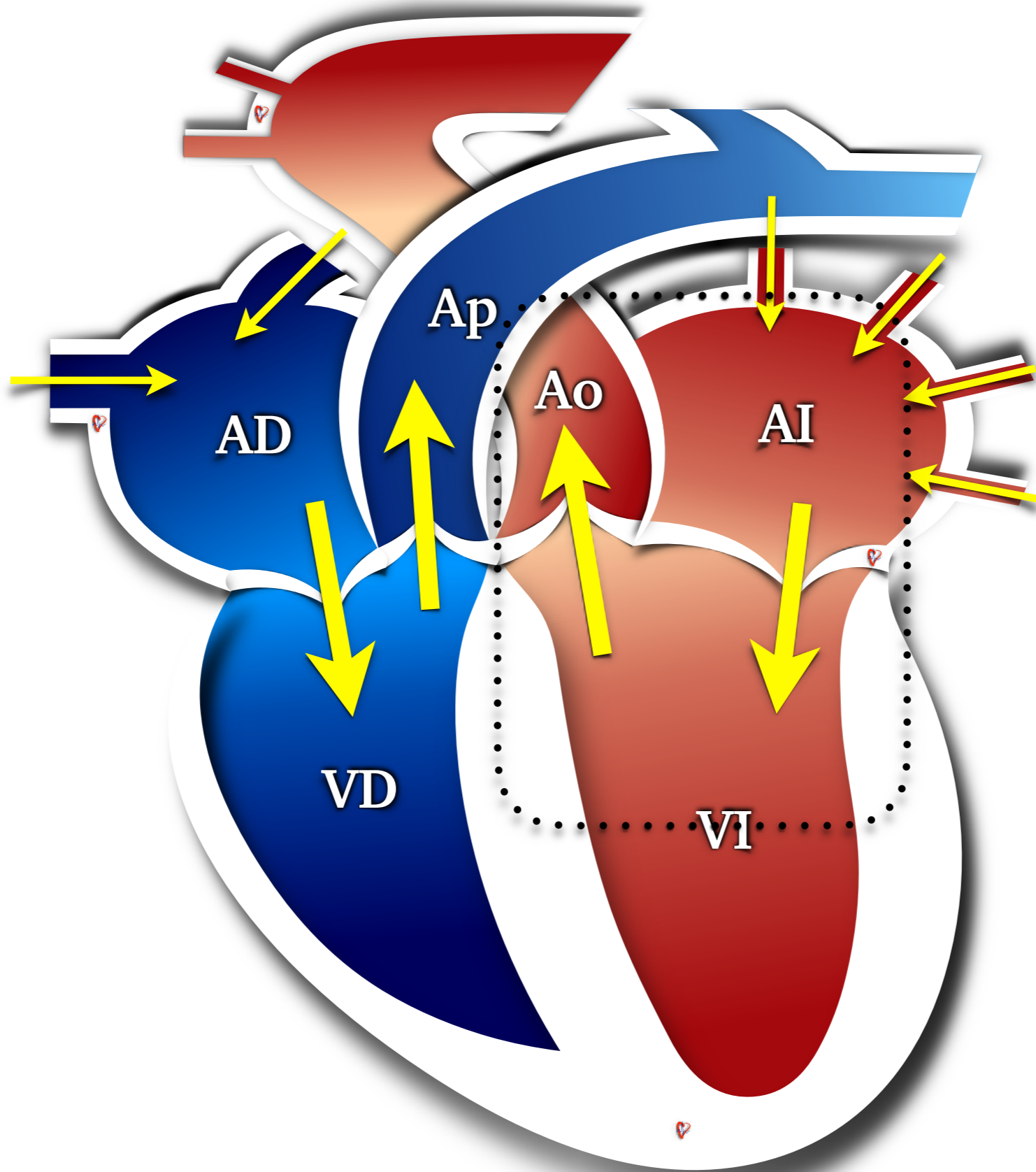


FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

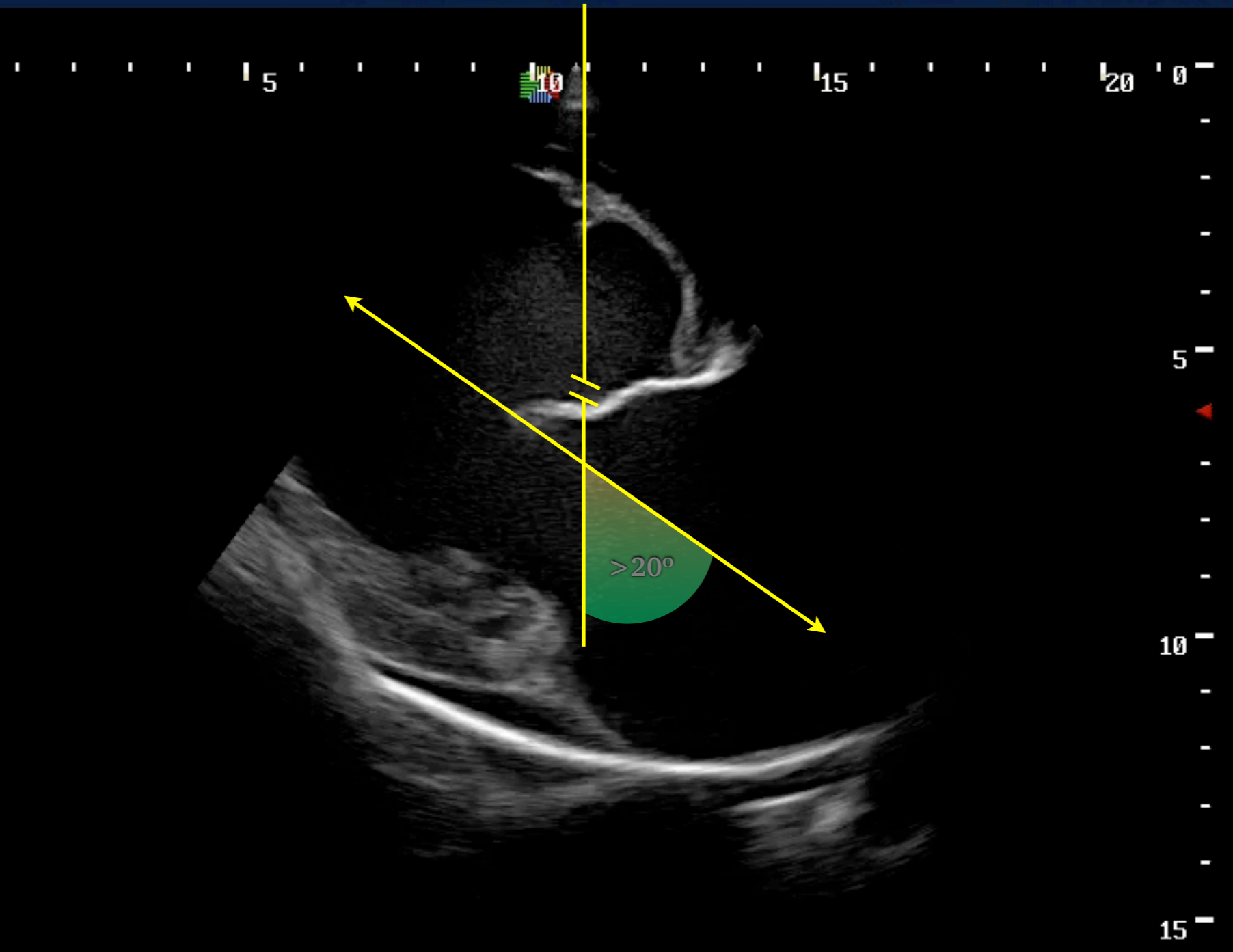
DOPLER CARDÍACO

*Dr. Alberto R. Meder
Prof. Dr. Esp. Dipl. MV.*





FPS 24
 D/G 220/3
 GN 37
 I/P 4/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 15.3cm

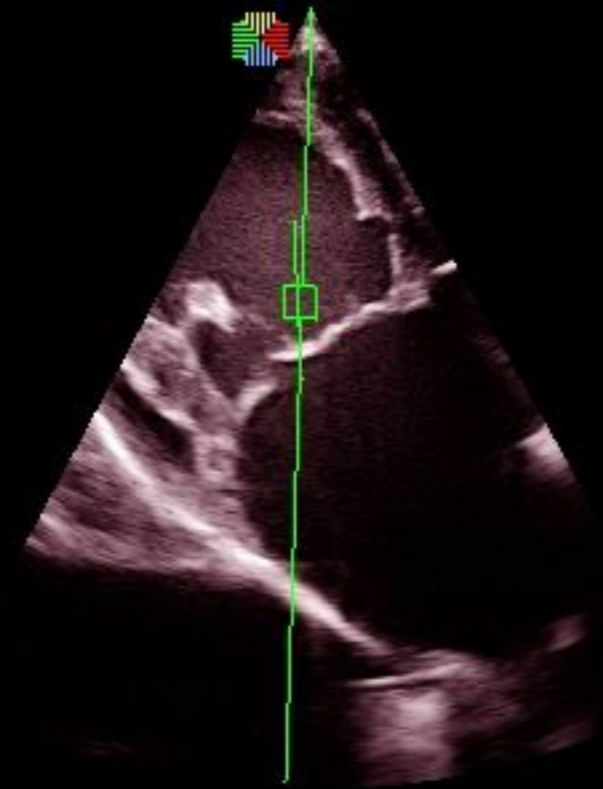


THI

LOOP
 SAVE

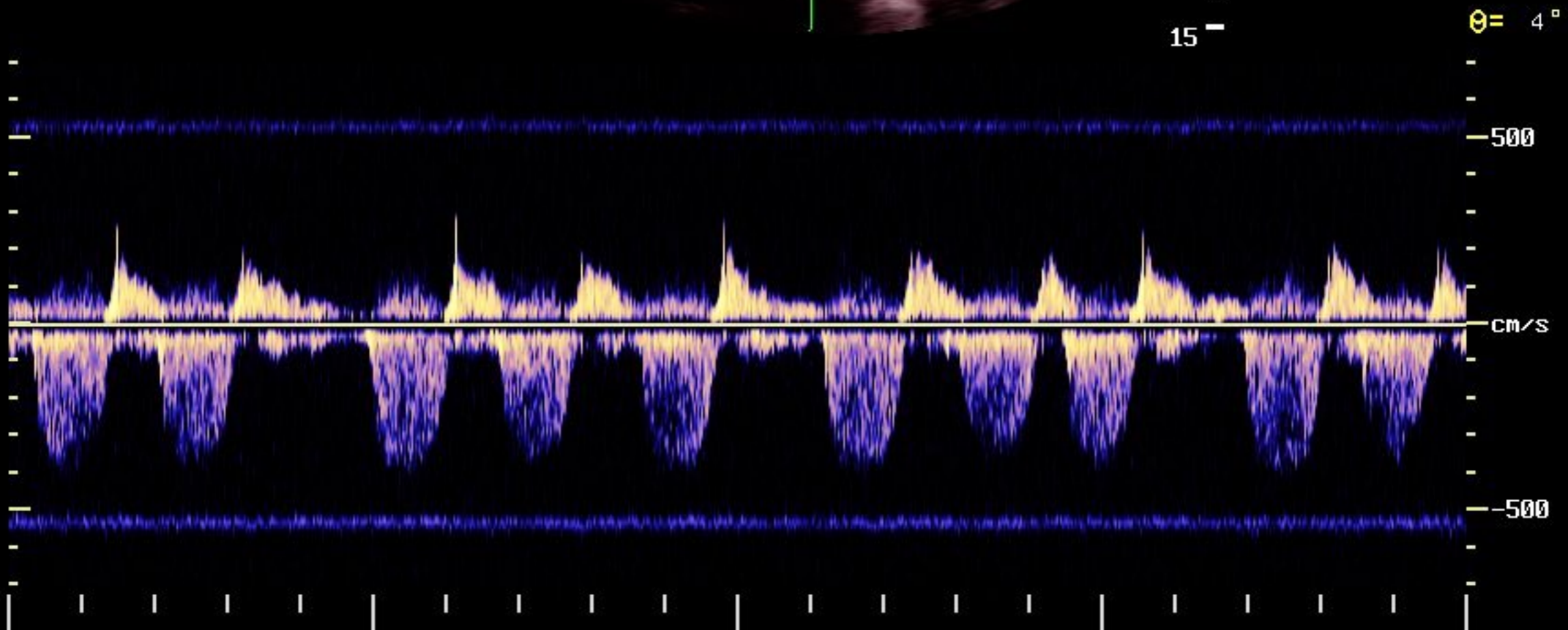


FPS
 D/G 220/3
 GN 47
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 15.3cm



0
 5
 10
 15

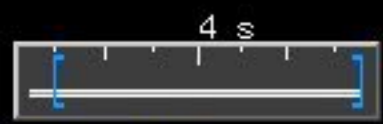
PRF 48.0
 WF 600
 GN 3
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



$\theta = 4^\circ$

cm/s

-500



CINE

THI CW

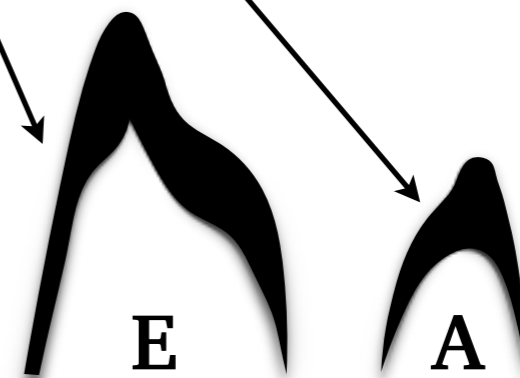
VENTANAS IZQUIERDAS



- Los objetos que se mueven hacia la fuente dan lugar a cambios de frecuencia positivos y producen ondas hacia arriba desde la línea basal

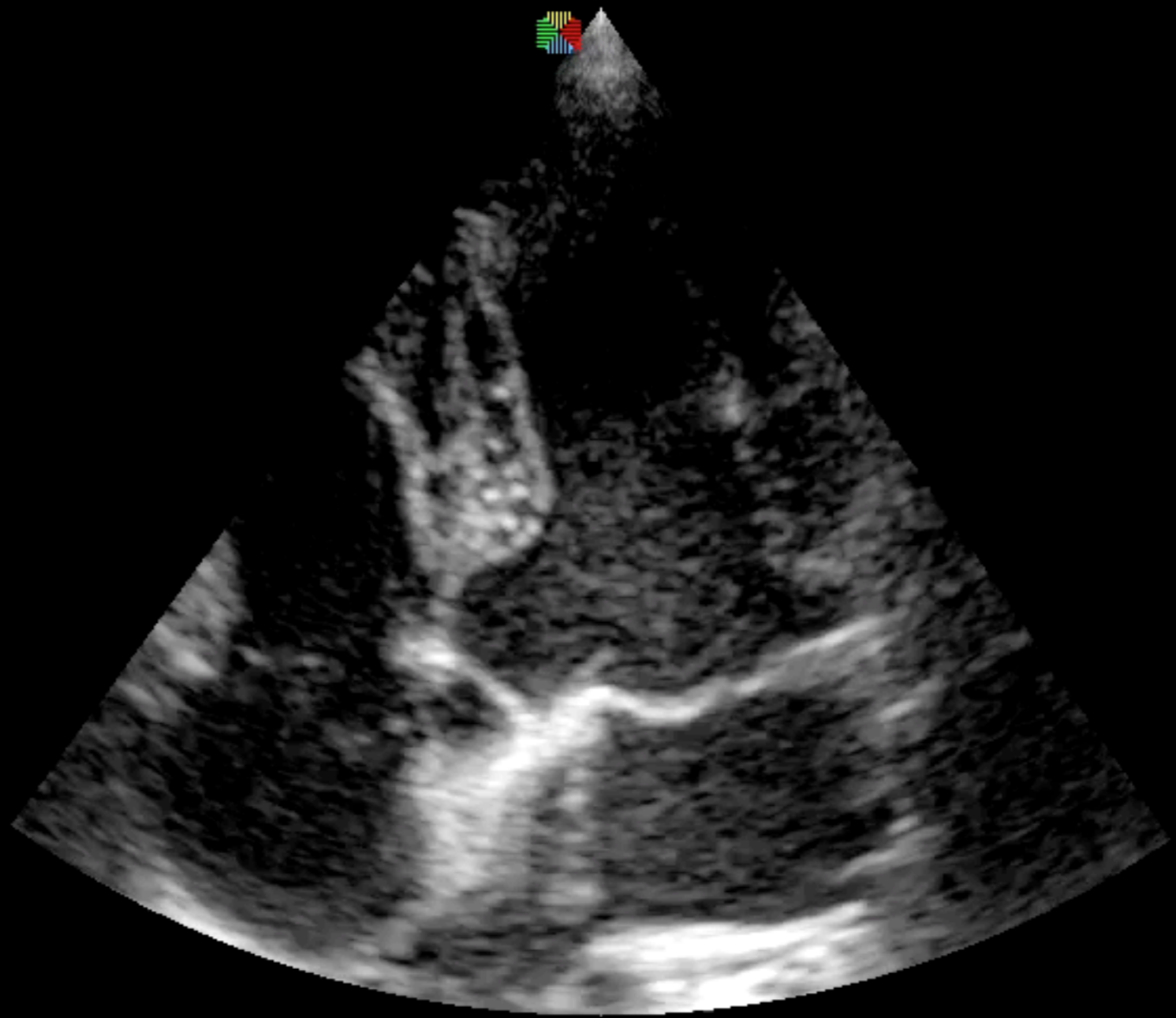
ventana doppler

- La zona (ventana/ puerta doppler) se representa en la imagen como una línea basal





FPS 47
 D/G 220/3
 GN 66
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm



0
 -
 -
 -
 -
 5
 -
 -

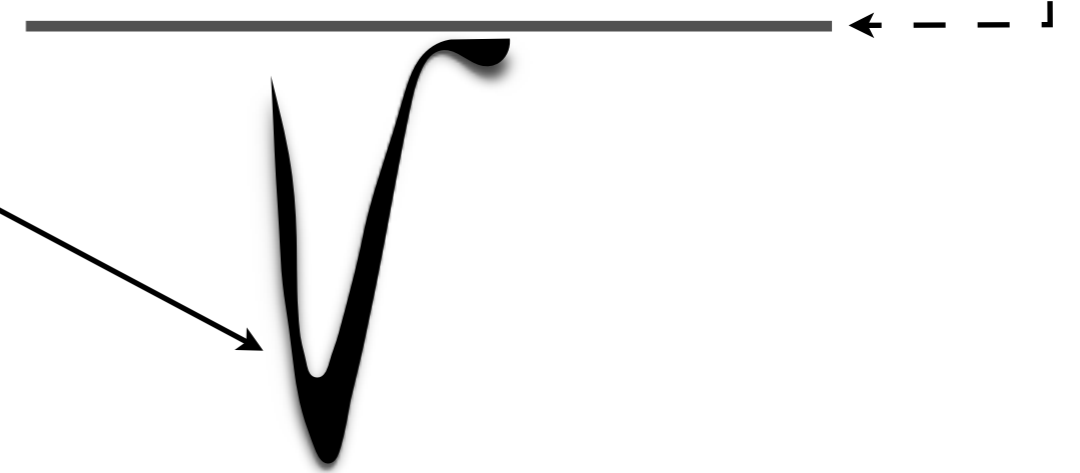
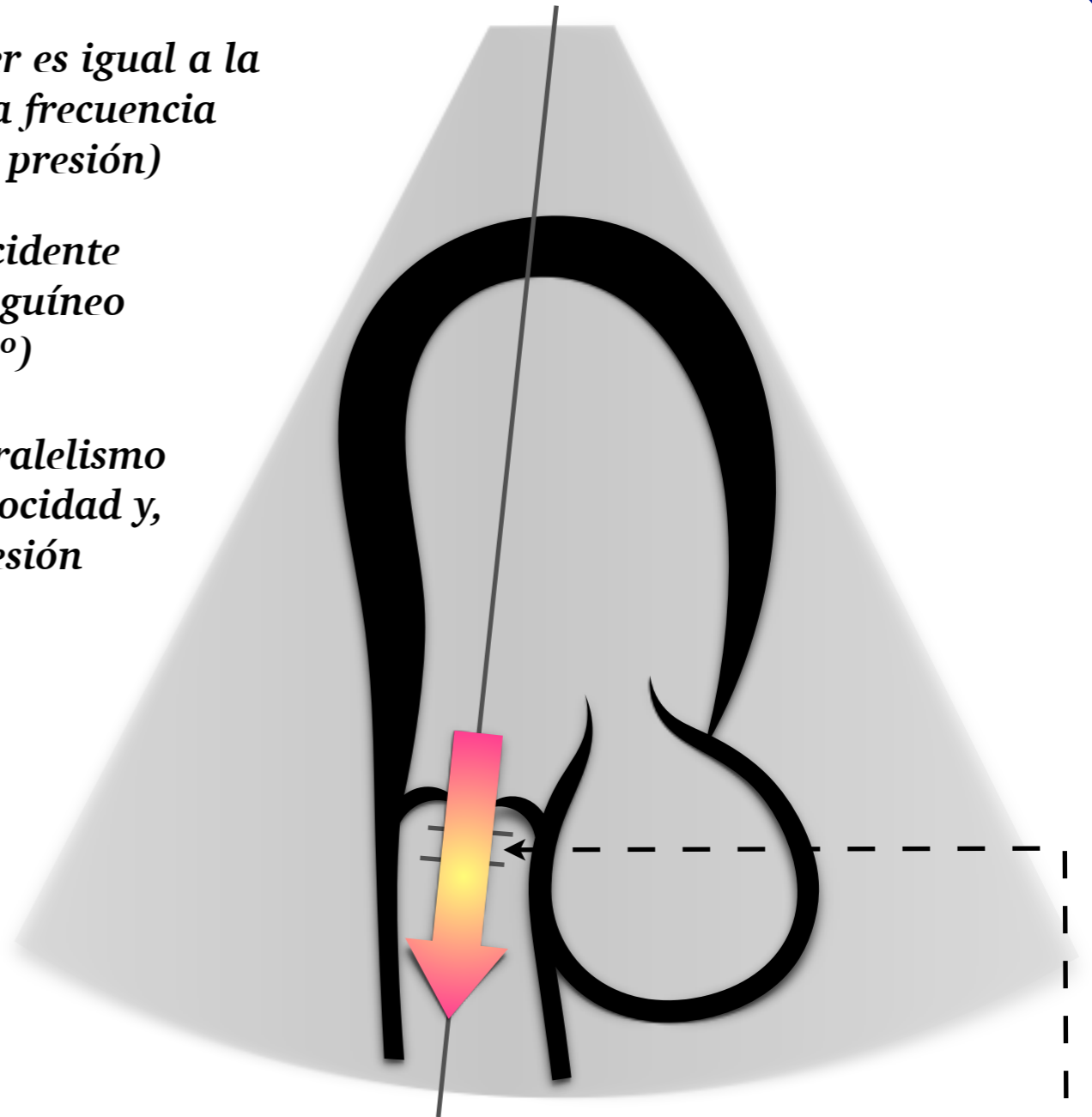
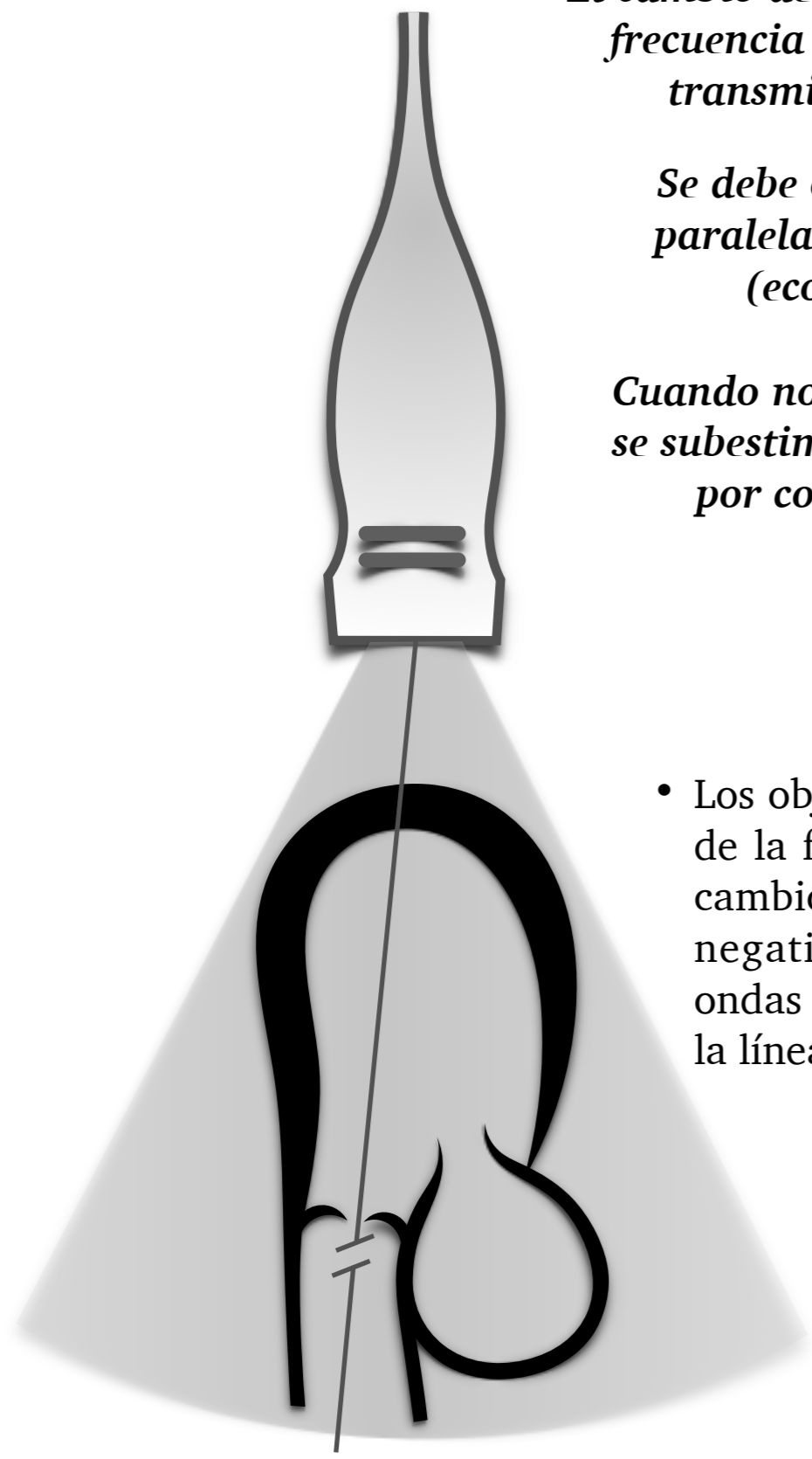


El cambio de frecuencia doppler es igual a la frecuencia reflejada menos la frecuencia transmitida (velocidad \approx presión)

Se debe orientar el haz incidente paralelamente al flujo sanguíneo (ecocardiografía $<20^\circ$)

Cuando nos alejamos del paralelismo se subestima del valor de velocidad y, por consecuencia, de presión

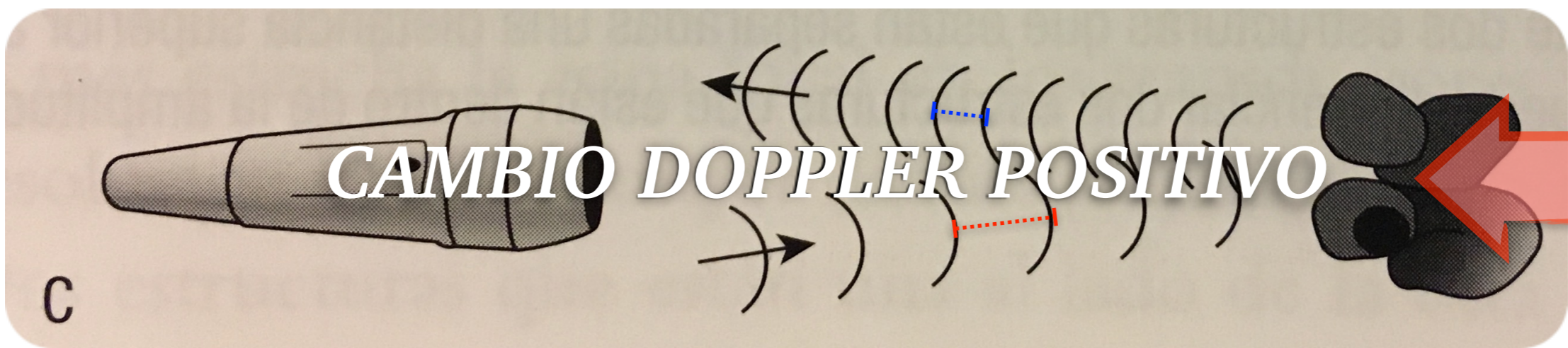
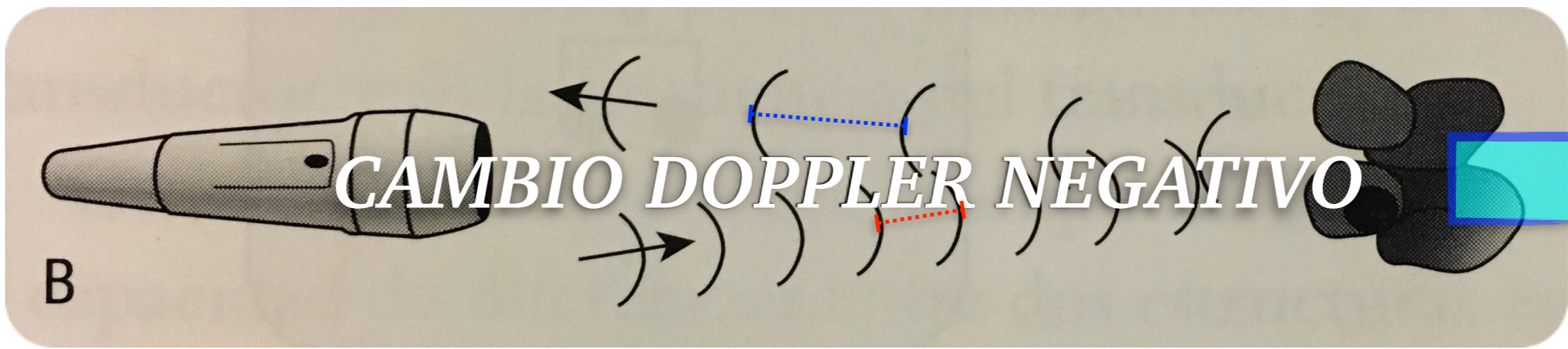
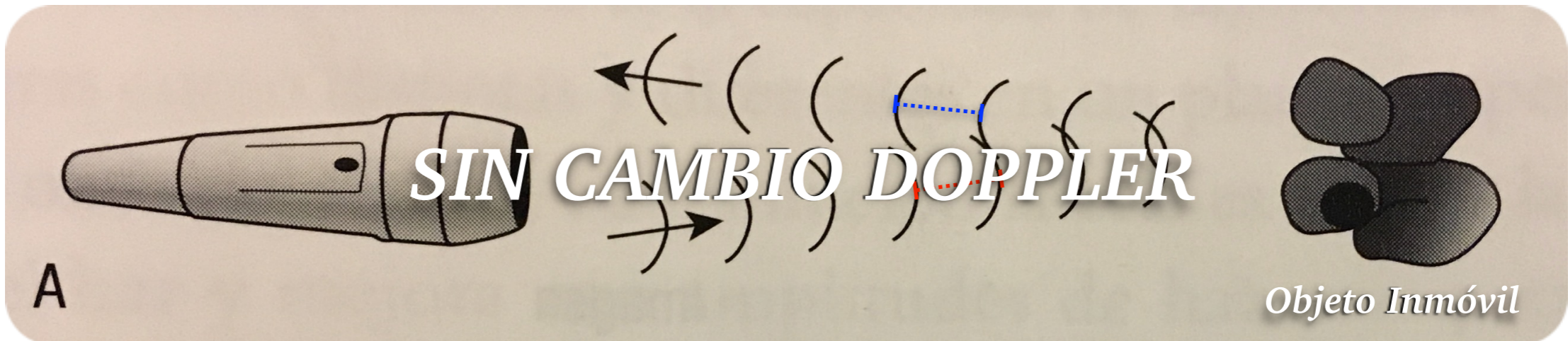
- Los objetos que se alejan de la fuente dan lugar a cambios de frecuencia negativos y producen ondas hacia abajo desde la línea basal



FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

CAMBIO DOPPLER

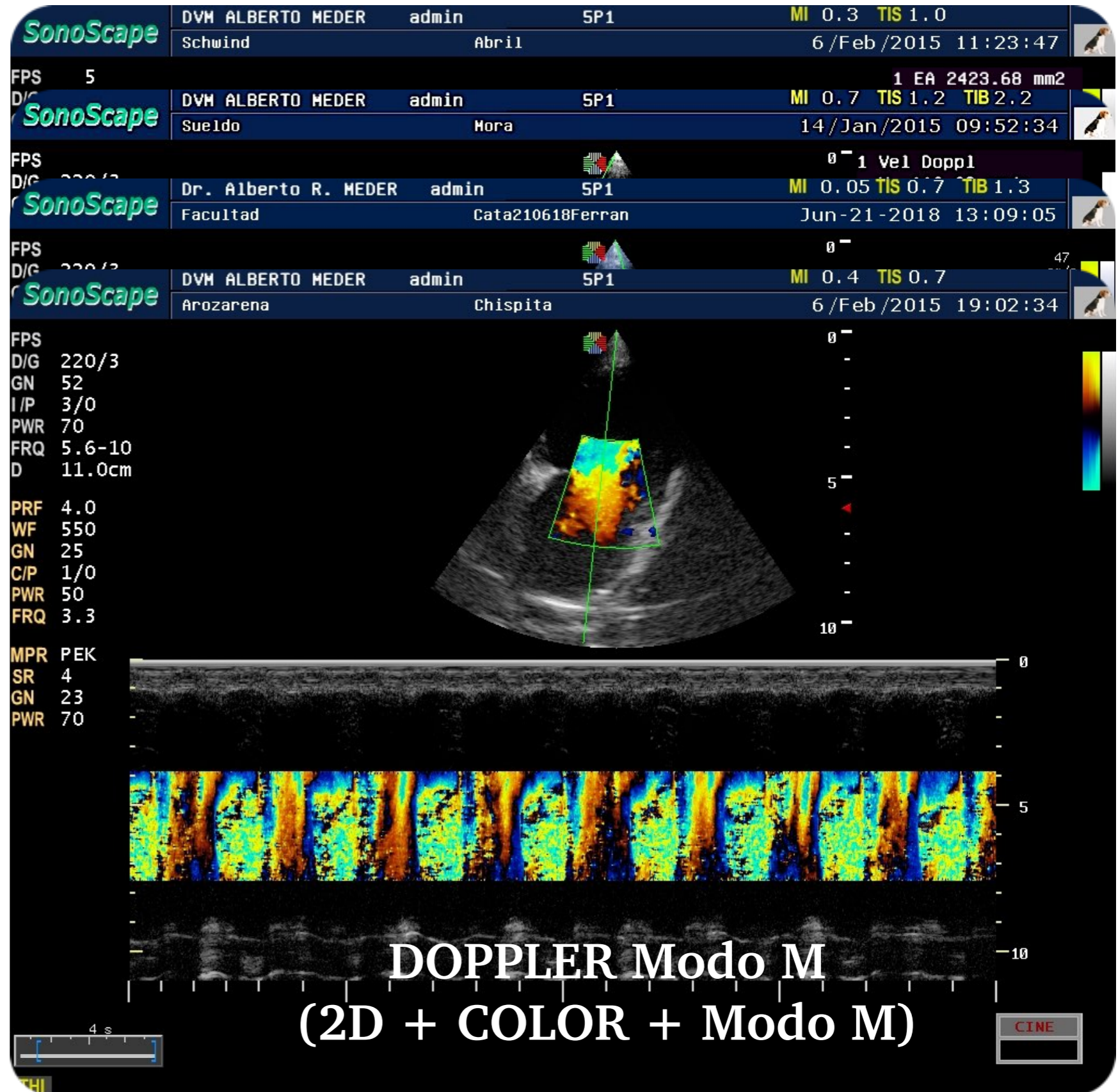


FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

MODO DOPPLER

- ♥ El “efecto doppler” es la interacción del ultrasonido con elementos en movimiento
- ♥ El “efecto doppler” se produce cuando el ultrasonido es reflejado por células sanguíneas ó el miocardio en movimiento
- ♥ El sonido reflejado tiene una frecuencia diferente que la frecuencia de insonación emitida = “desplazamiento doppler”
- ♥ El desplazamiento doppler puede ser mostrado de diferentes formas, esto determina distintos tipos de “modos doppler”
- ♥ El efecto doppler es audible ya que el desplazamiento doppler se presenta dentro del “rango de audición” (más fuerte más velocidad)

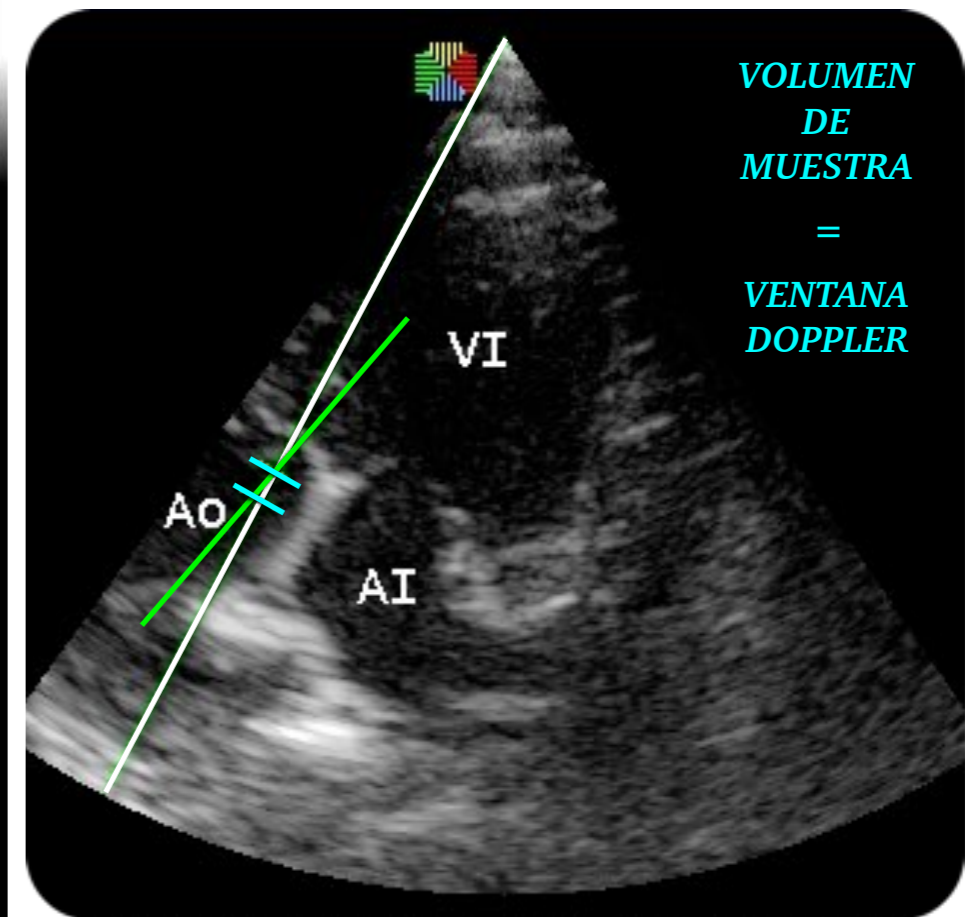
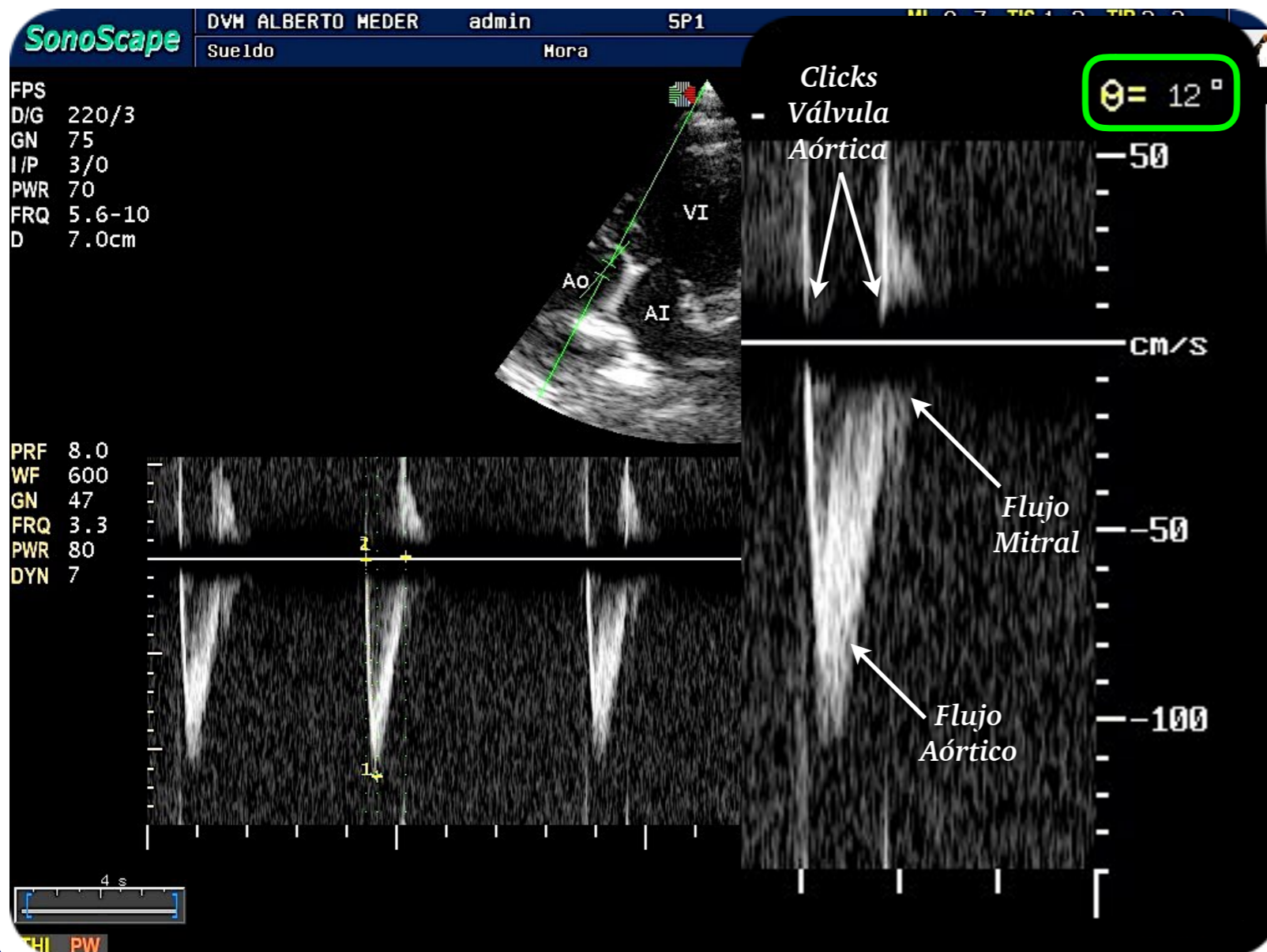


FORNET

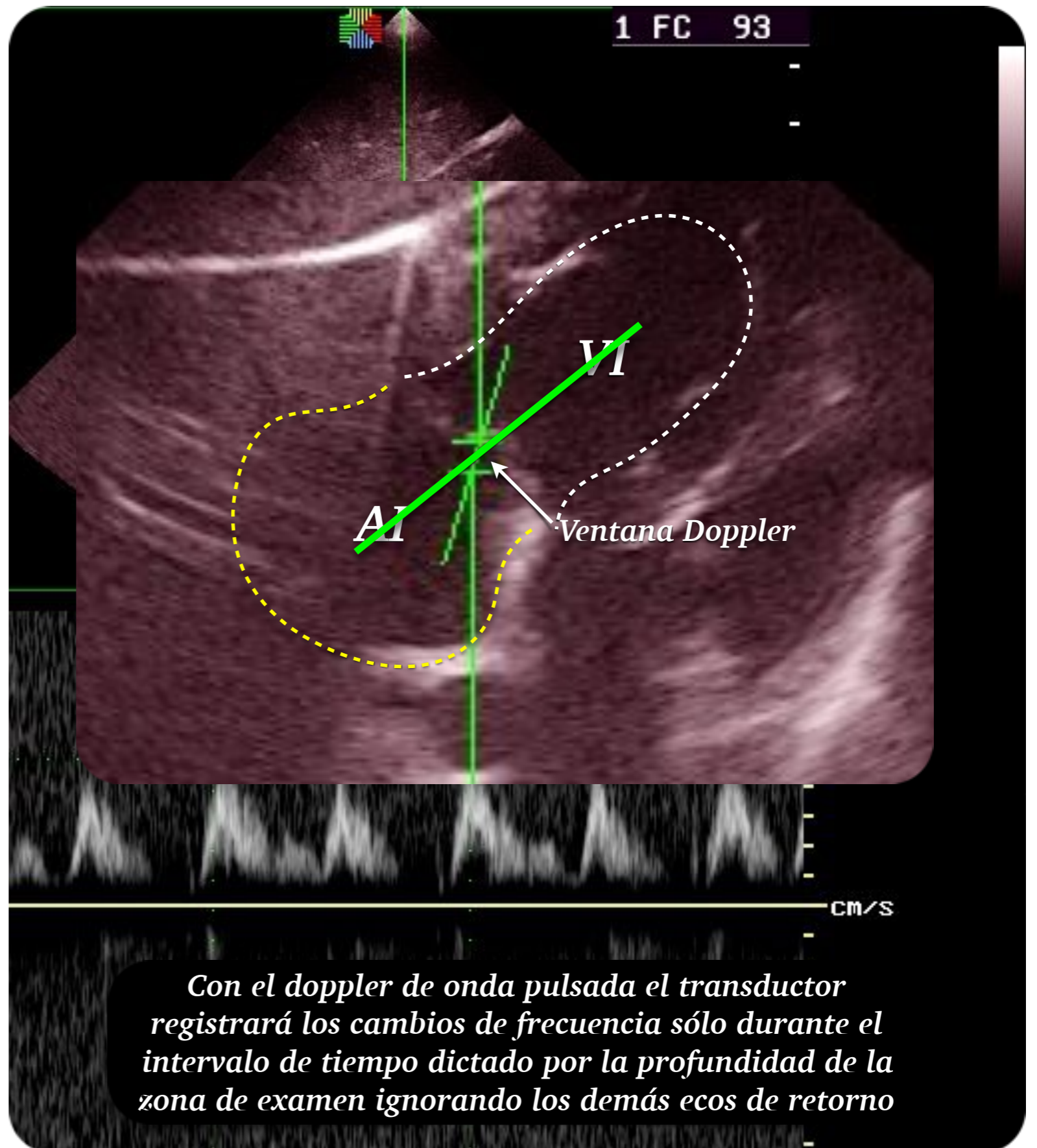
FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

DOPPLER PULSADO

- ♥ El sonido se transmite en pulsos, se emite un pulso y se reciben sus ecos en mas tiempo (* - ****)
- ♥ El lugar de origen de los ecos, que retornan, puede determinarse en forma precisa mediante el posicionamiento de la **“ventana doppler”** - **“puerta doppler”**
- ♥ Si todos los ecos generados, por el elemento en movimiento, pueden ser procesados se puede determinar la diferencia de frecuencia entre sonido transmitido y reflejado: **“rango de ventana”**
- ♥ Si los todos los ecos no pueden ser procesados antes de que el equipo envíe el nuevo pulso, se genera un solapamiento doppler, se ha superado el **“límite Nyquist”** y se ha generado **“Aliasing”**
- ♥ La ventana doppler se abre o se cierra para aceptar + o - ecos de una profundidad concreta



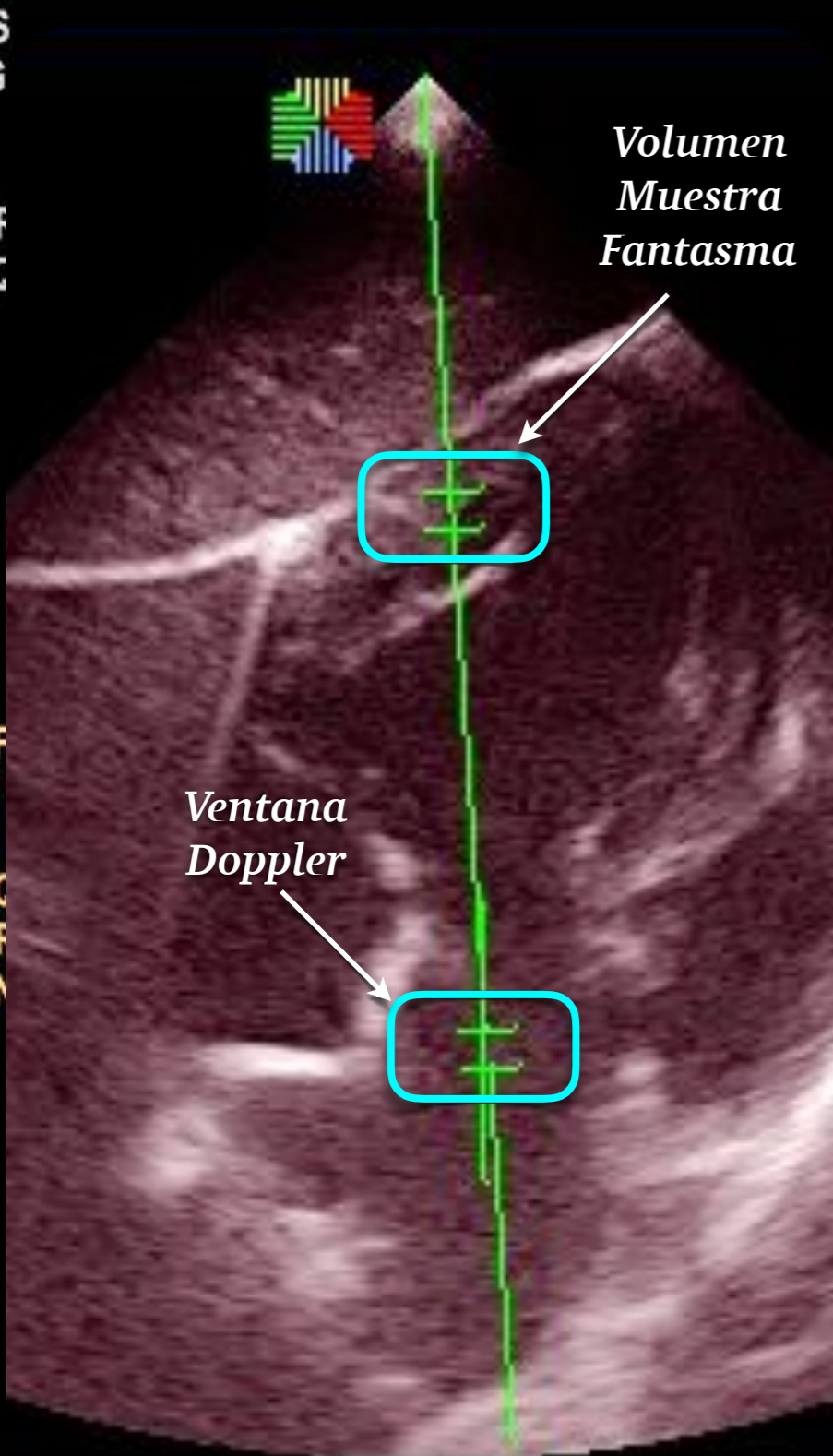
- ♥ La localización de la ventana (**profundidad**) y su tamaño (**volumen de muestra**) sobre el Modo 2B, en forma de un cursor rectangular móvil, hace posible un estudio preciso de la región de interés
- ♥ El cursor de la ventana puede ser desplazado a lo largo de una línea trazada paralelamente al haz incidente en la pantalla (haz doppler)
- ♥ Superpuesto a la ventana existe un cursor lineal más largo que puede ser movido para alinearse paralelamente a la dirección del flujo sanguíneo (ángulo de incidencia del haz transmitido en la dirección del flujo), ángulo que debe ser menor a 20°





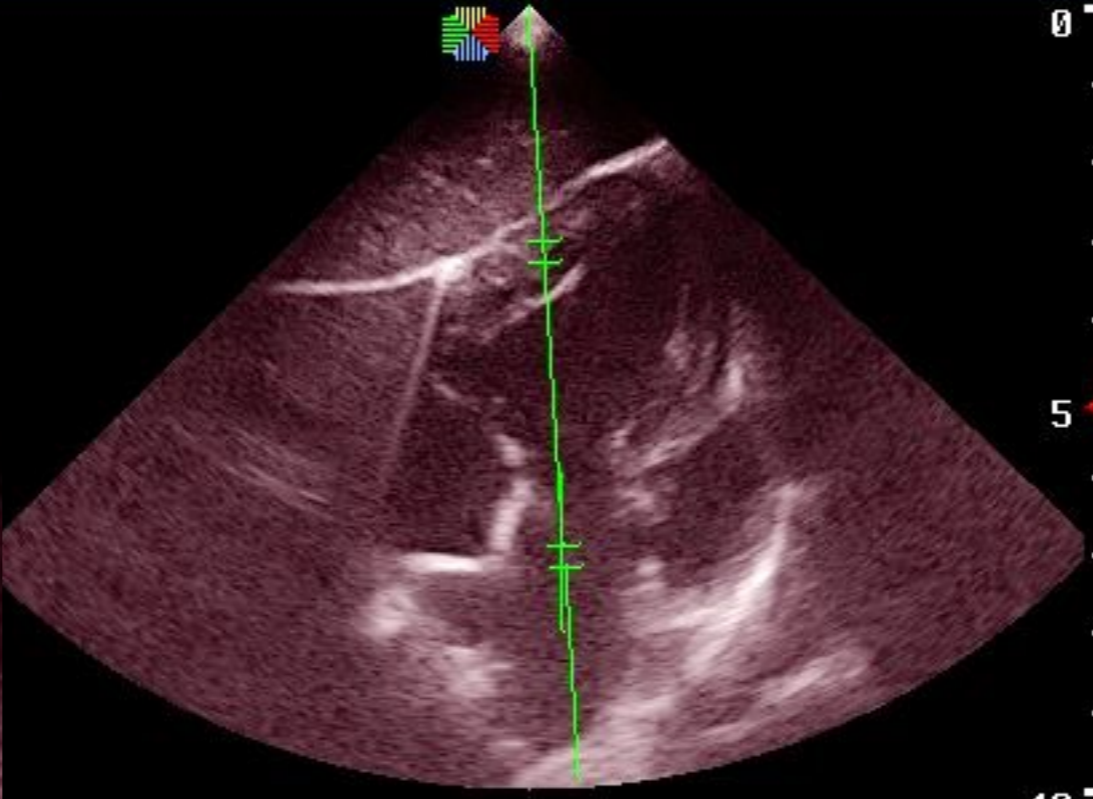
FPS
D/G
GN
I/P
PWF
FRG
D

PRF
WF
GN
FRG
PWF
DYN



Volumen Muestra Fantasma

Ventana Doppler



0
-
-
-
5
-
-
-
10

$\theta = 2^\circ$

-50
-50
-100
-150
-200
-250
cm/s

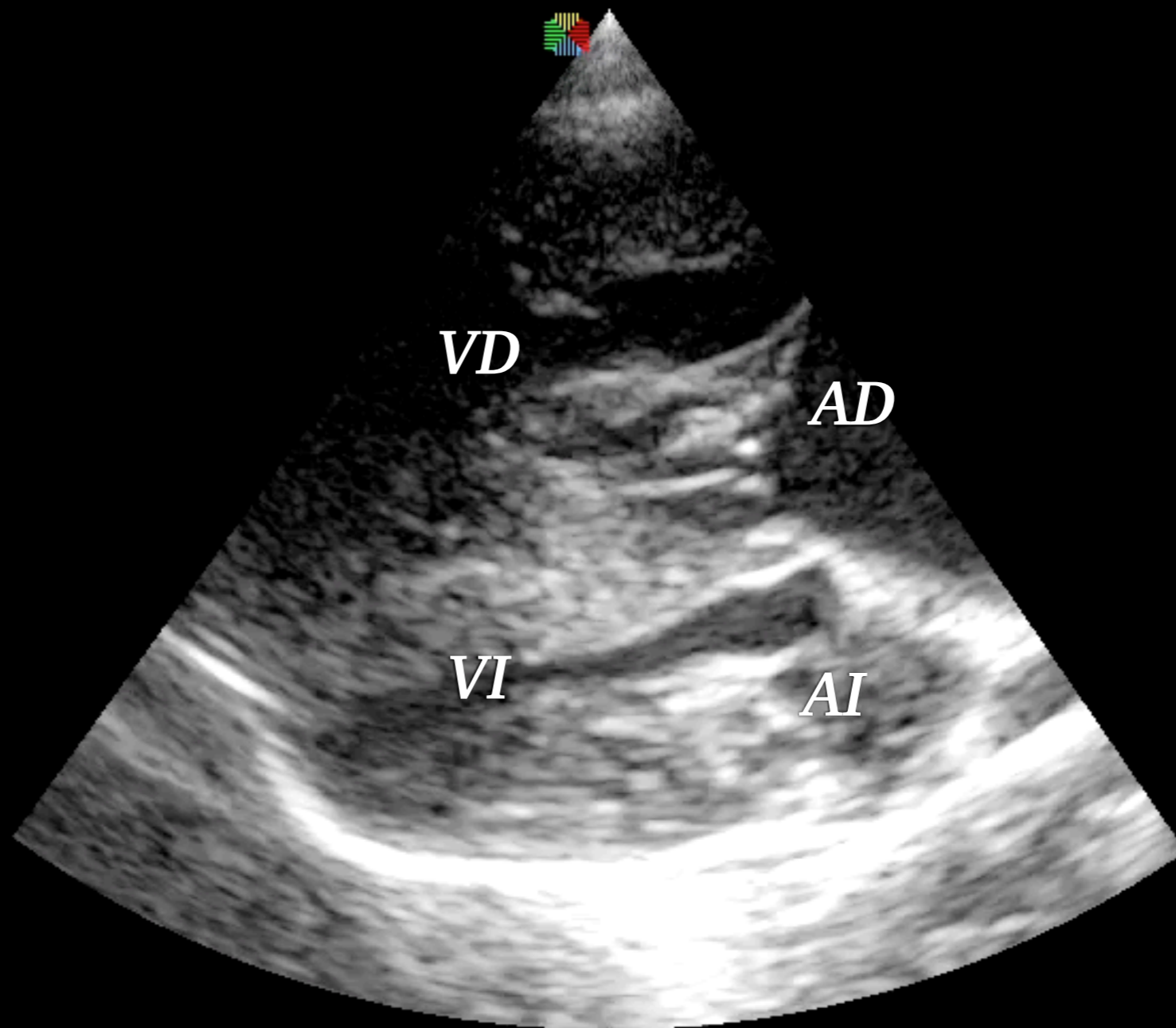
La línea basal corresponde a la velocidad 0.
La puerta (ventana) en PW está representada por la línea basal y el flujo se mueve hacia arriba o hacia abajo desde la velocidad cero

CINE

THI PW



FPS 49
D/G 220/3
GN 133
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 6.6cm



DISPLASIA TRICUSPÍDEA & ESTENOSIS PULMONAR

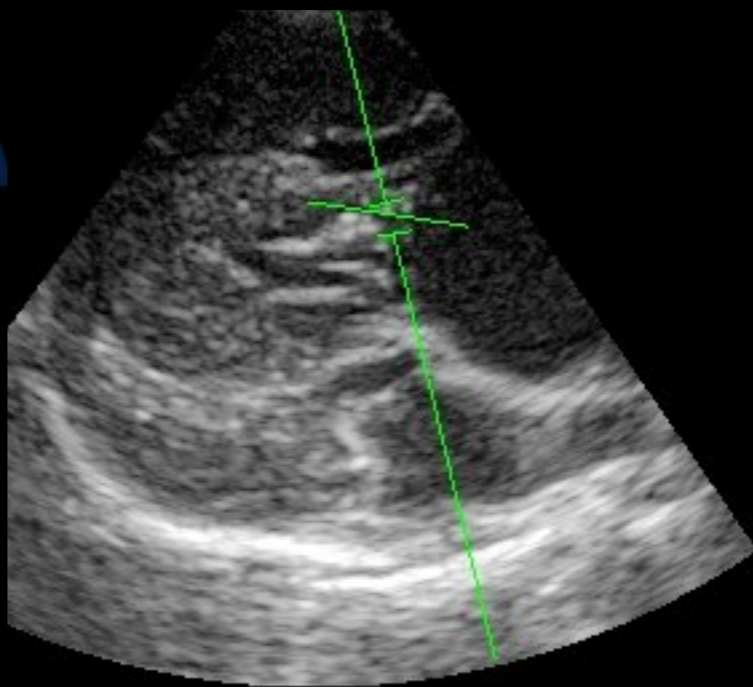
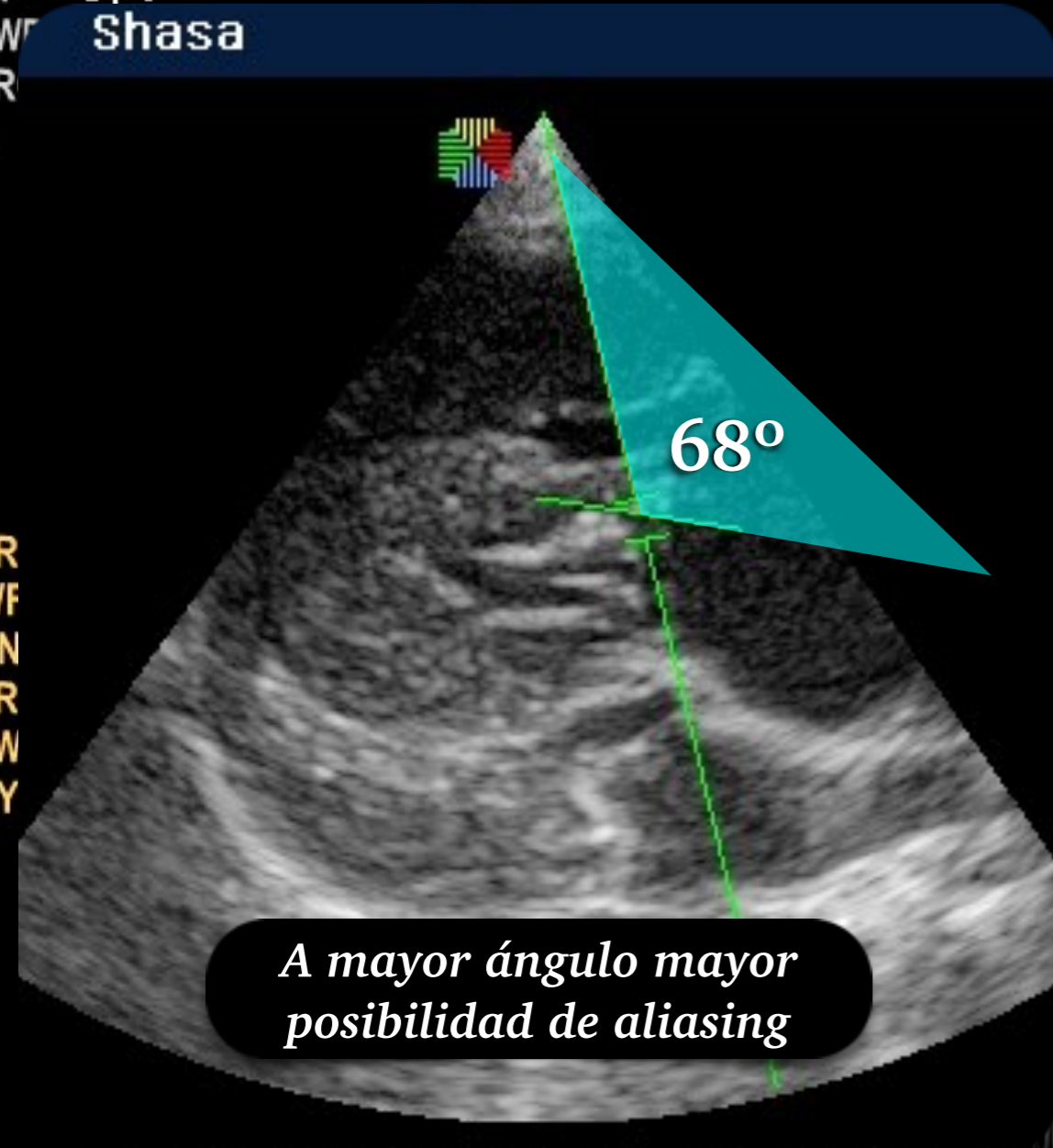




FPS
D/G 220/3
GN 133
I/P 3/0
PW Shasa
FR
D

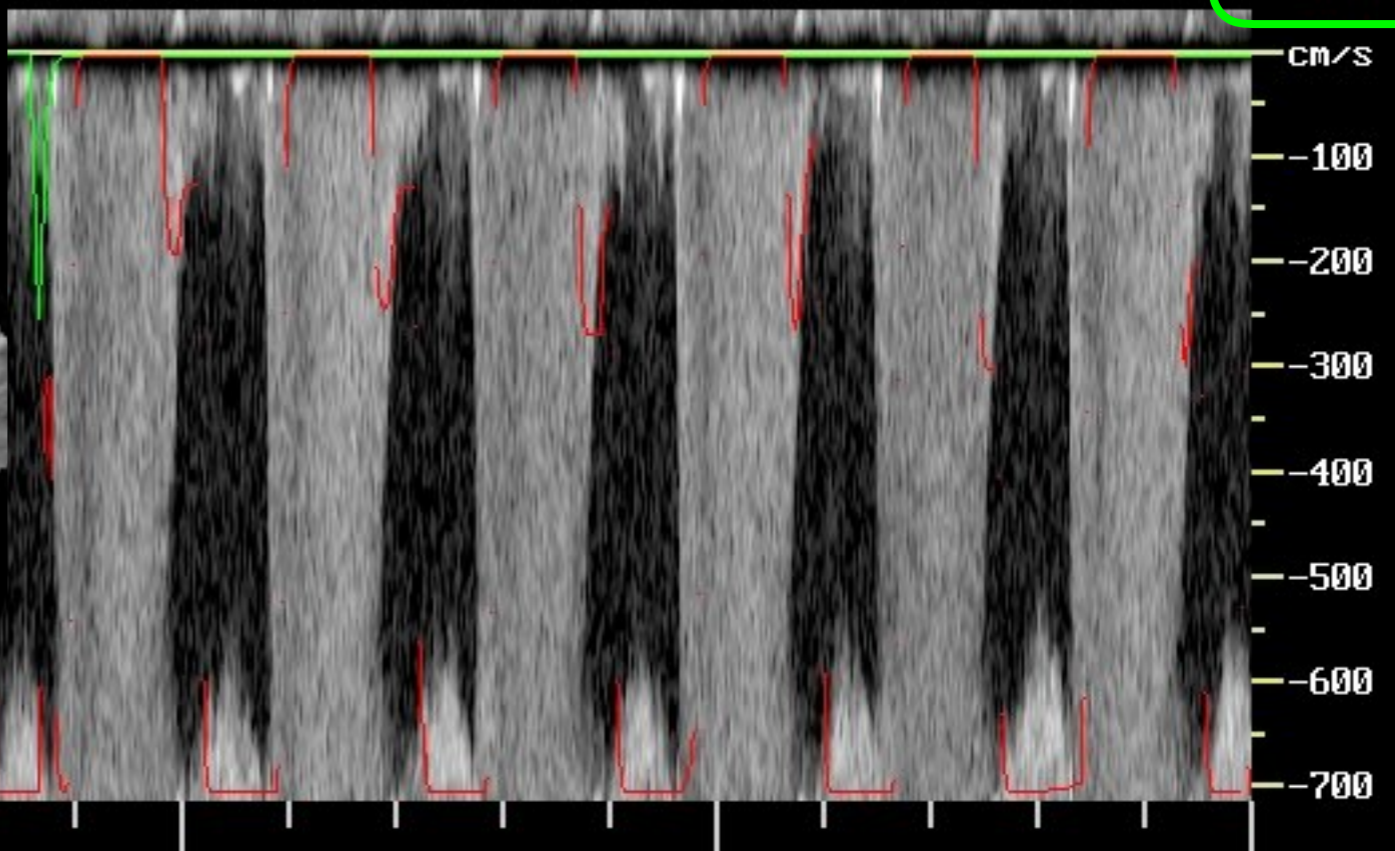
Regurgitación Tricuspidéa Severa

0	1 Vp	-727.51 cm/s
	PPG	211.71 mmHg
	Ve	-7.85 cm/s
	EPG	0.02 mmHg
	VM	-298.42 cm/s
	MPG	35.62 mmHg
	PI	2.37
	RI	0.99
	VTI	-88.03
	EnvTi	0.290 s
	S/D	92.67
5	HR	164



$\theta = 68^\circ$

A mayor ángulo mayor posibilidad de aliasing



ALIASING

14 s

CINE

THI PW

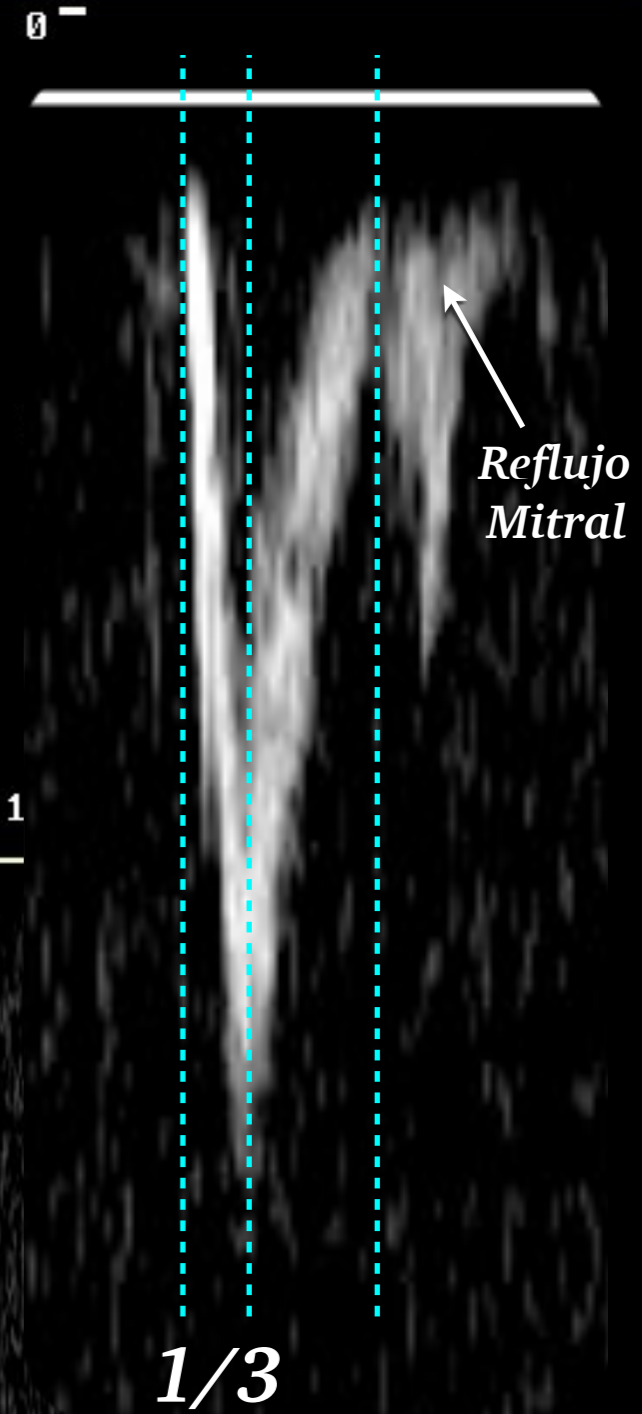
FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

DOPPLER PULSADO (FLUJO AÓRTICO)



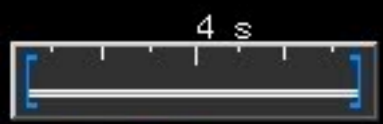
FPS
 D/G 220/3
 GN 83
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm



PRF 8.0
 WF 600
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



La señal doppler debería optimizarse para el sonido "más crepitante y la velocidad más alta". La ventana PW se debe colocar justo distal a la válvula aórtica desde la proyección apical de 5 cámaras o subxifoidea/subcostal, en una proyección donde el largo del VI sea dos veces el diámetro del VI



-150

CINE

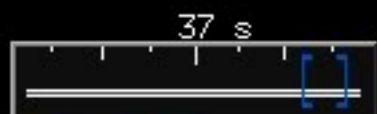
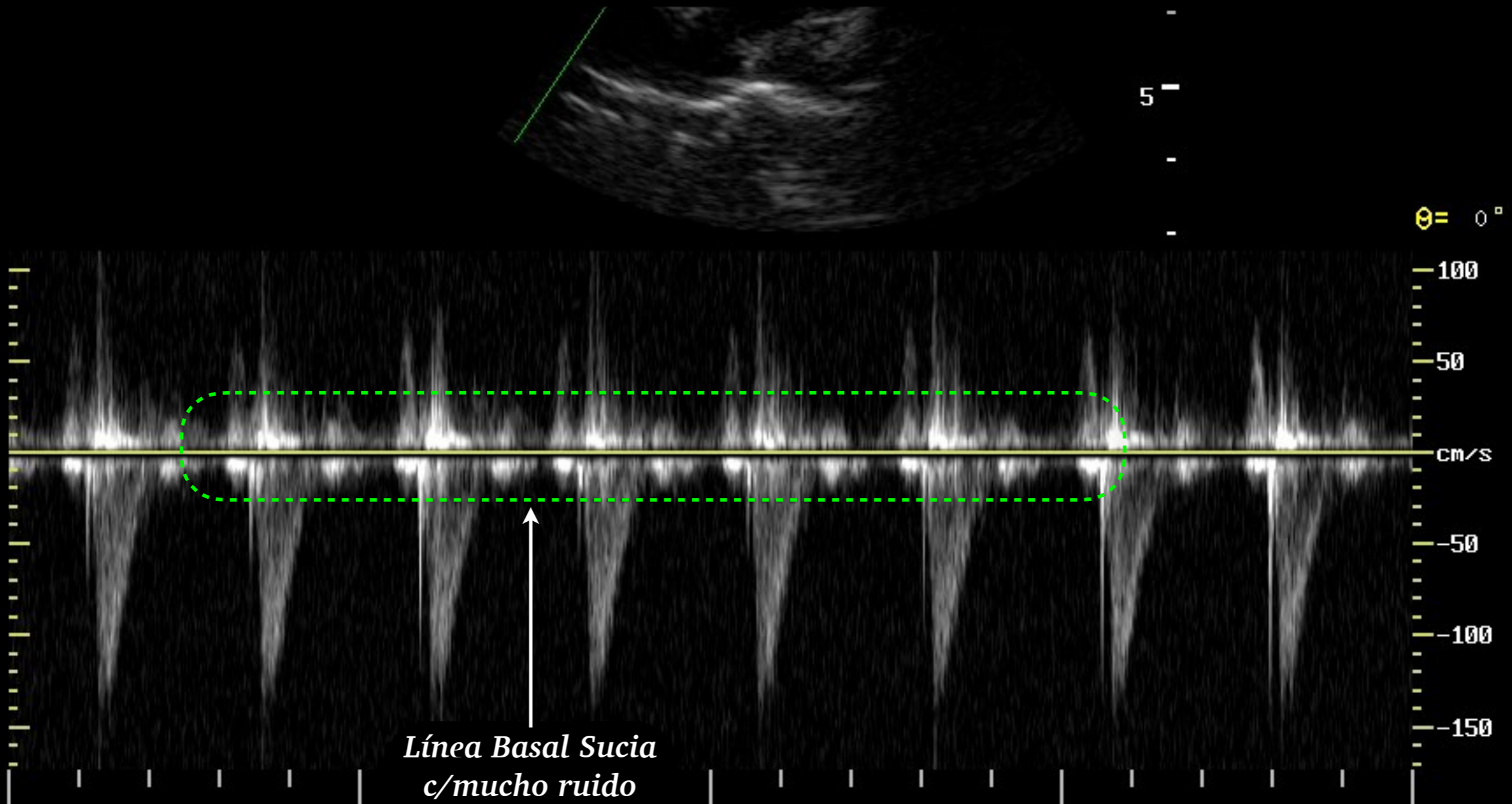
THI PW



FPS
D/G 220/3
GN 66
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 7.0cm

- *Velocidad máxima inferior a 2 mts/seg (> a 2,5 mts/seg anormales)*
- *La velocidad del flujo se ve afectada por la frecuencia cardíaca*
- *Los cuadros de obstrucción producen flujos con velocidades mayores*
- *La obstrucción a nivel valvular genera perfiles simétricos (tipo pulmonar)*
- *La obstrucción dinámica produce perfiles inversos con el pico en el último 1/3*

PRF 12.0
WF 150
GN 47
FRQ 3.3
PWR 80
DYN 7



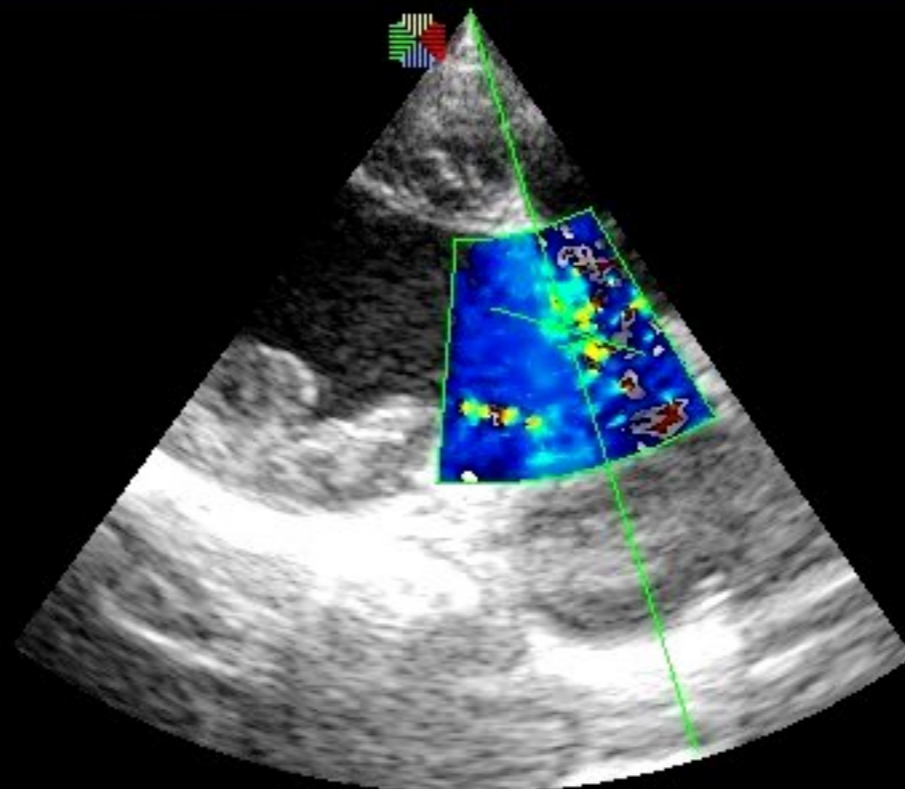
CINE



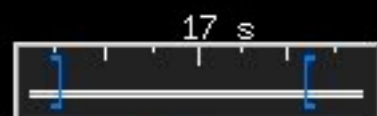
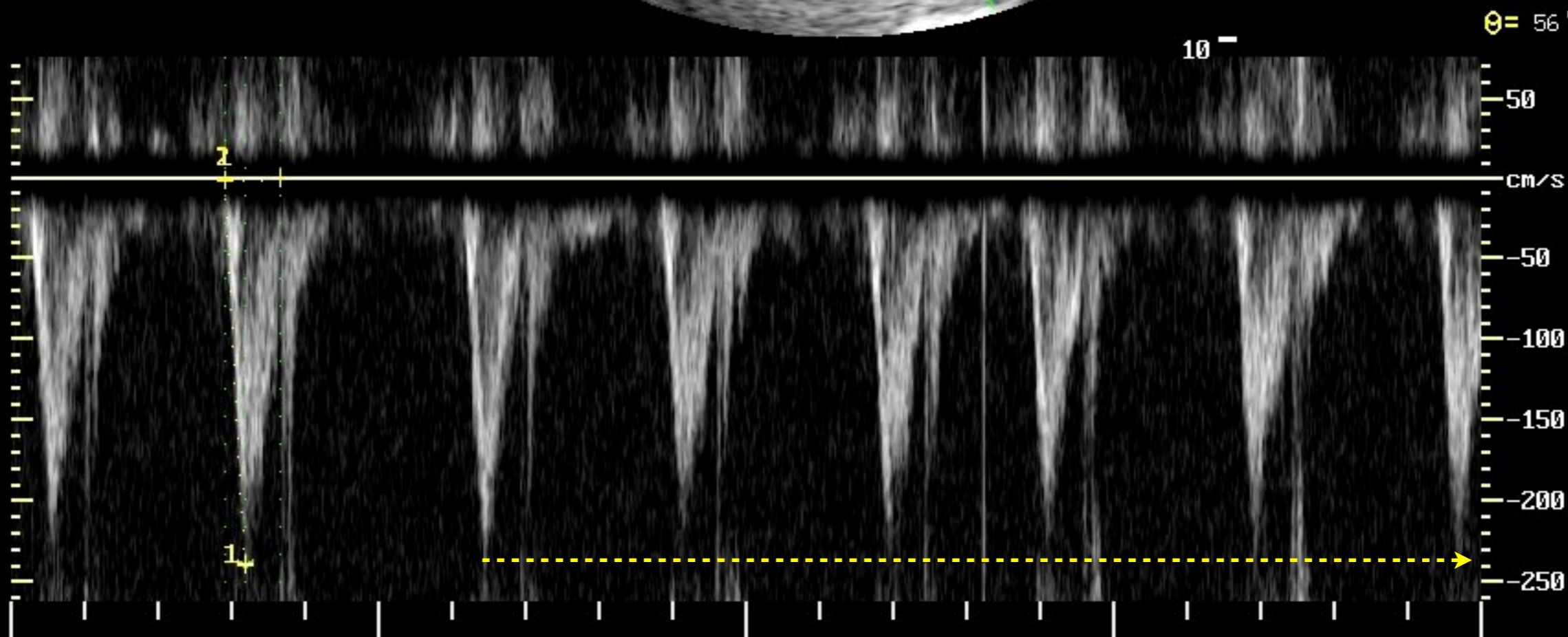
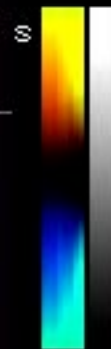
FPS
 D/G 220/3
 GN 52
 I/P 3/0
 PWR 60
 FRQ 4.6- 7
 D 10.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 8.0
 WF 600
 GN 43
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



0° 1 Vel Dopp1
 V -242.53 cm/s
 GP: 23.53 mmHg
 1 DOPPLER
 PeakV 3.40cm/s
 TIEMPO 0.055 s
 AccV -4306.62cm/s2
 5 T1/2P -0.23
 2 DOPPLER
 TIEMPO 0.150 s

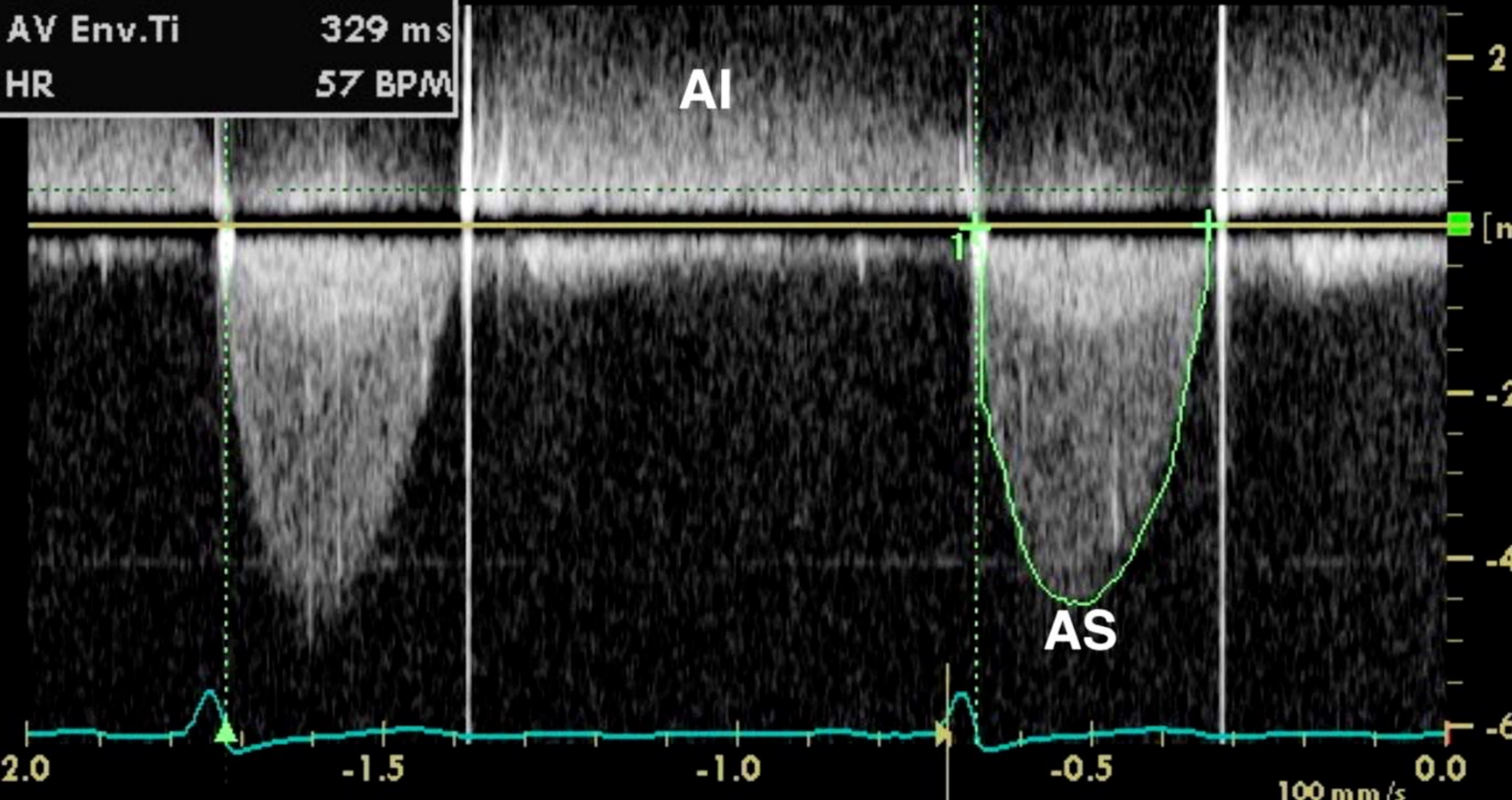


PW

CINE

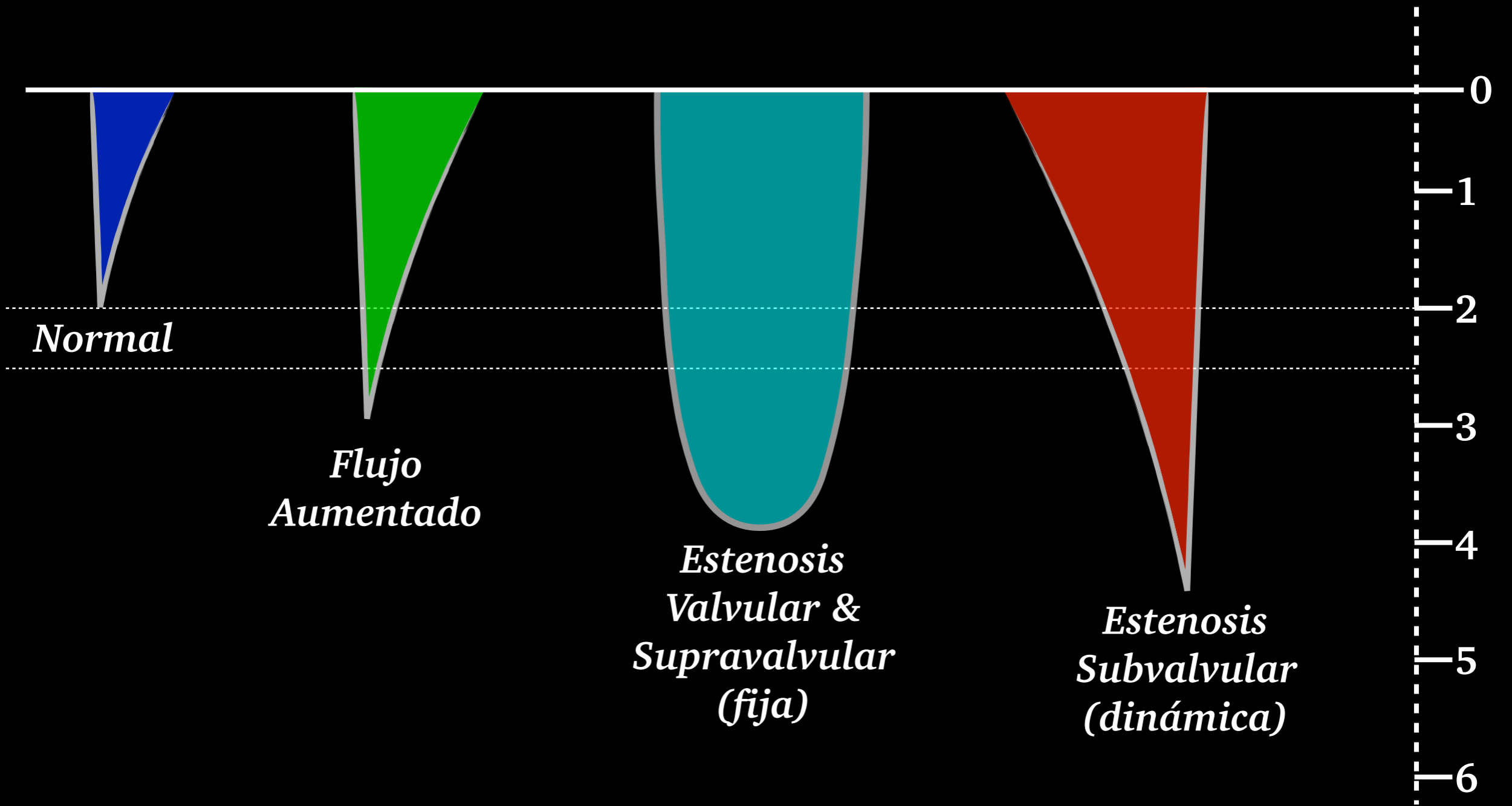


AV Vmax	4.57 m/s
AV Vmean	3.42 m/s
AV maxPG	83.4 mmHg
AV meanPG	52.2 mmHg
AV VTI	112.4 cm
AV Env.Ti	329 ms
HR	57 BPM



AI

AS



FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

DOPPLER PULSADO (FLUJO PULMONAR)



FPS
 D/G 220/3
 GN 32
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.7cm

- Velocidad máxima < a 1,3 mts/seg - tiempo 0,43 seg
- La respiración afecta el flujo del lado derecho del corazón (el retorno venoso incrementado con la inspiración aumenta la velocidad del flujo pulmonar durante la respiración)

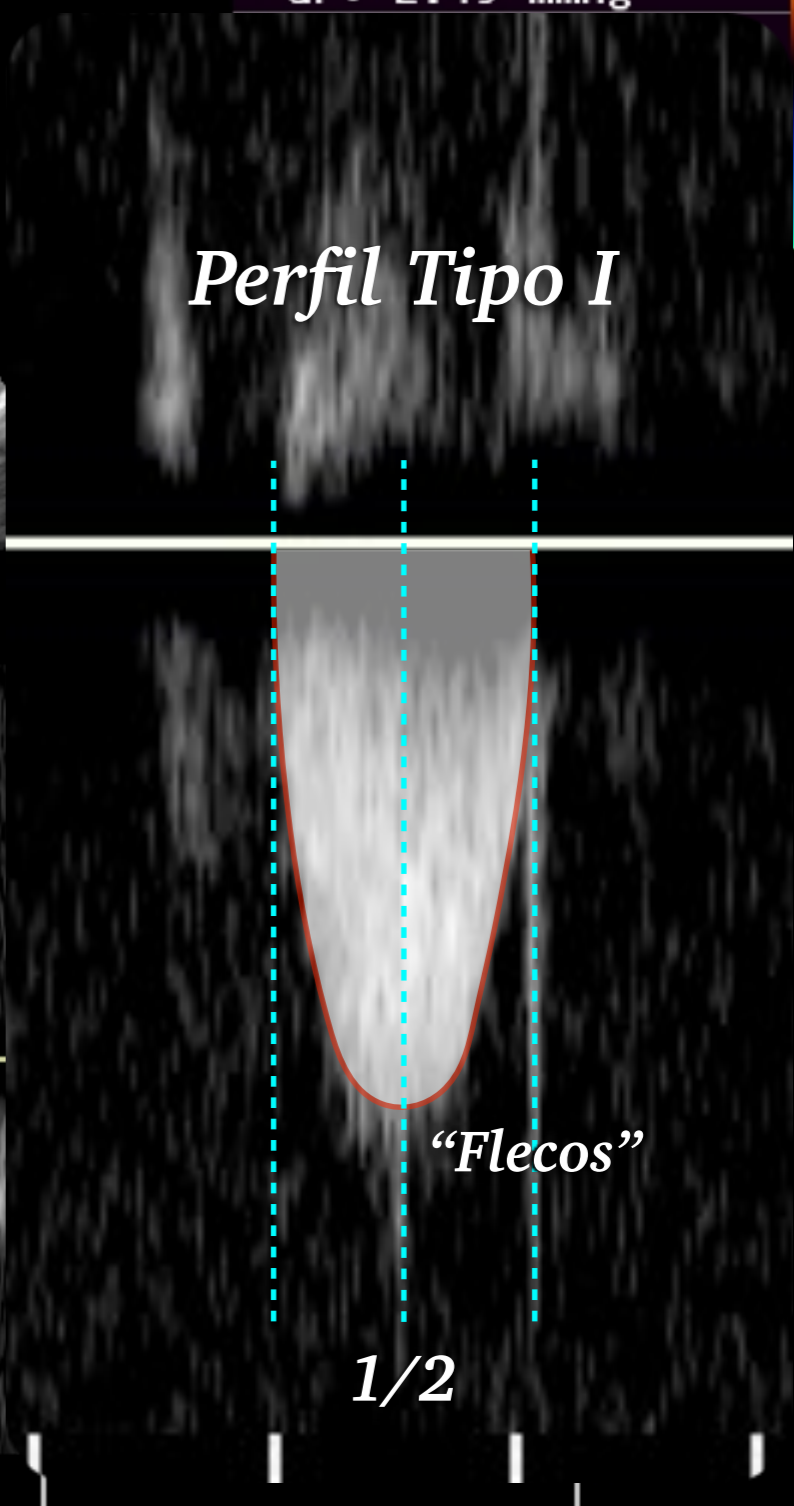
0 1 Vel Doppl
 V -78.87 cm/s
 GP: 2.49 mmHg

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 8.0
 WF 600
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



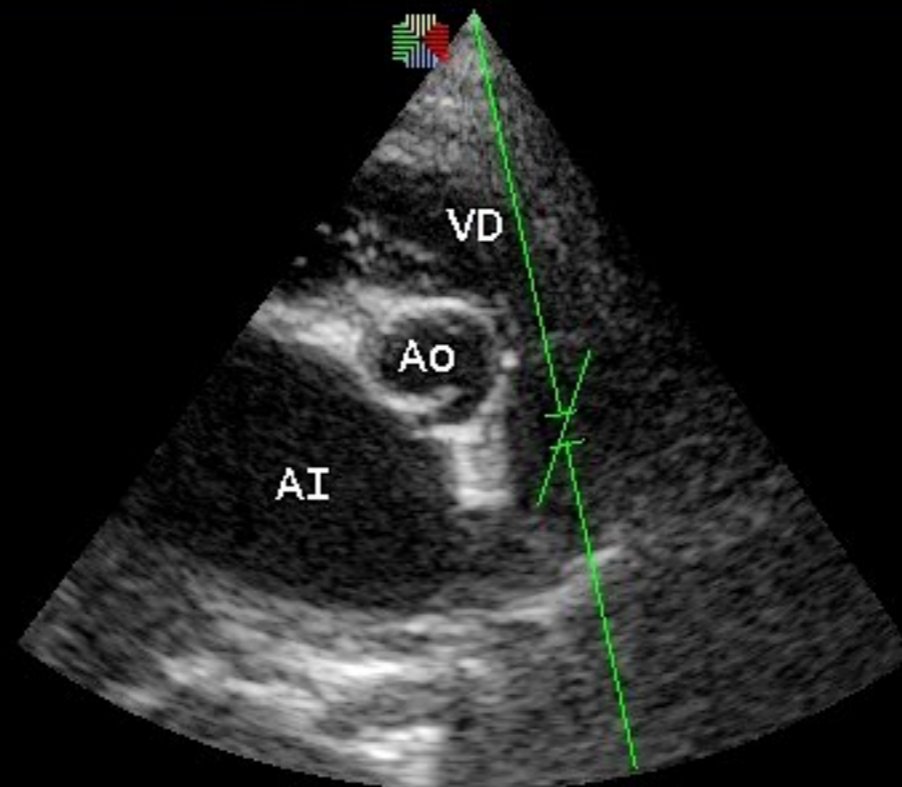
Perfil Tipo I



CINE



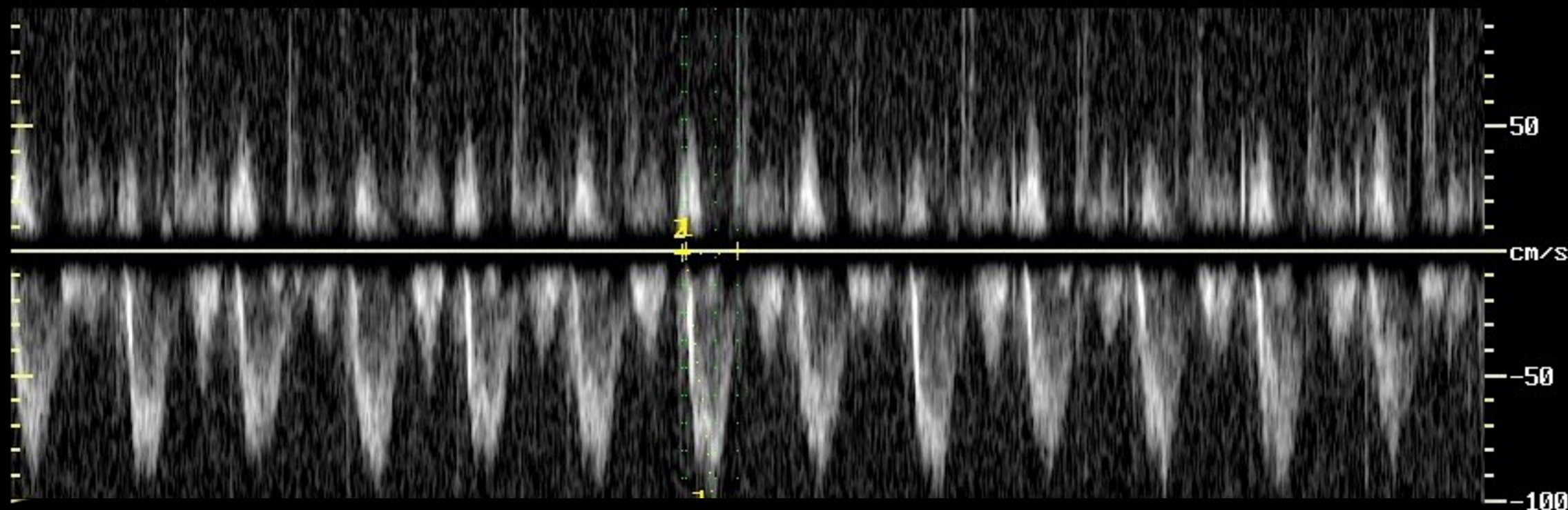
FPS
D/G 220/3
GN 66
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 7.0cm



0 - 1 Vel Doppl
V -106.11 cm/s
GP: 4.50 mmHg
1 DOPPLER
PeakV 2.93cm/s
TIEMPO 0.080 s
AccV -1289.77cm/s²
T1/2P -0.66
2 DOPPLER
TIEMPO 0.150 s
5 - 2 PV PVMPG
V -106.84 cm/s
GP: 4.57 mmHg

θ = 30°

PRF 8.0
WF 600
GN 47
FRQ 3.3
PWR 80
DYN 7



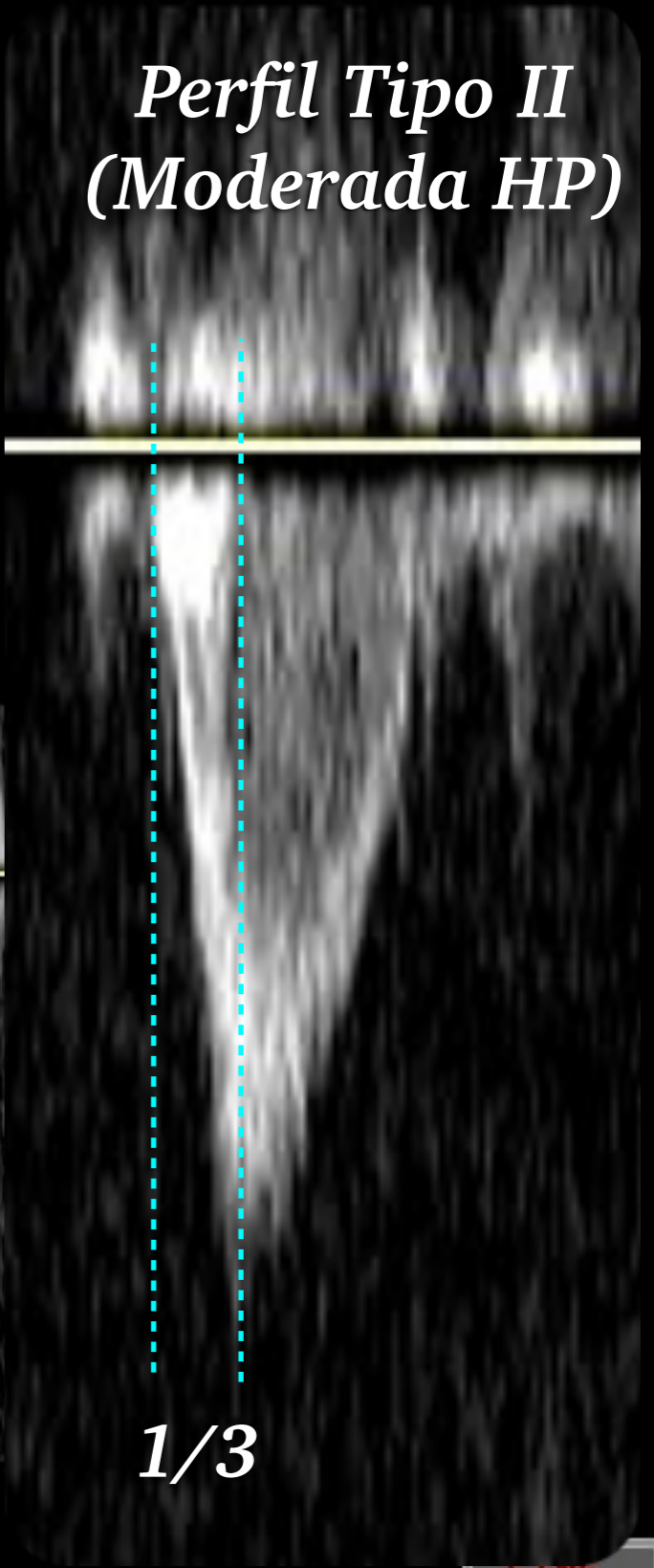
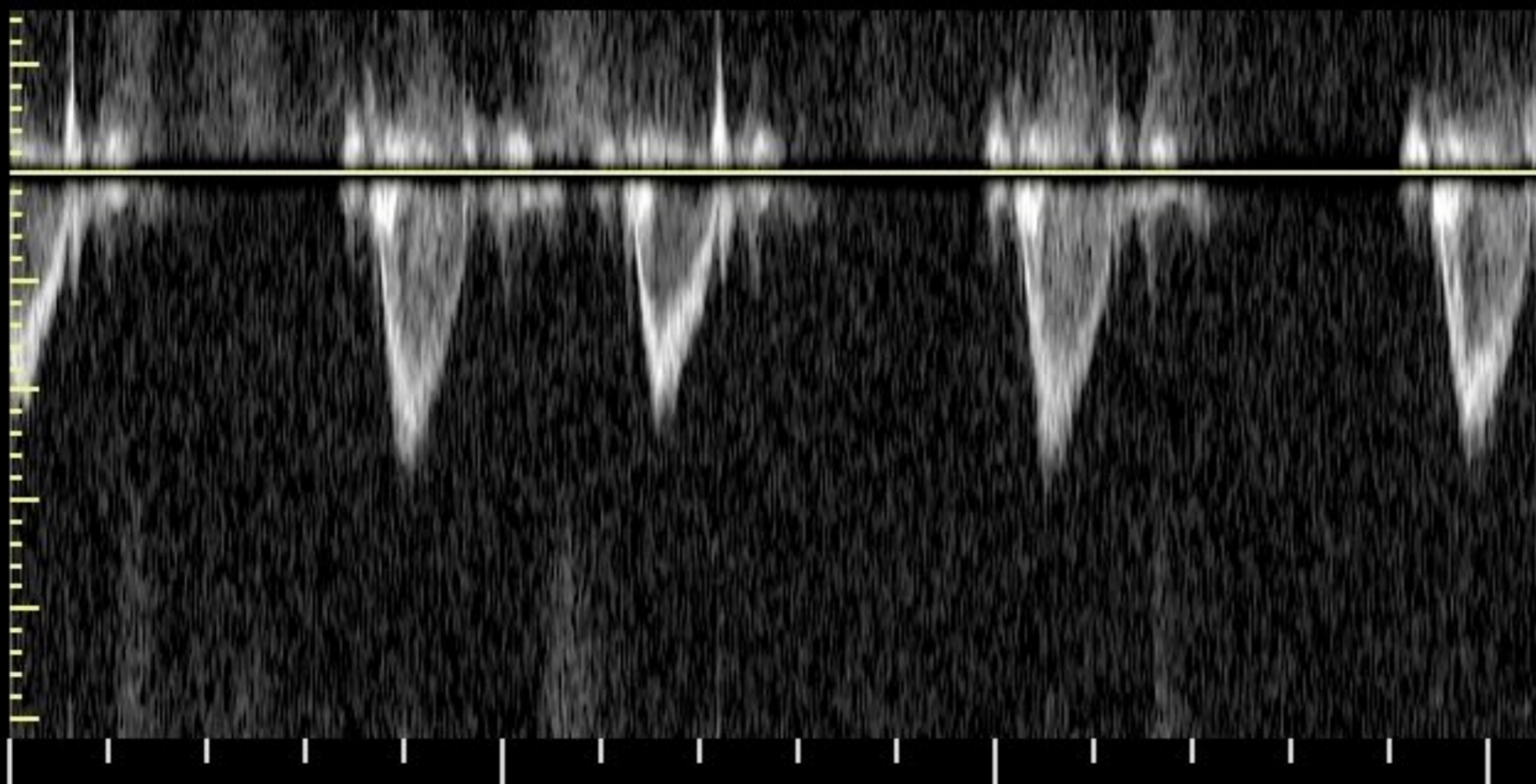
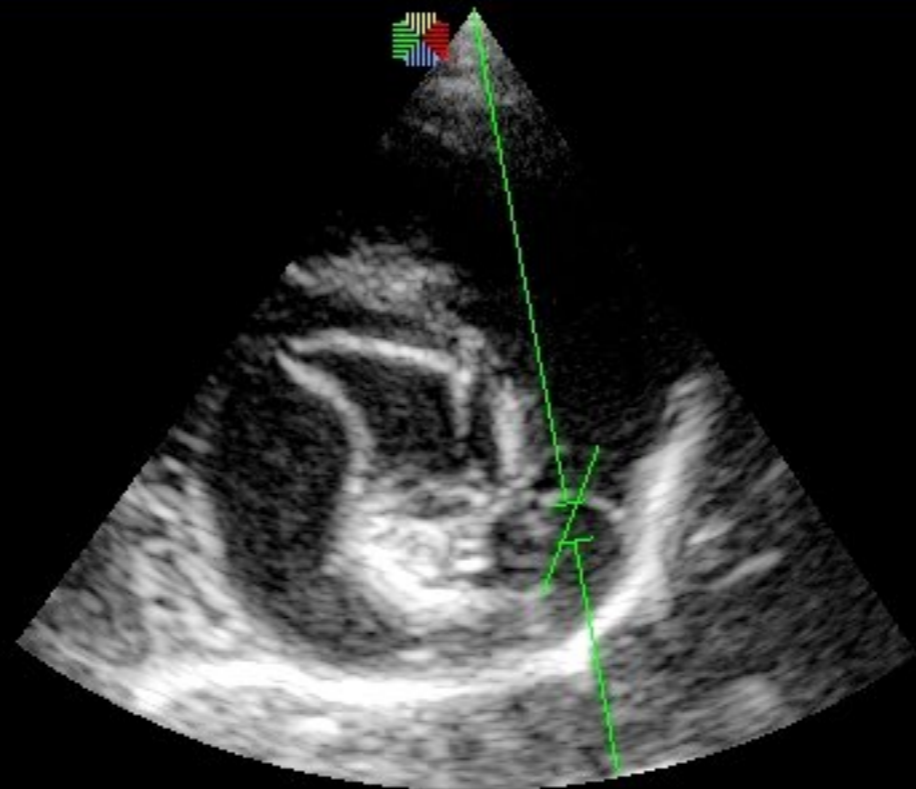
La puerta se coloca distal a la válvula dentro de la arteria pulmonar principal, el tiempo de aceleración es más lento (Ao) y la velocidad máxima se alcanza 1/2 de camino de la eyección. Normalmente el perfil es muy simétrico y redondeado. La resistencia vascular disminuida es la causa para este tipo de perfil del flujo pulmonar

CINE

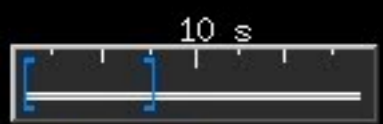


FPS
 D/G 220/3
 GN 83
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 5.5cm

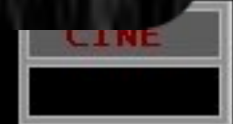
PRF 12.0
 WF 300
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



1/3



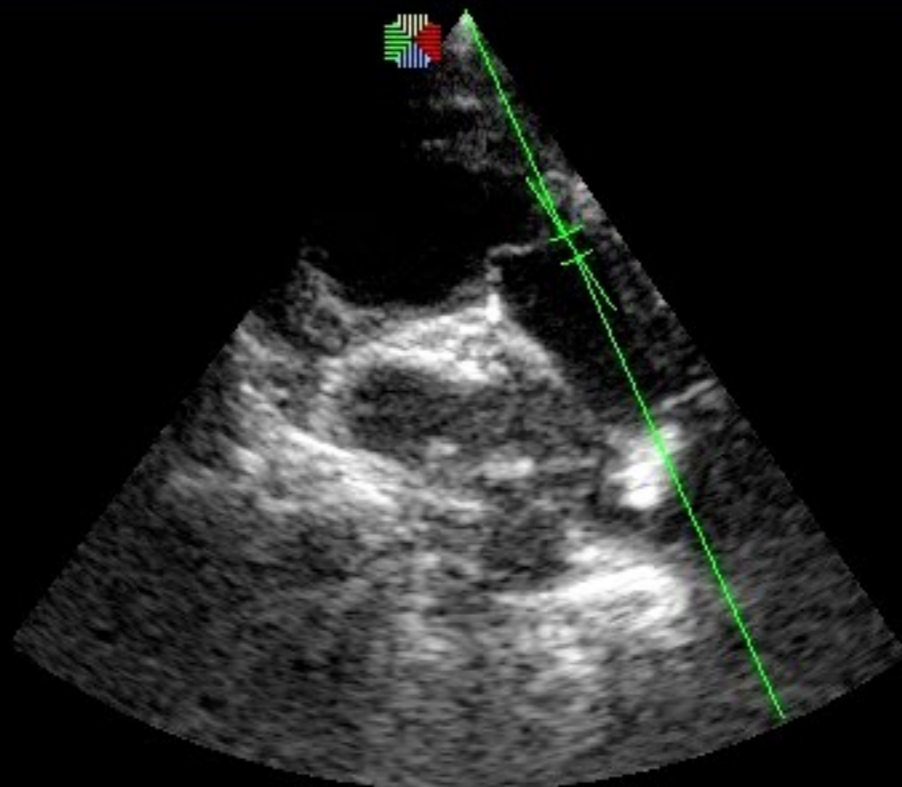
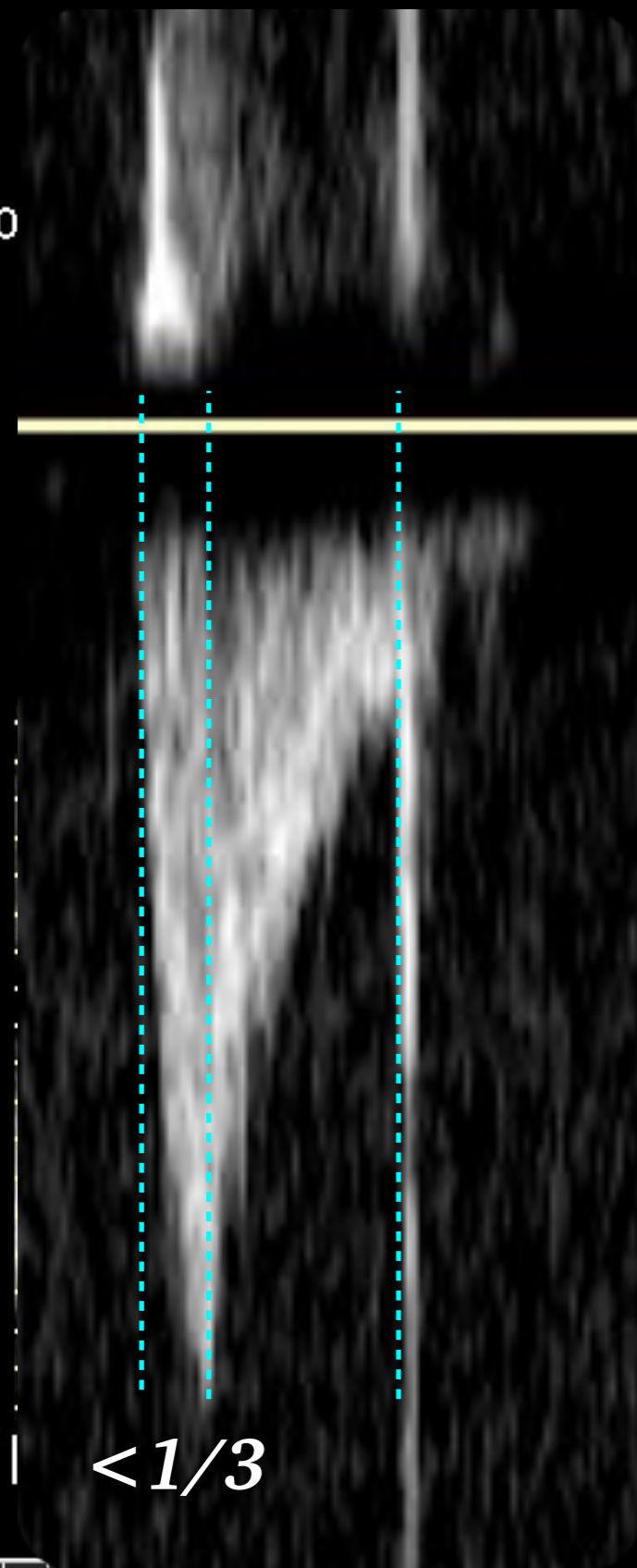
THI PW





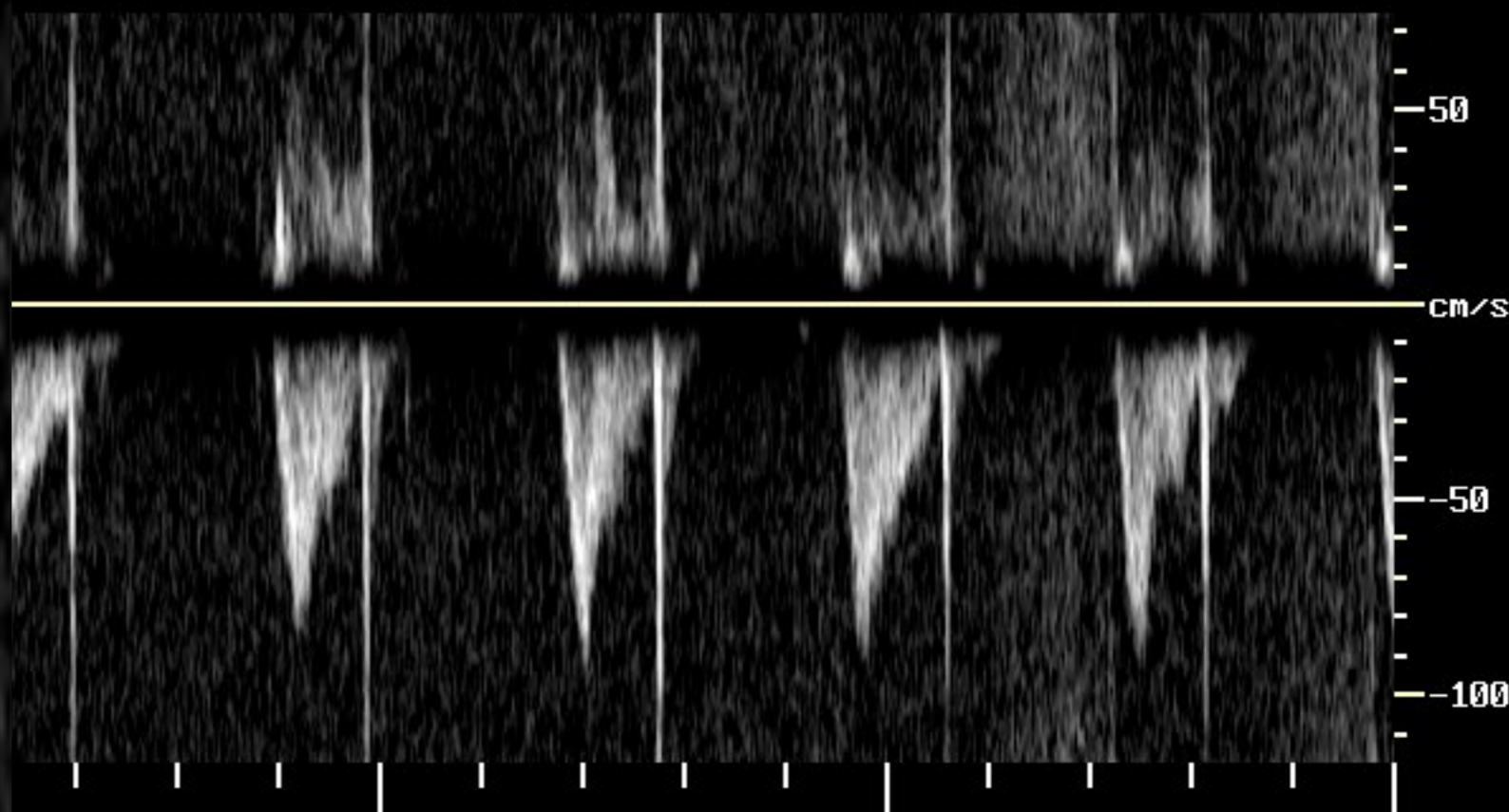
FPS
 D/G 220/3
 GN 75
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

PRF 8.0
 WF 600
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



0 - 1 Vel Doppl
 - V -100.83 cm/s
 GP: 4.07 mmHg
 - 1 DOPPLER
 PeakV 1.29cm/s
 - TIEMPO 0.045 s
 AccV -2154.40cm/s2
 T1/2P -0.18
 2 DOPPLER
 5 - TIEMPO 0.275 s

$\theta = 10^\circ$



<1/3



CINE

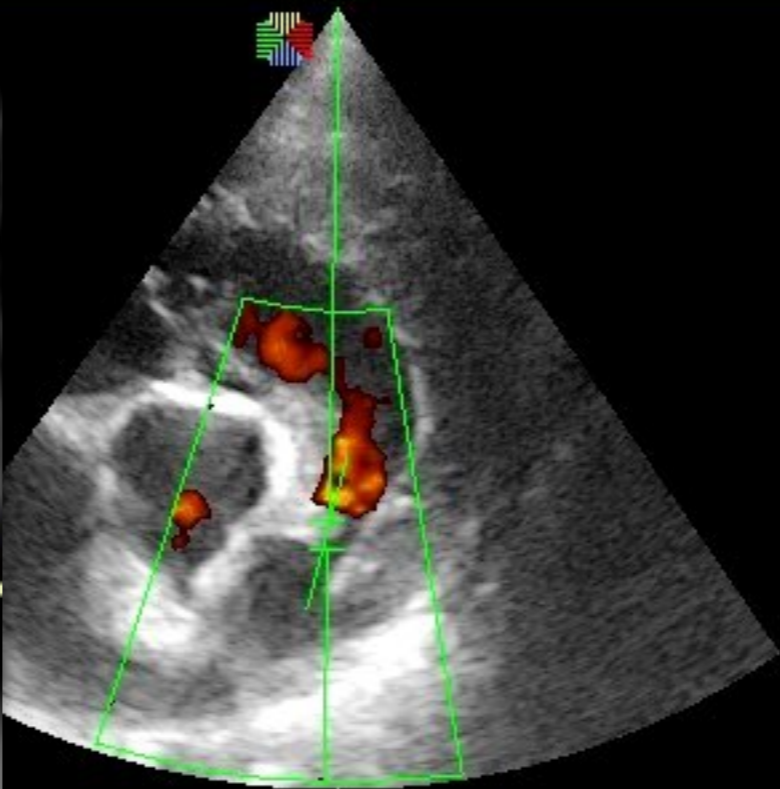
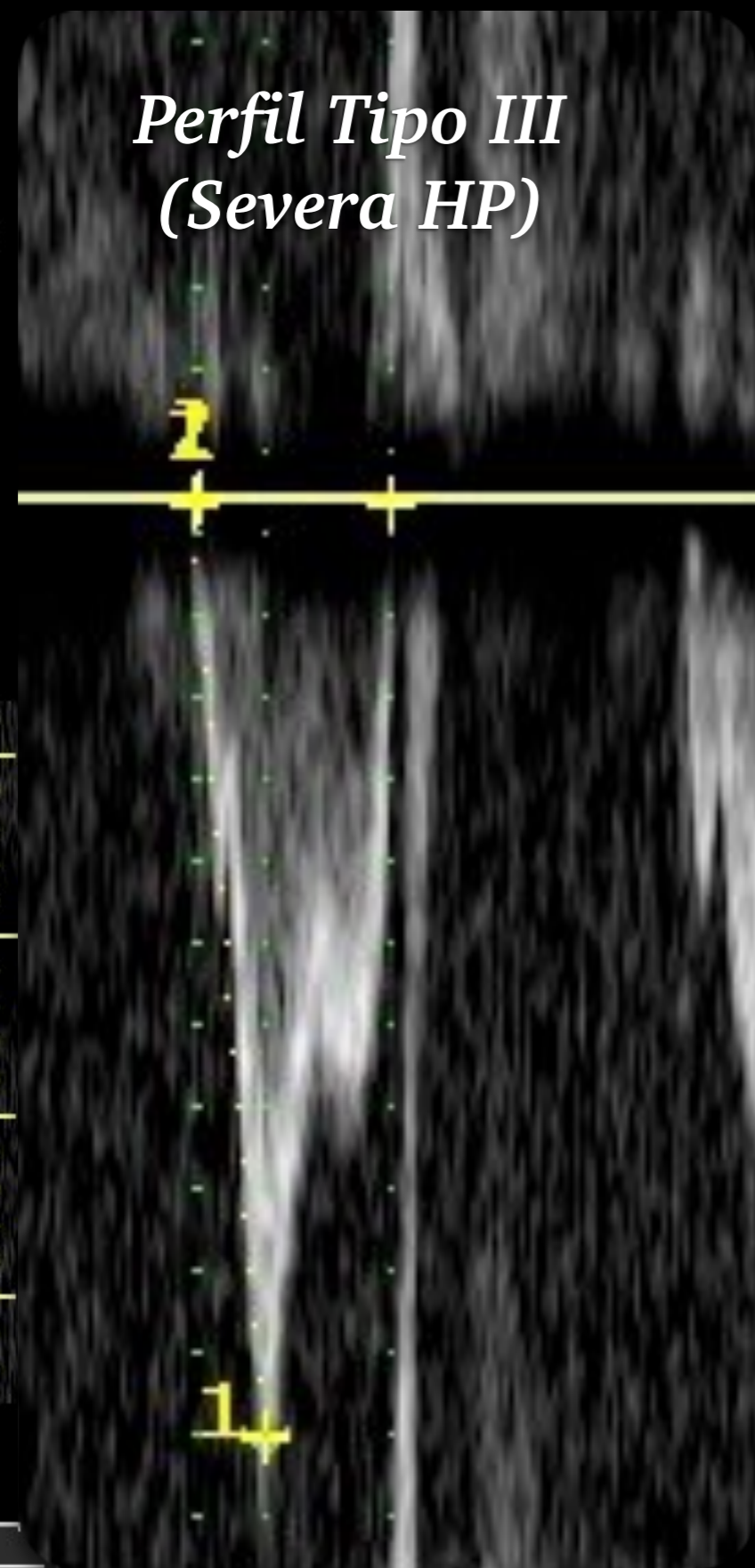


FPS
 D/G 220/3
 GN 121
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 8.0
 WF 600
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7

*Perfil Tipo III
 (Severa HP)*

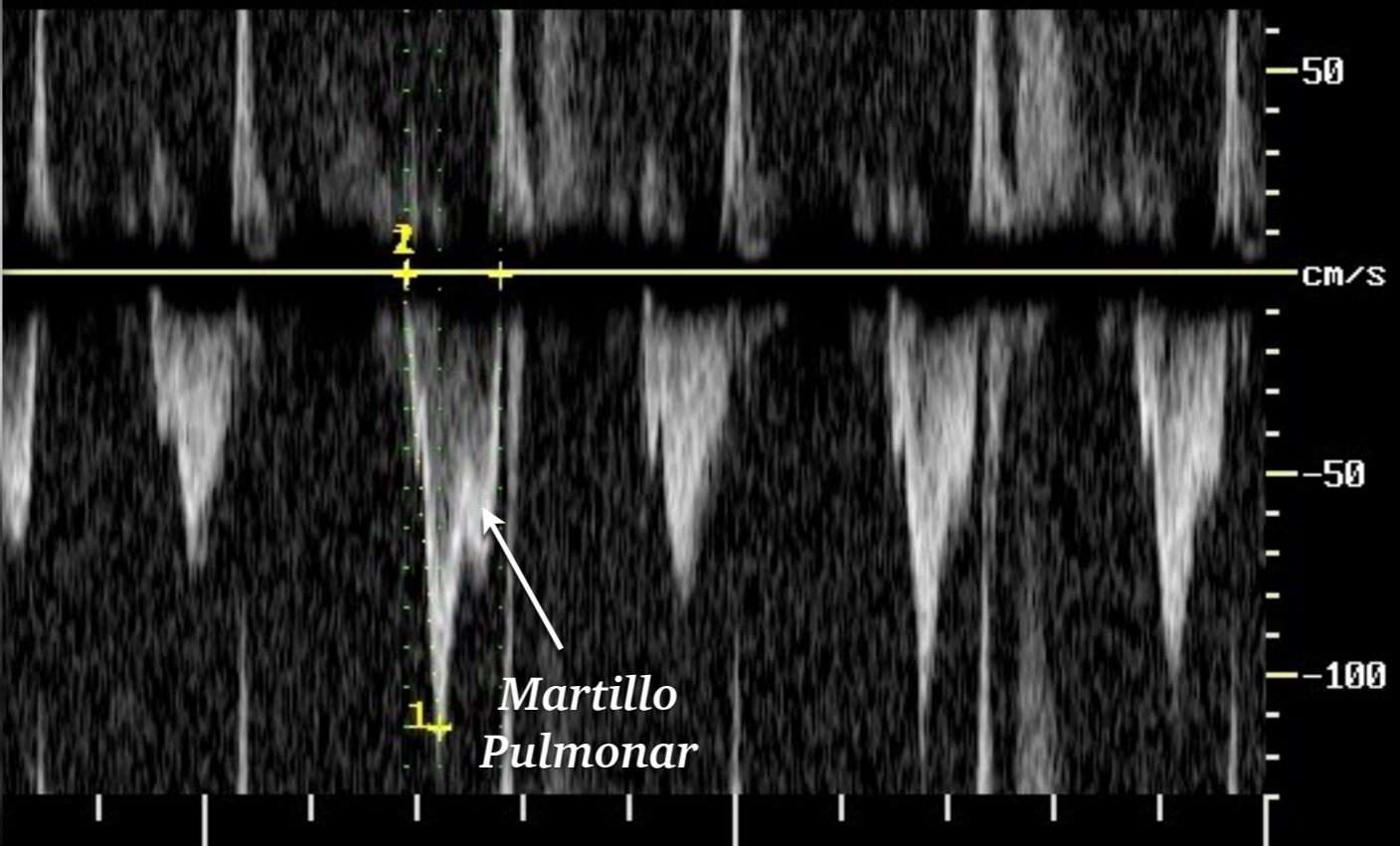


0 1 Vel Doppl
 V -115.61 cm/s
 GP: 5.35 mmHg

1 DOPPLER
 PeakV 1.96cm/s
 TIEMPO 0.065 s
 AccV -1718.28cm/s2
 T1/2P -0.33

5 2 DOPPLER
 PeakV 2.61cm/s
 TIEMPO 0.175 s
 AccV -3.73cm/s2
 T1/2P -205.03

$\theta = 14^\circ$



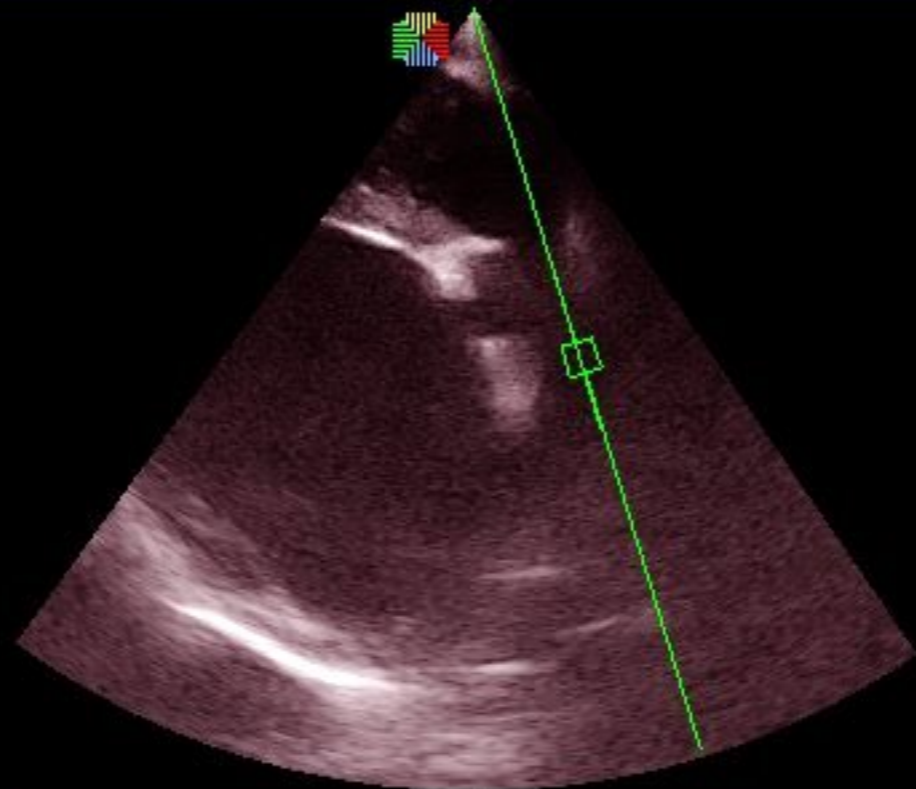
*Martillo
 Pulmonar*

CINE



FPS
 D/G 220/3
 GN 110
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm

PRF 24.0
 WF 300
 GN 8
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



0
 -
 -
 -
 5
 -
 -
 -
 10



$\theta = 0^\circ$

"Sin flecos!!!"

estenosis pulmonar

Estenosis Fija



THI CW

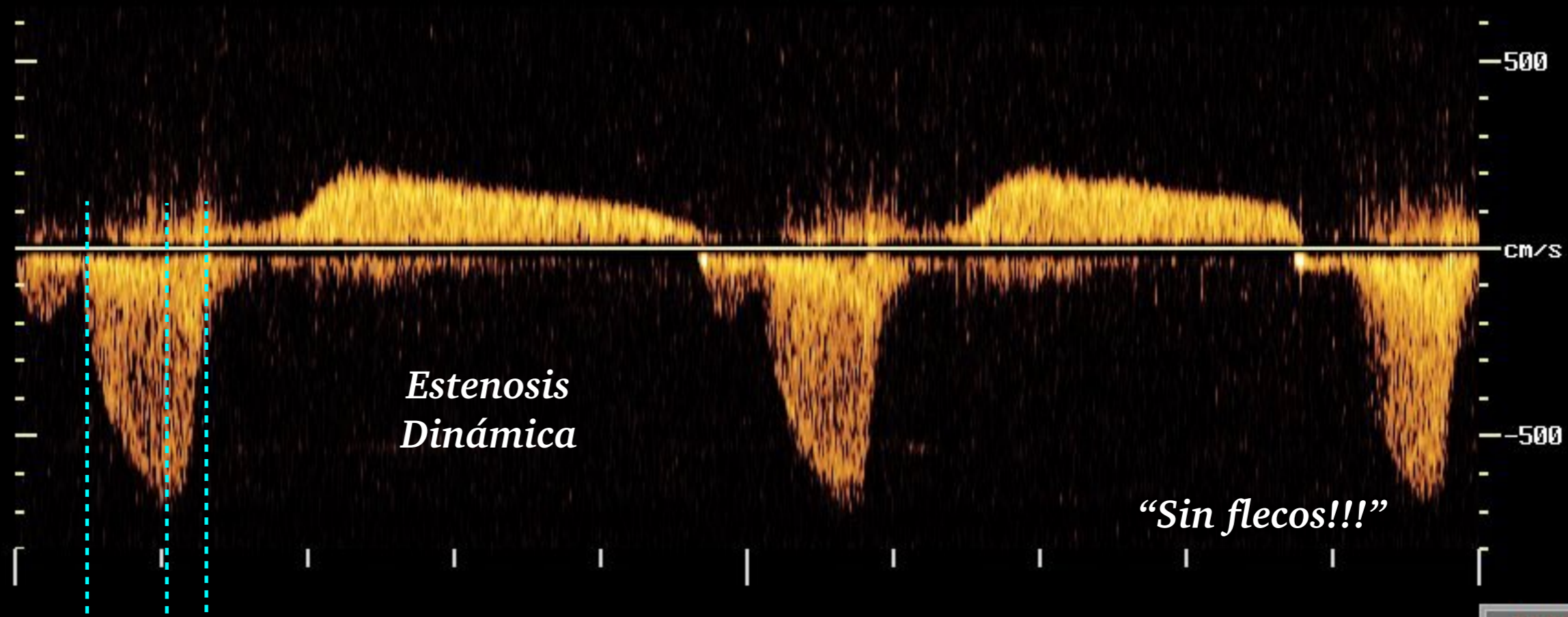
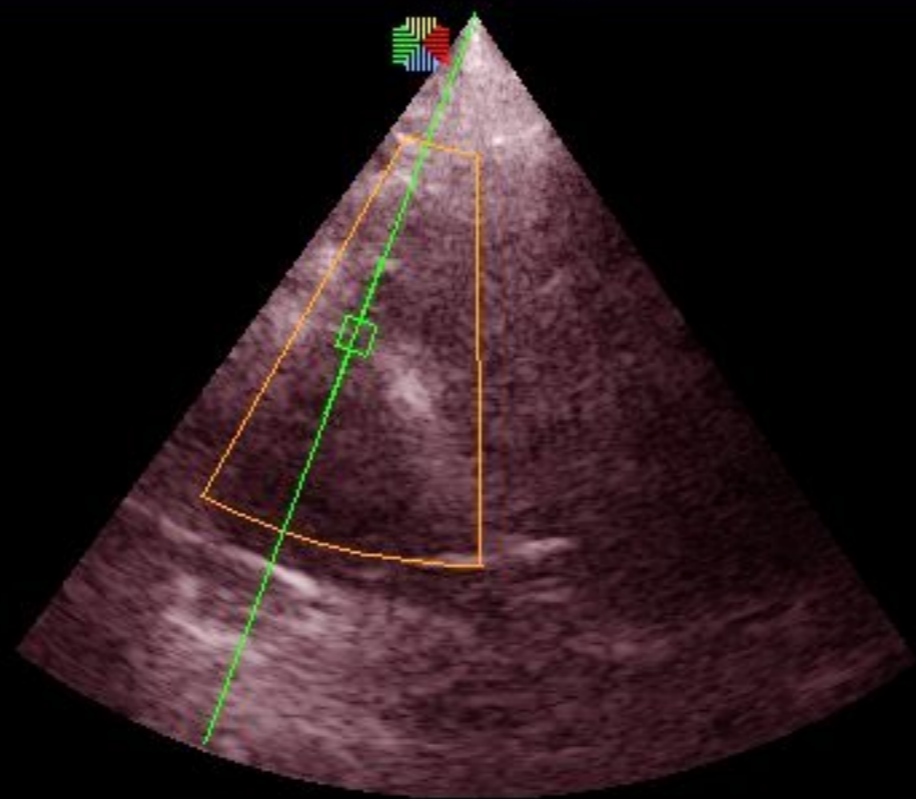
CINE



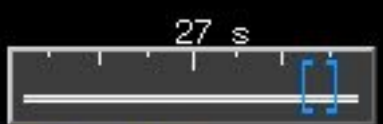
FPS
 D/G 220/3
 GN 91
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 0
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 48.0
 WF 600
 GN 9
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



1/3



CINE

THI CW

FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

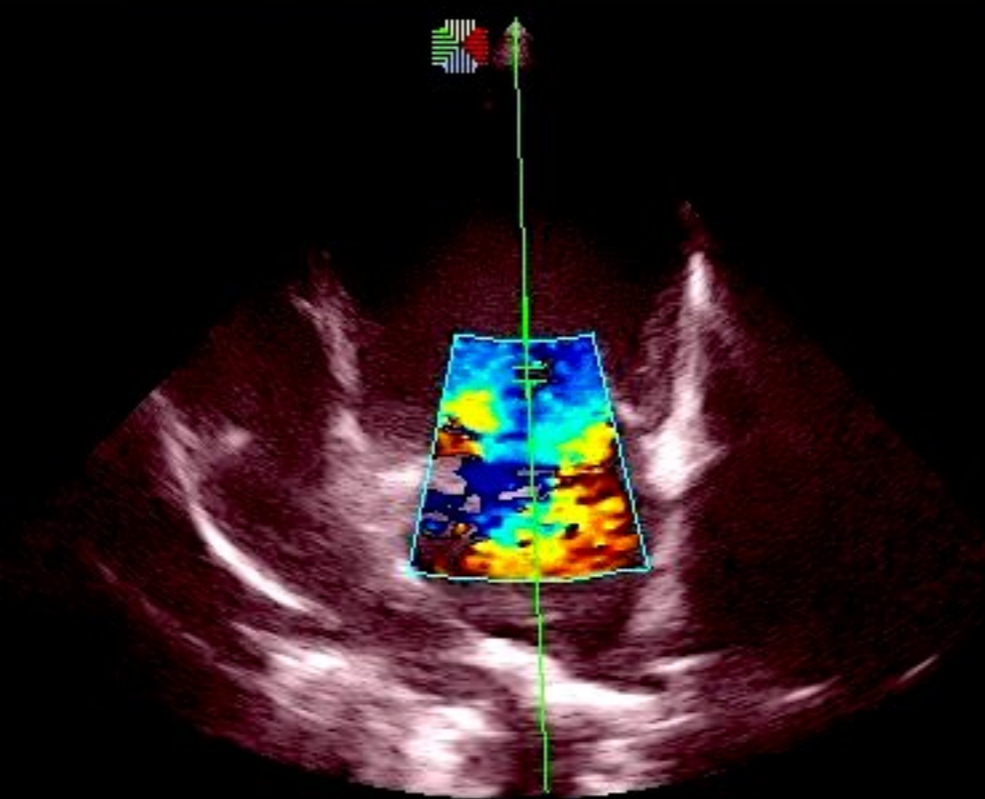
DOPPLER PULSADO (FLUJO MITRAL)



FPS
 D/G 220/3
 GN 110
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 14.2cm

PRF 4.0
 WF 500
 GN 12
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

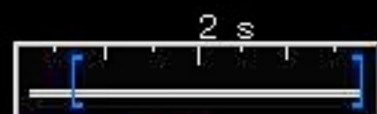
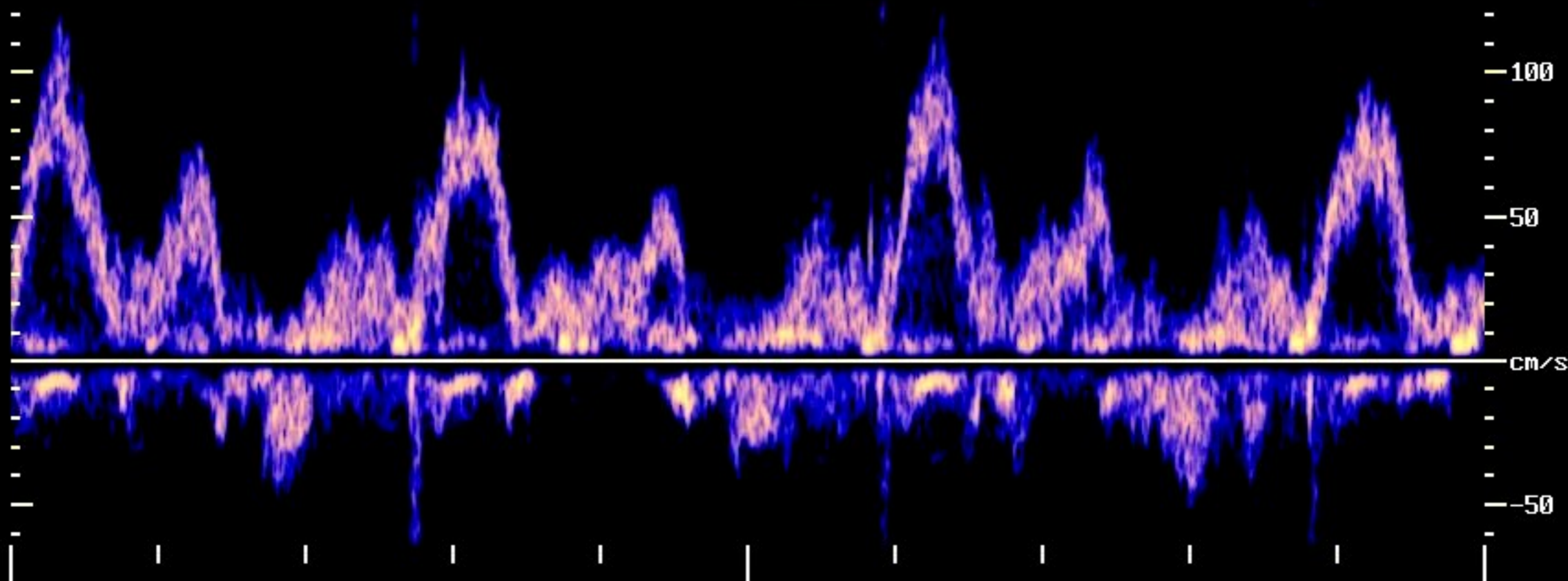
PRF 8.0
 WF 200
 GN 25
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



47 cm/s

17 v/s

$\theta = 0^\circ$



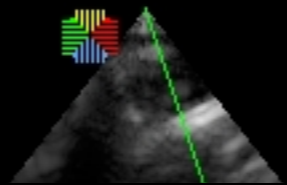
CINE

THI PW



FPS
D/G 100/3
GN 121
I/P 2/30
PWR 80
FRQ 2.9- 5
D 11.0cm

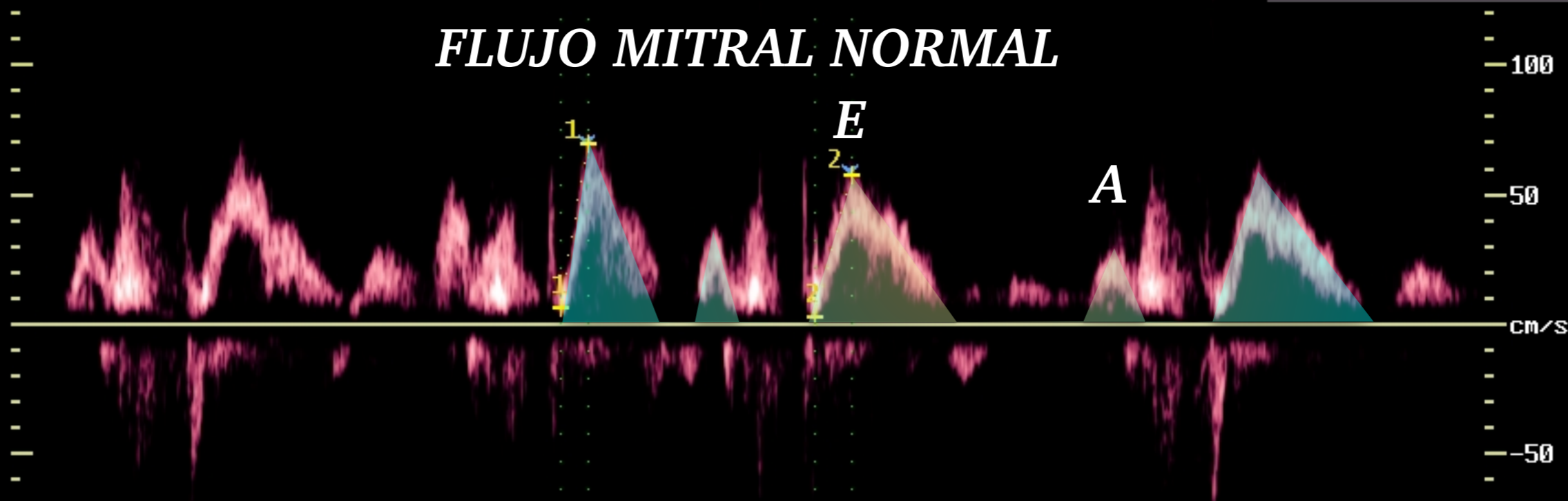
- Las frecuencias cardiacas lentas promueven la aparición de las 2 fases de llenado ventricular (E - A), las frecuencias > a 125 lpm las junta y > a 200 lpm las fusiona, generando un sólo perfil
- El flujo transmitral está afectado por la frecuencia cardíaca, la precarga y la relajación miocárdica ventricular izquierda



0	1 Vel Doppl	V 68.30 cm/s
-	GP: 1.87 mmHg	
-	2 Vel Doppl	V 56.92 cm/s
-	GP: 1.30 mmHg	
5	1 DOPPLER	PeakV 9.25cm/s
-	TIEMPO 0.075 s	
-	AccV 844.30cm/s2	
-	T1/2P 3.21	
-	2 DOPPLER	PeakV 5.69cm/s
-	TIEMPO 0.100 s	
-	AccV 547.84cm/s2	
-	T1/2P 3.04	

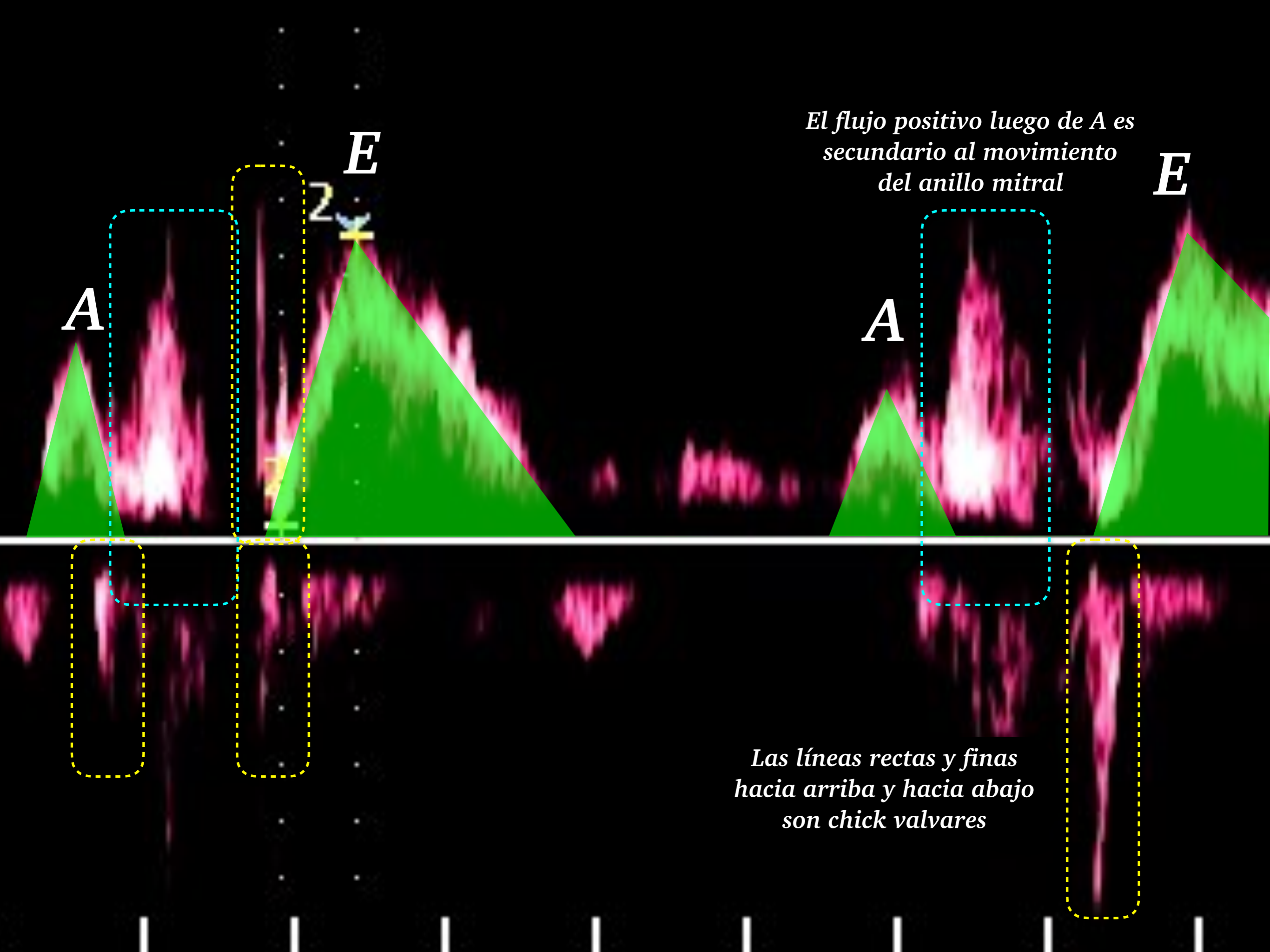
PRF 6.0
WF 300
GN 50
FRQ 2.2
PWR 70
DYN 2

FLUJO MITRAL NORMAL



La ventana de muestreo se coloca en las puntas de las valvas cuando las mismas están abiertas. E es > que A, la separación entre E - A depende de la FC

CINE



El flujo positivo luego de A es secundario al movimiento del anillo mitral

E

A

E

a

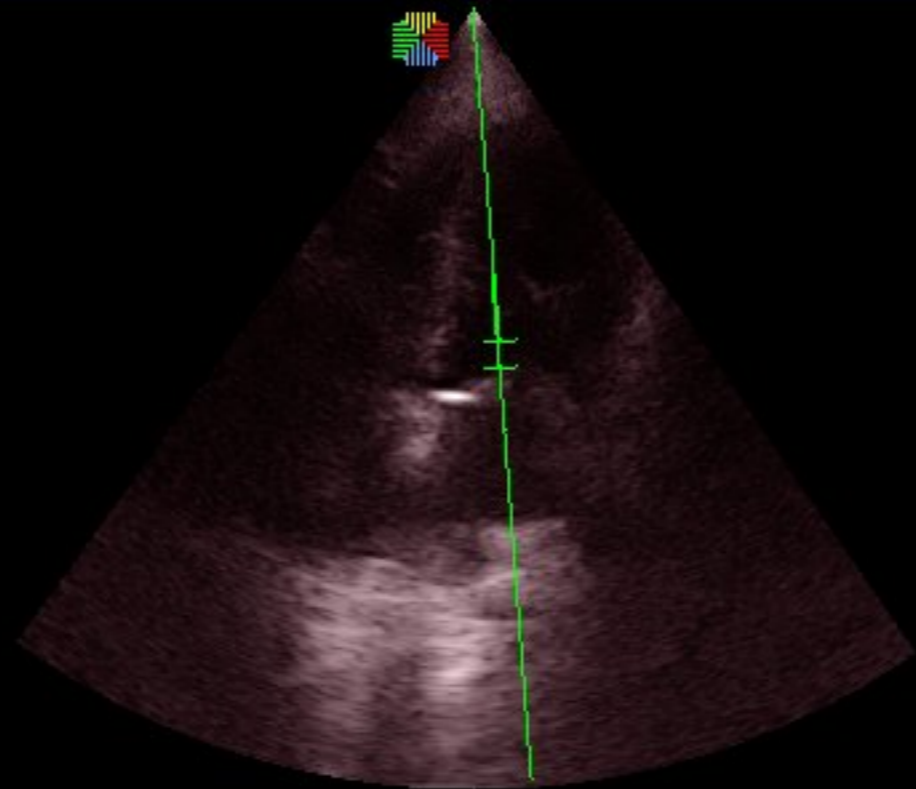
e

A

Las líneas rectas y finas hacia arriba y hacia abajo son chick valvares

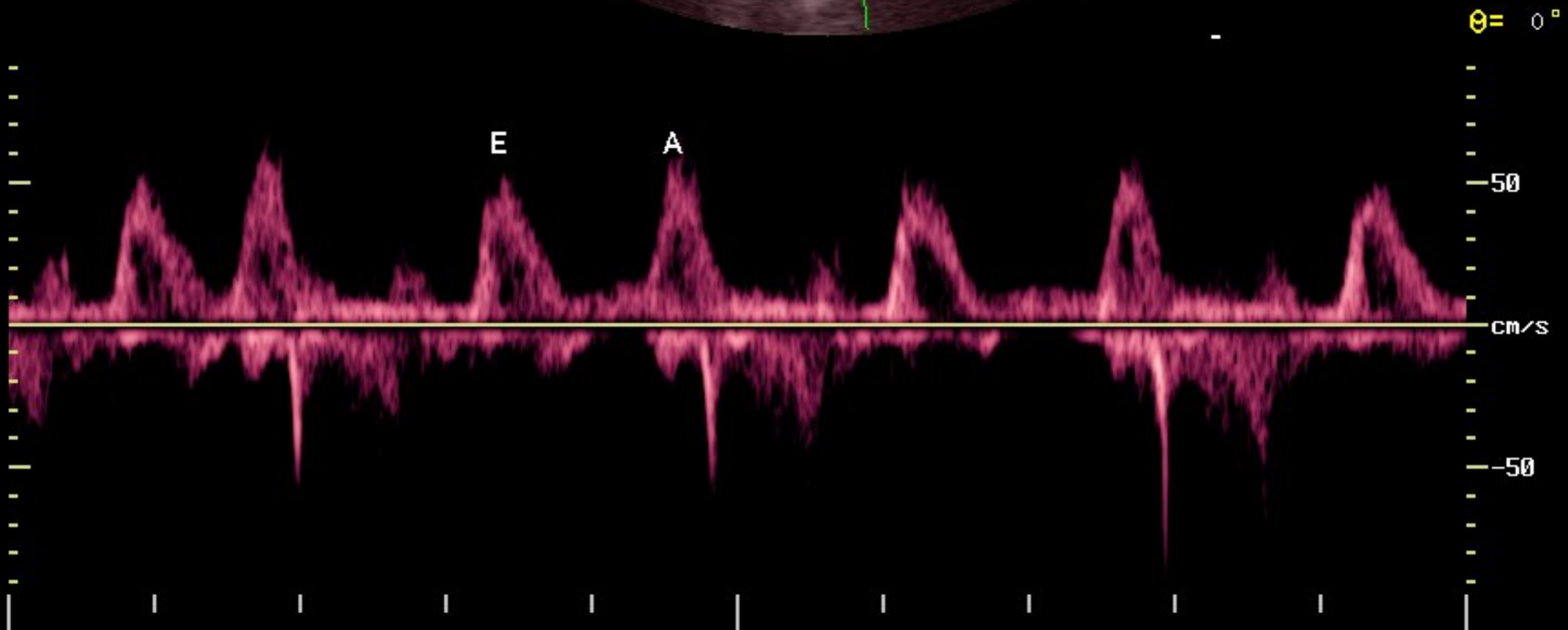


FPS
 D/G 220/3
 GN 66
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

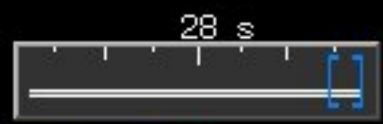


0
 -
 -
 -
 -
 5
 -
 -
 -
 -

PRF 8.0
 WF 100
 GN 18
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



$\theta = 0^\circ$



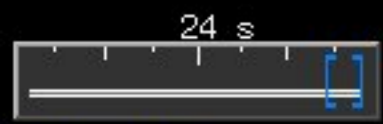
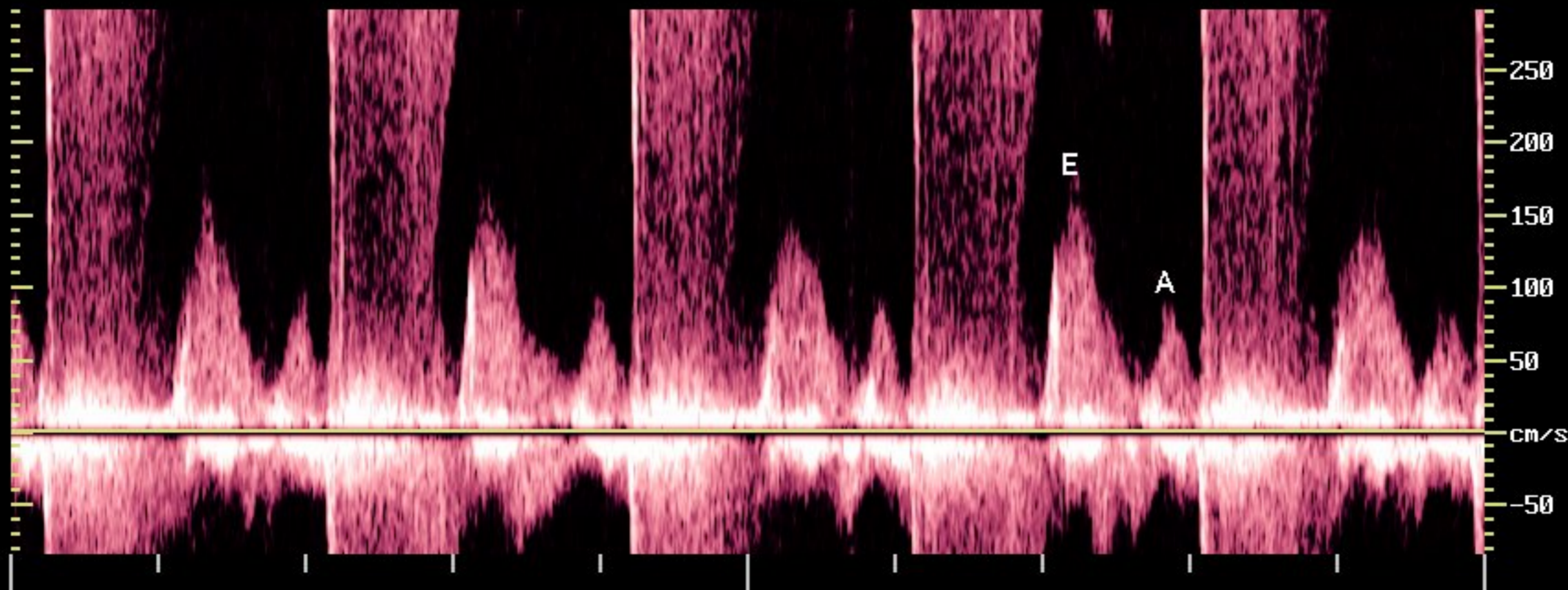
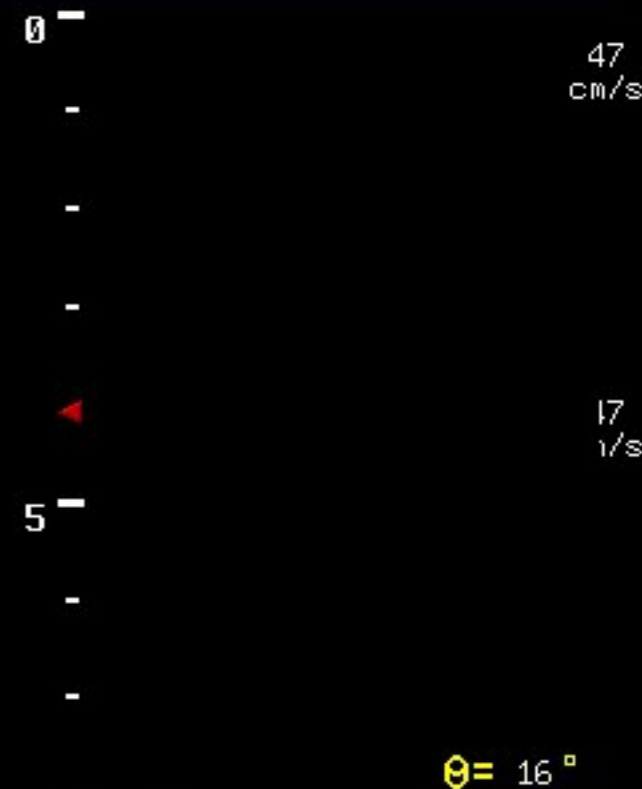
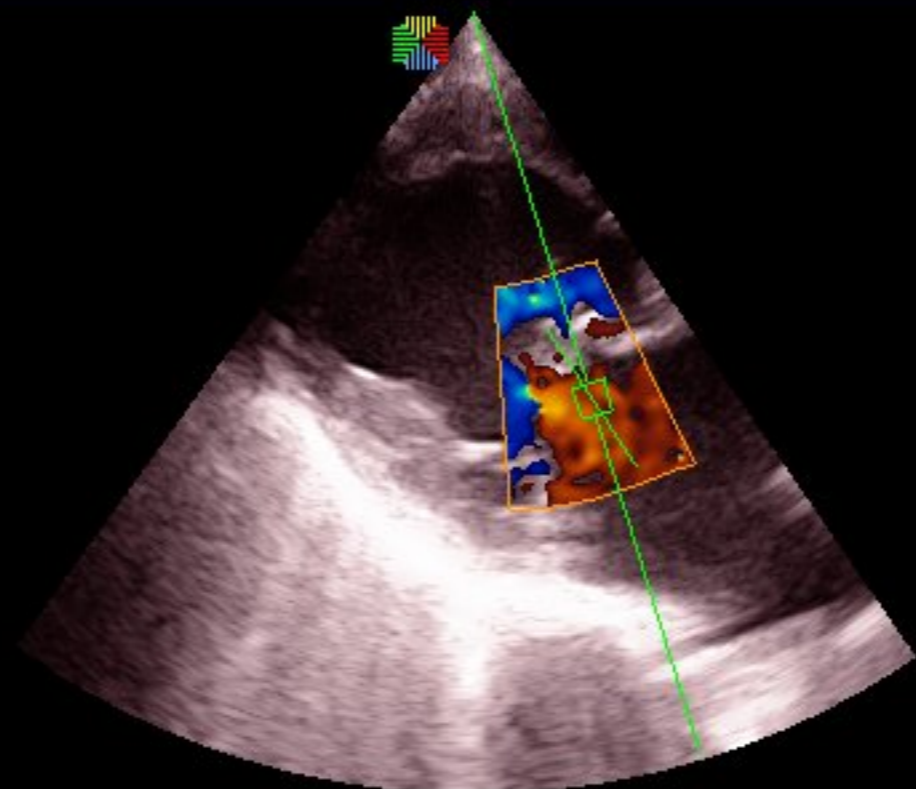
CINE



FPS
 D/G 220/3
 GN 59
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 12.0
 WF 150
 GN 8
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



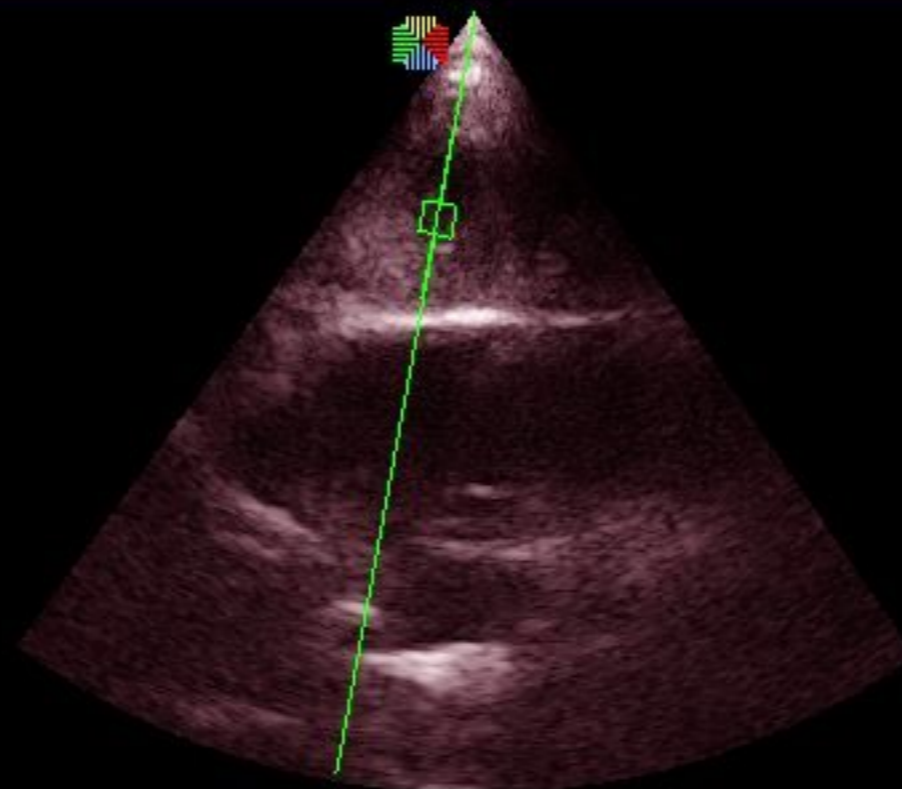
CINE

THI CW

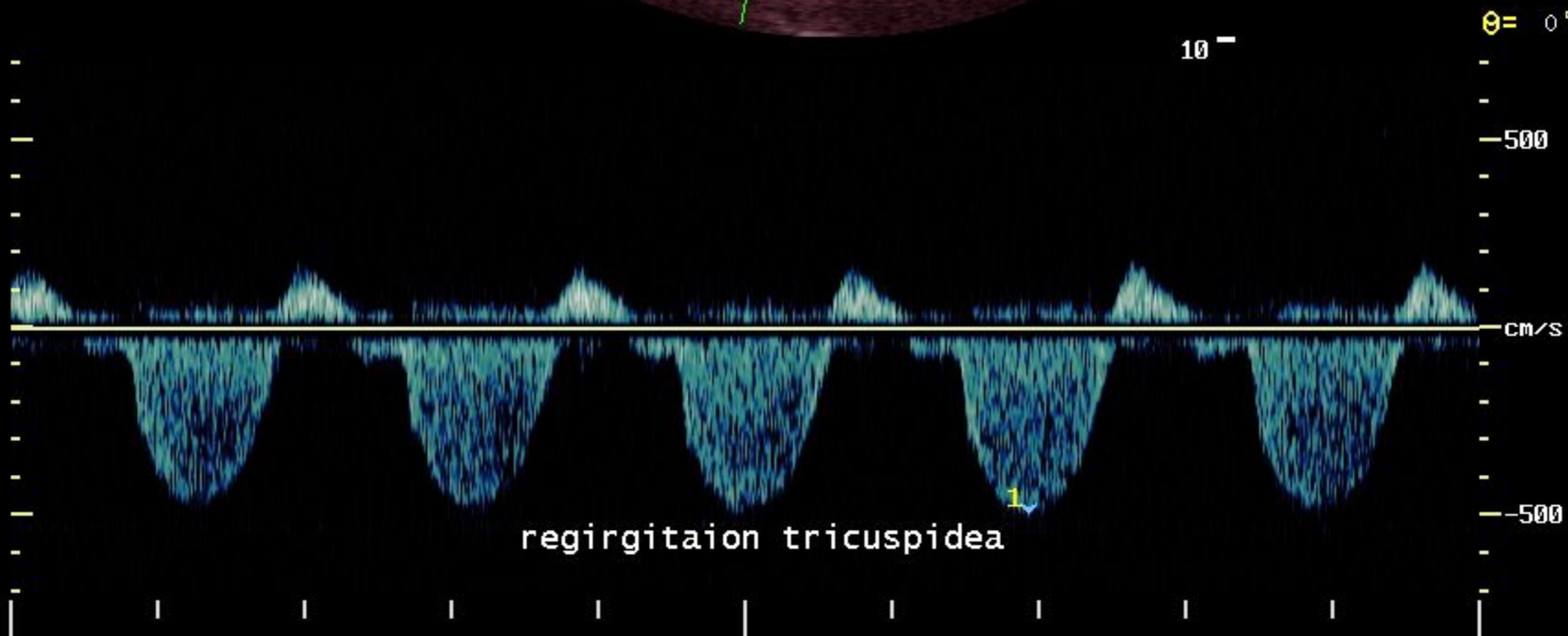


FPS
 D/G 220/3
 GN 110
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm

PRF 48.0
 WF 600
 GN 5
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



1 Vel Doppl
 V -503.56 cm/s
 GP: 101.43 mmHg



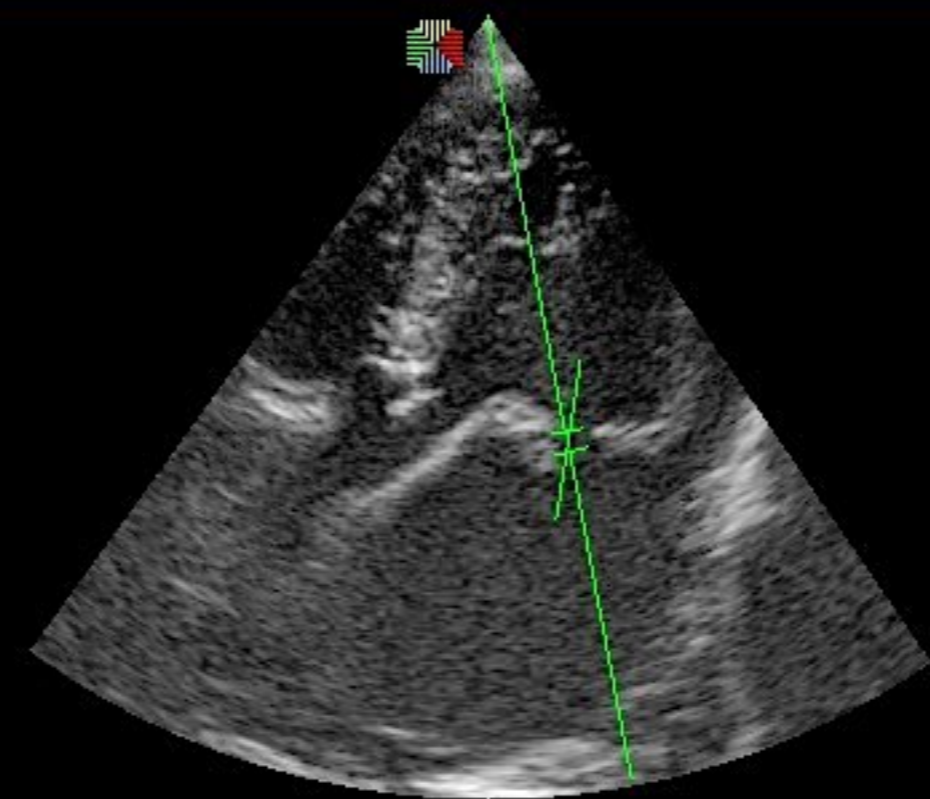
regirgitaion tricuspidea

CINE

THI CW



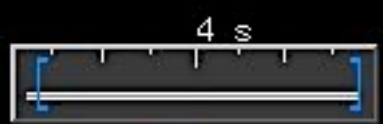
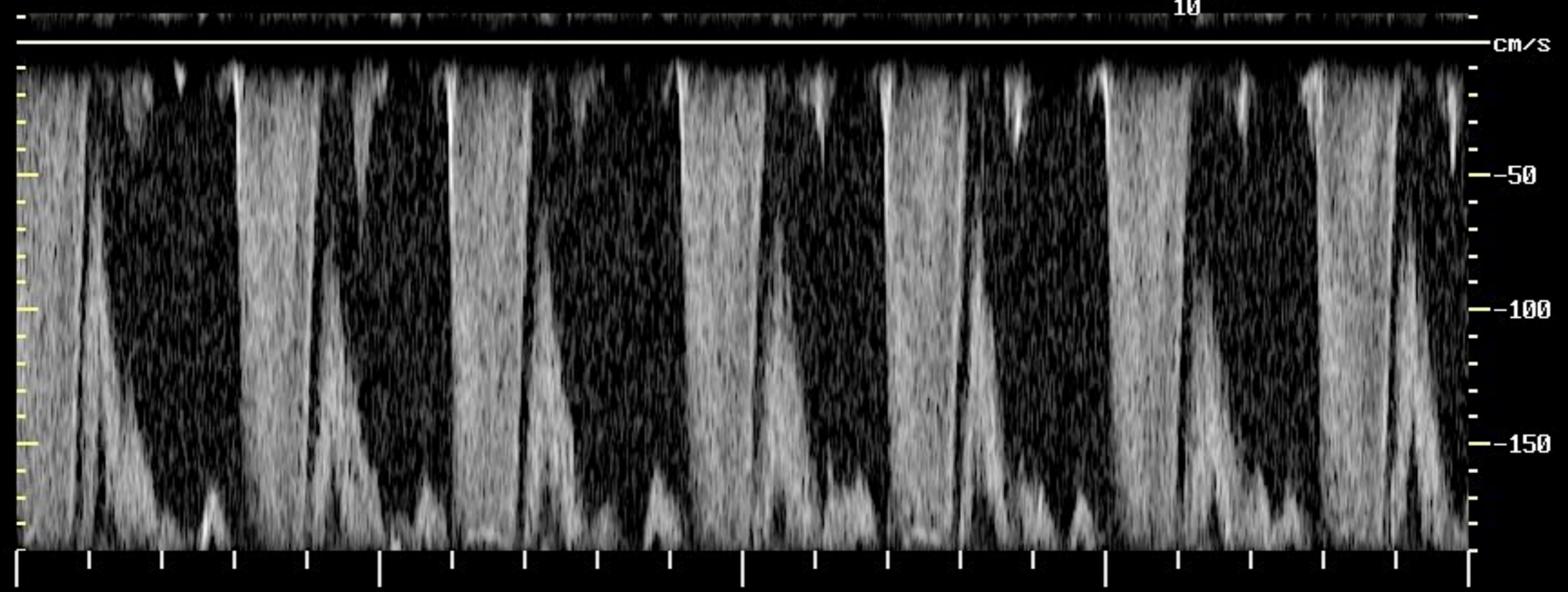
FPS
 D/G 220/3
 GN 83
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm



0
 -
 -
 -
 -
 5
 -
 -
 -
 -
 10

$\theta = 20^\circ$

PRF 8.0
 WF 600
 GN 47
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



CINE

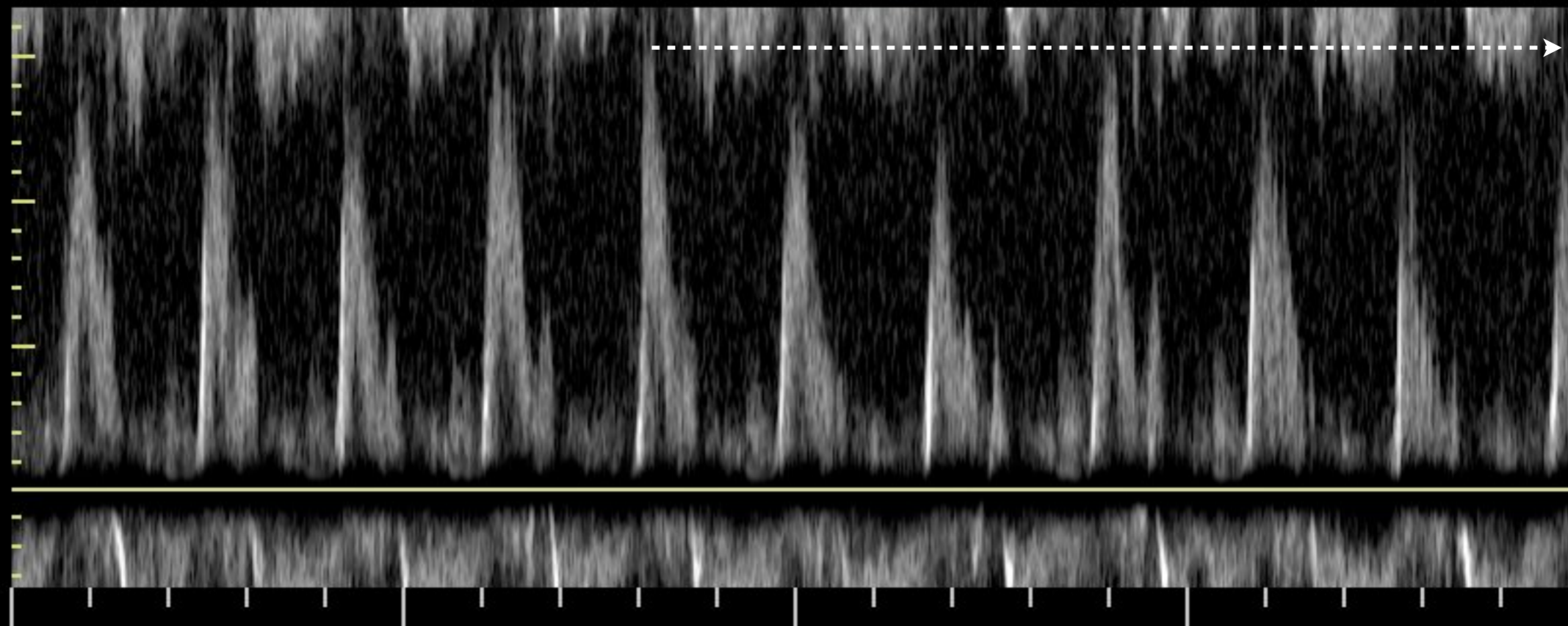
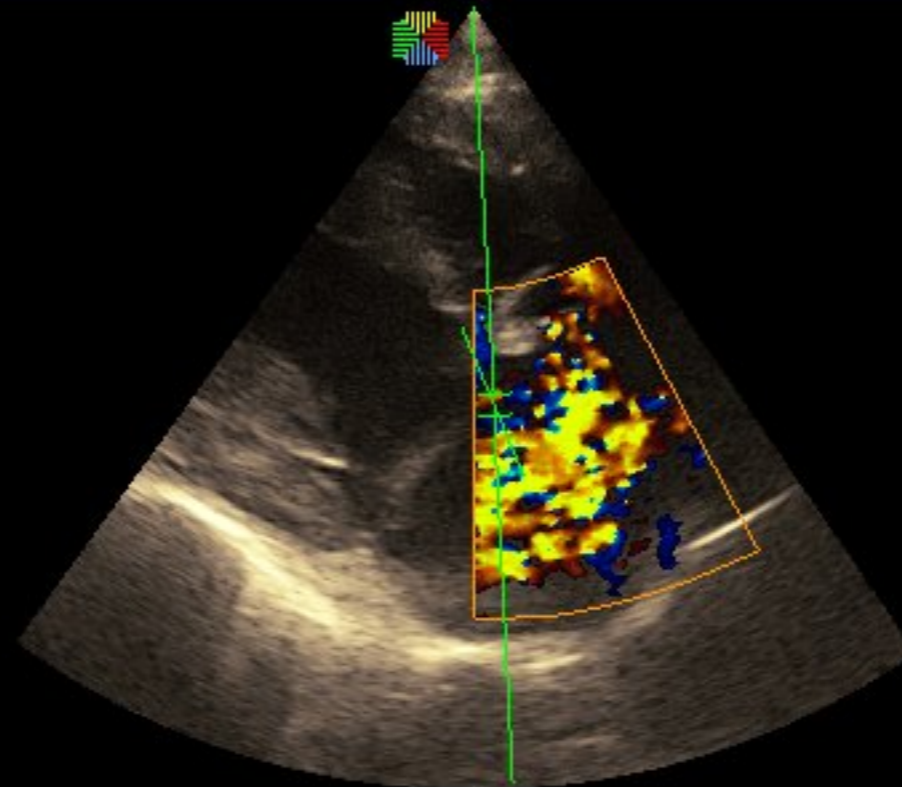
THI PW



FPS
 D/G 220/3
 GN 100
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm

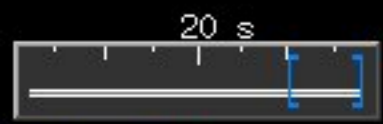
PRF 4.0
 WF 550
 GN 19
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 8.0
 WF 600
 GN 41
 FRQ 3.3
 PWR 80
 DYN 7



$\theta = 20^\circ$

cm/s



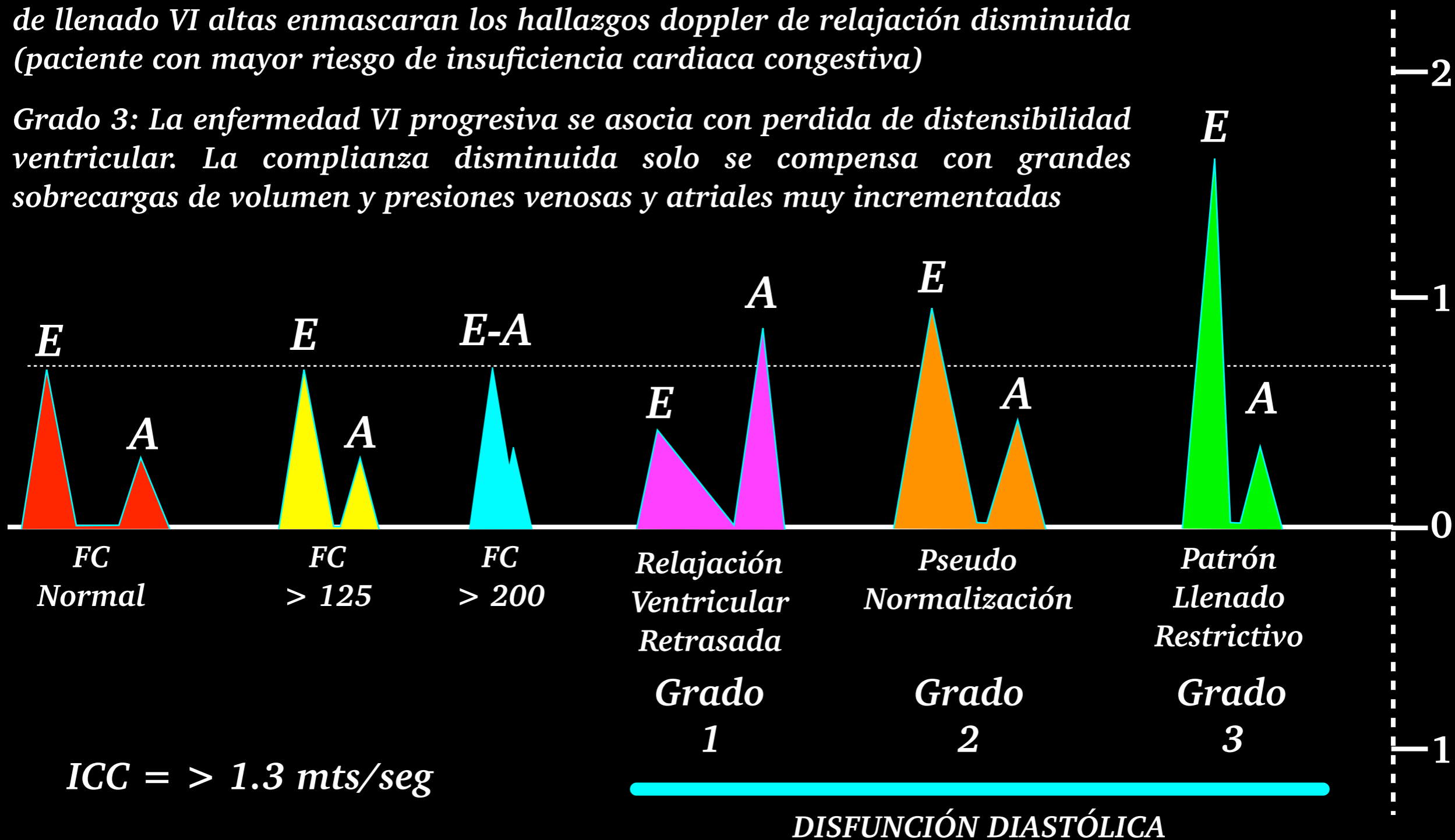
CINE

THI PW

Grado 1: El llenado temprano alterado es compensado por la sístole atrial (paciente sin riesgo de insuficiencia cardiaca congestiva)

Grado 2: Incrementan las presiones venosas y atrial izquierda. Las presiones de llenado VI altas enmascaran los hallazgos doppler de relajación disminuida (paciente con mayor riesgo de insuficiencia cardiaca congestiva)

Grado 3: La enfermedad VI progresiva se asocia con perdida de distensibilidad ventricular. La complianza disminuida solo se compensa con grandes sobrecargas de volumen y presiones venosas y atriales muy incrementadas

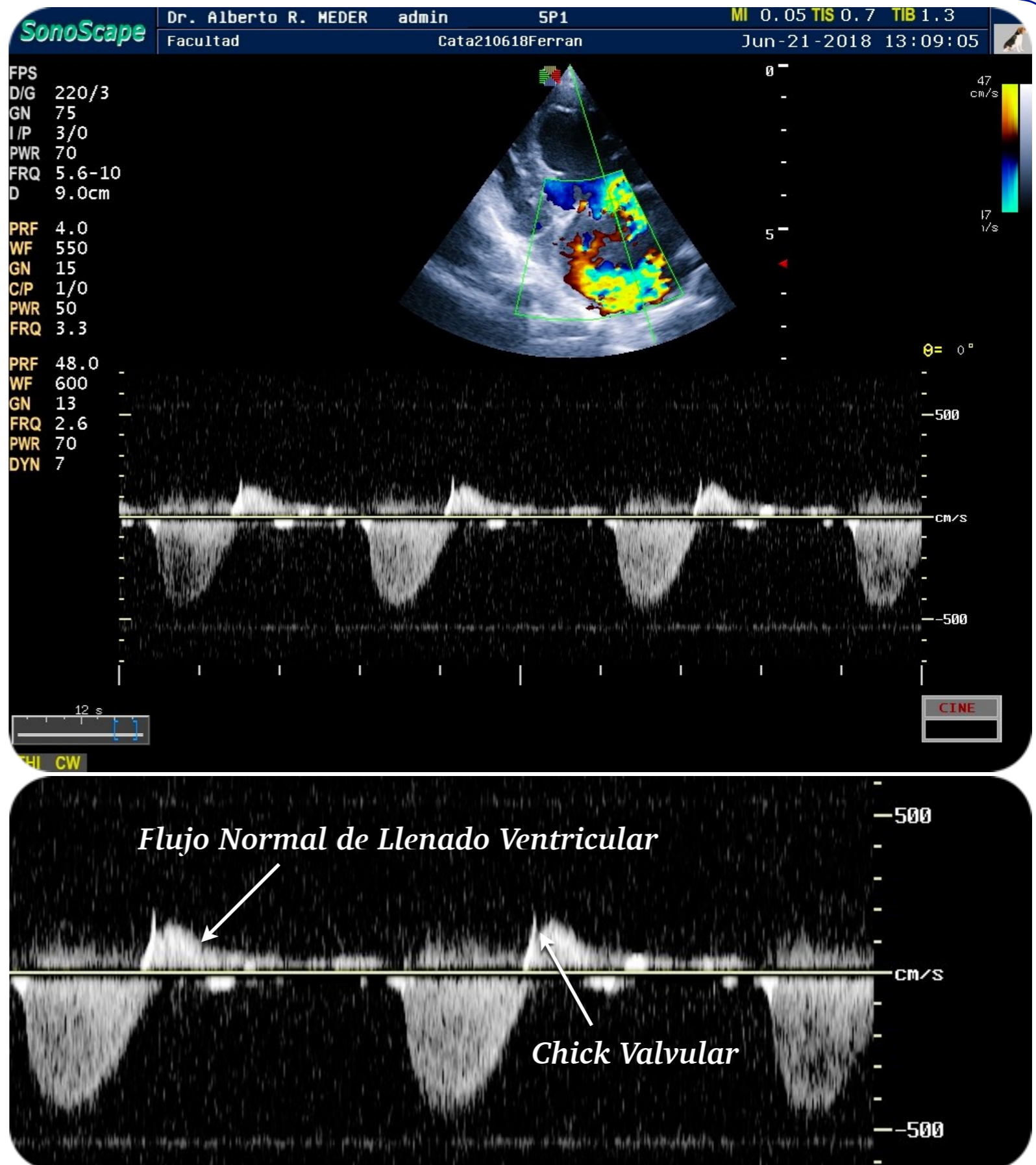


FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

DOPPLER CONTINUO

- Se utiliza para determinar el flujo sanguíneo, dirección, presión
- Utiliza un transductor especial con dos cristales que no pueden producir una imagen en dos dimensiones (no permite distinción de profundidad)
- El sonido es transmitido y recibido continuamente mediante el uso de cristales distintos de transmisión y de recepción
- Se muestra cualquier cosa que se mueva en el trayecto del haz, incluyendo múltiples vasos y cámaras cardíacas
- A diferencia del PW, el CW puede determinar la dirección del flujo y medir velocidades de flujo mayores porque el muestreo es continuo, sin tiempo de espera para que los ecos que regresan
- Método ideal para registrar altas velocidades distales a lesiones estenóticas



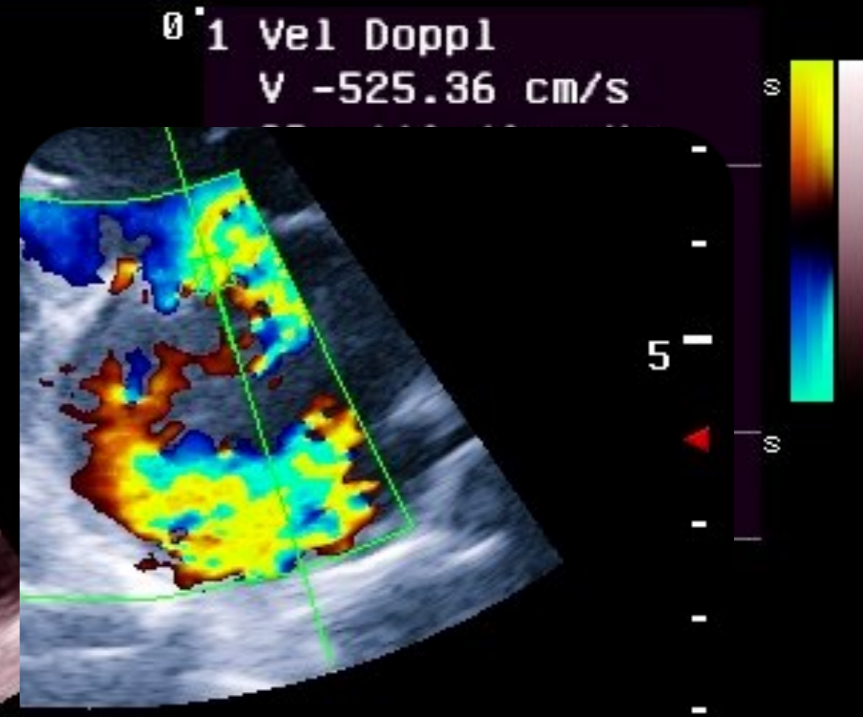


FPS
 D/G 220/3
 GN 59
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

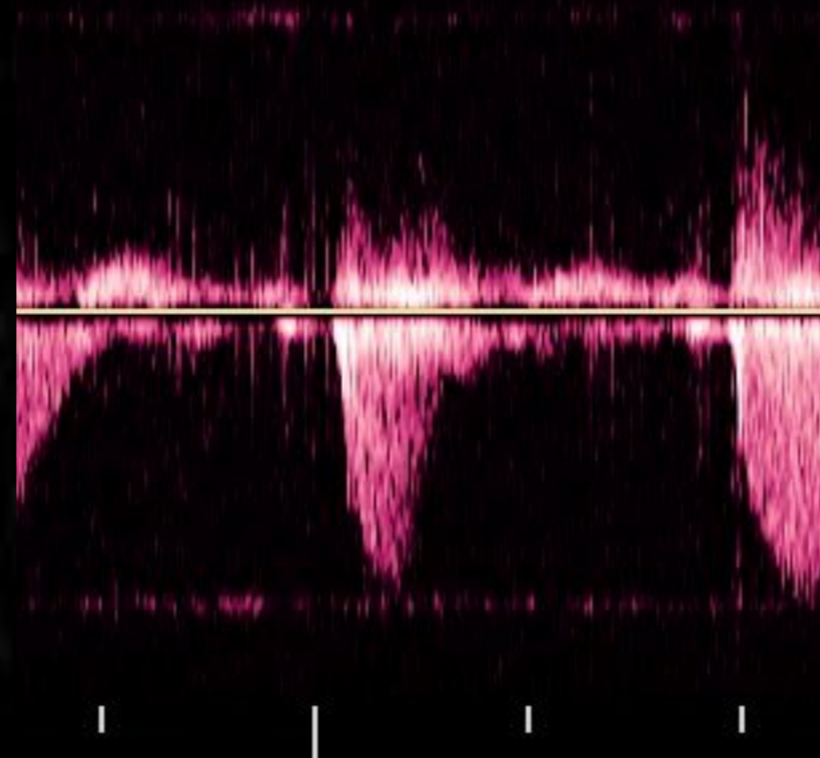
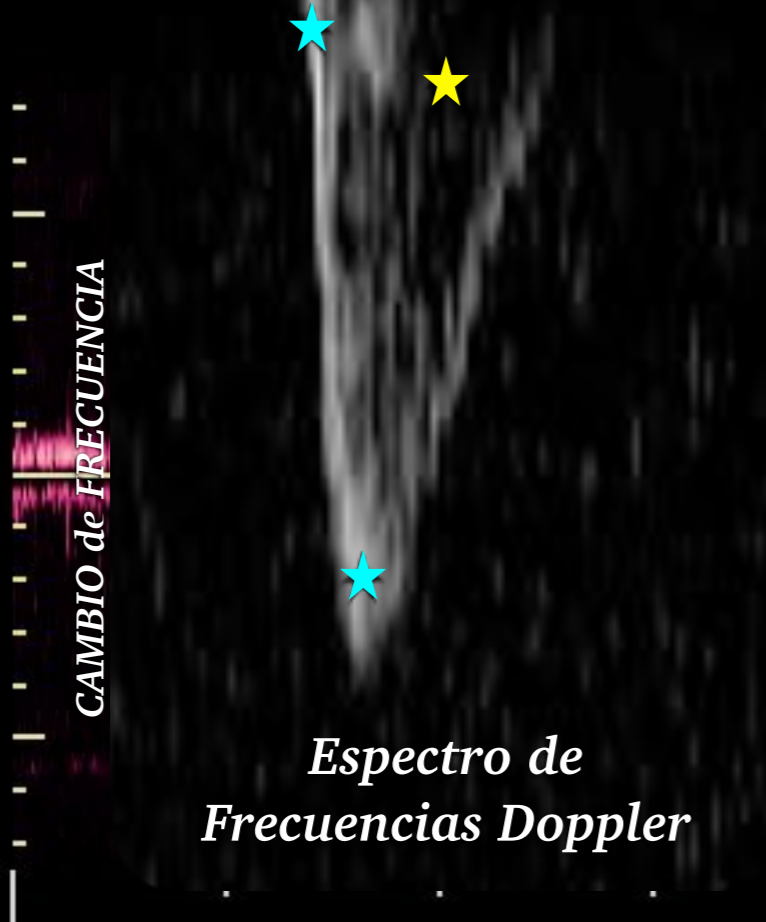
PRF 48.0
 WF 600
 GN 8
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7

Borde espectral es el relleno en el Perfil del Flujo Doppler

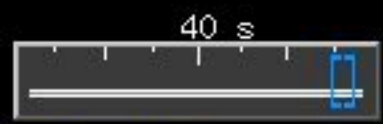
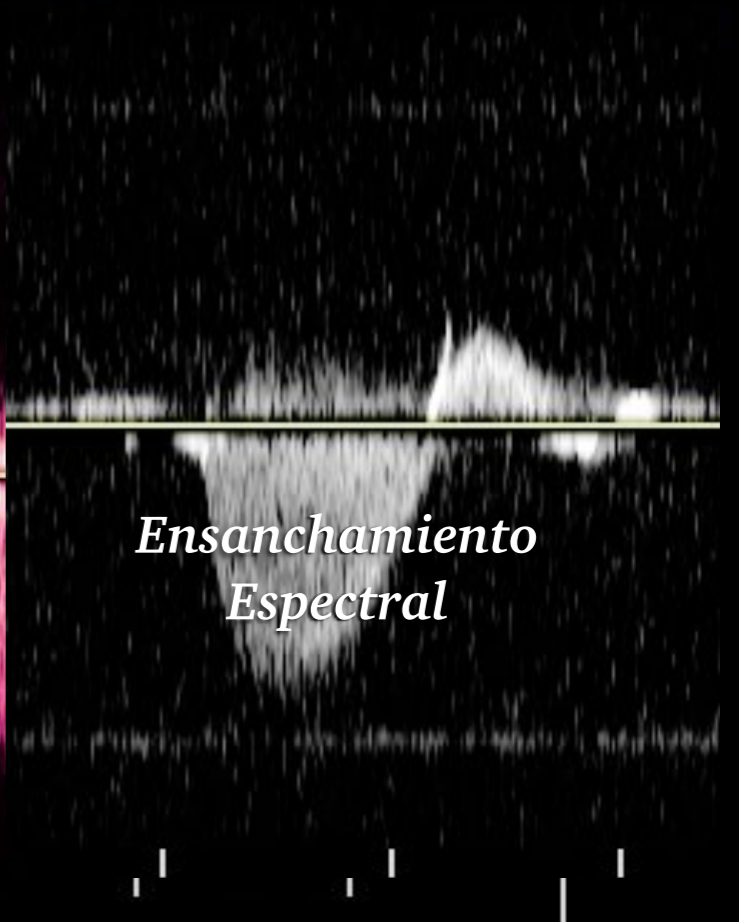


CAMBIO de FRECUENCIA

Espectro de Frecuencias Doppler



Ensanchamiento Espectral



THI CW

CINE

- ♥ La información doppler espectral continuo (CW) no es profundidad específica, pero incluye el flujo sanguíneo de todas las profundidades a lo largo del cursor
- ♥ El área por debajo de la forma espectral está casi siempre llena de ecos de brillantez variable, lo cual se denomina **“ensanchamiento espectral”**
- ♥ El trazado doppler espectral pulsado (PW) que muestre flujo laminar tendrá un área anecogénica debajo de la forma de la onda (**borde espectral**), todas las células sanguíneas se mueven a la misma velocidad, **“sin ensanchamiento espectral”**
- ♥ La escala de grises (brillo) en el PW en cualquier porción del trazado representa el número relativo de células que viajan a esa velocidad concreta. El trazado es representado como blanco sobre negro, de manera que las áreas más blancas del trazado representan el mayor número de eritrocitos
- ♥ La velocidad media depende del porcentaje de células que viajan a una velocidad determinada a lo largo del ciclo cardíaco
- ♥ El cambio medio de la velocidad o la frecuencia es calculada automáticamente en la mayoría de las unidades de ecografía doppler (velocidad media del flujo)
- ♥ La ampliación (amplitud aumentada) del trazo espectral se observa en enfermedades como estenosis valvular, regurgitación y comunicaciones intracardíacas, porque la turbulencia causa un rango mayor de velocidades (**fenómenos restrictivos!!!**)
- ♥ La estenosis de los vasos está asociada a grandes cambios de frecuencia en el punto de máxima estrechez, tanto en la sístole como en la diástole y en las regiones postestenóticas se observa flujo turbulento



FORNET

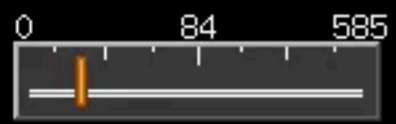
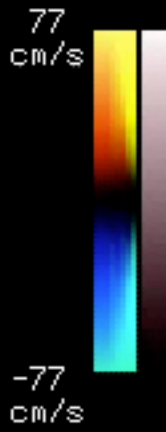
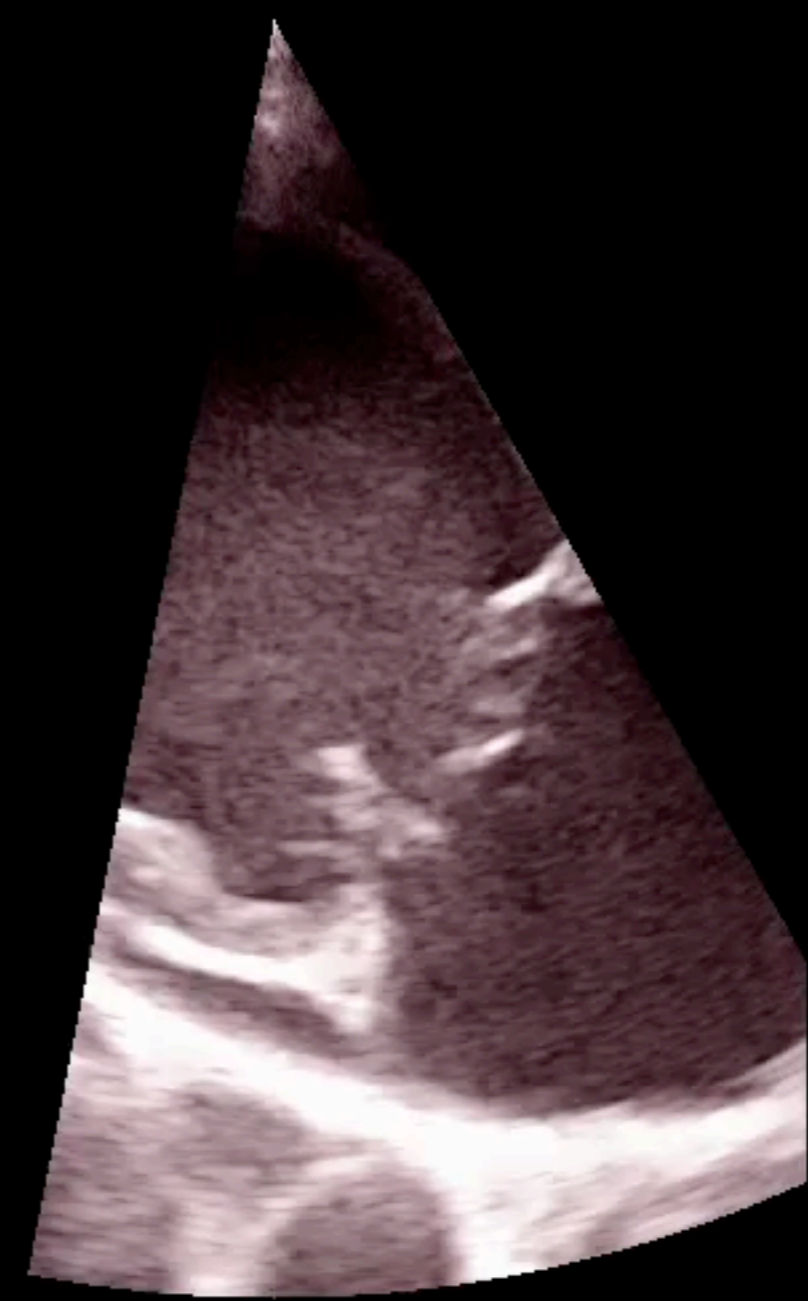
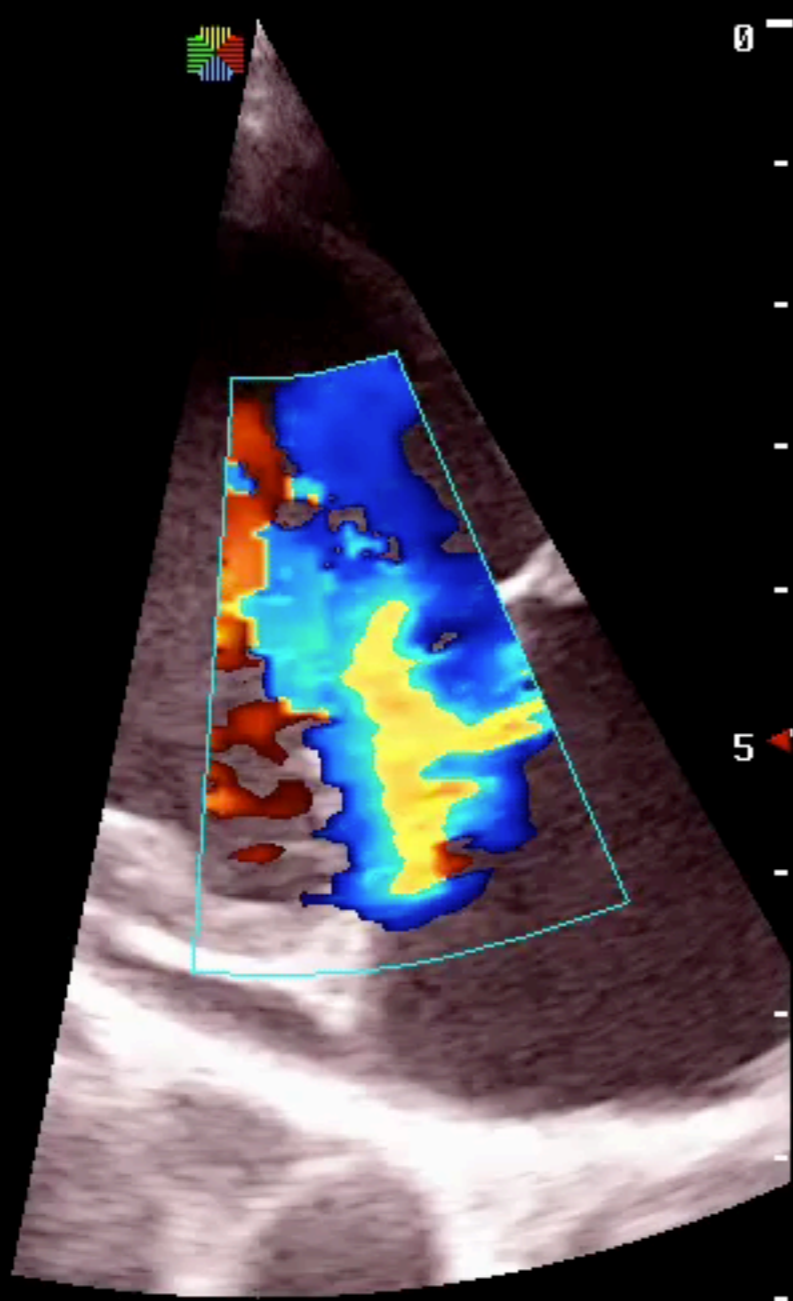
FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA

DOPPLER COLOR



FPS 23
 D/G 220/3
 GN 91
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 9.0cm

PRF 6.0
 WF 750
 GN 0
 C/P 2/50
 PWR 50
 FRQ 3.0



THI

LOOP
 SAVE

Las mediciones de velocidad de la sangre se codifican en colores sobre un área de campo, superponiendo la información a la imagen en modo B en tiempo real

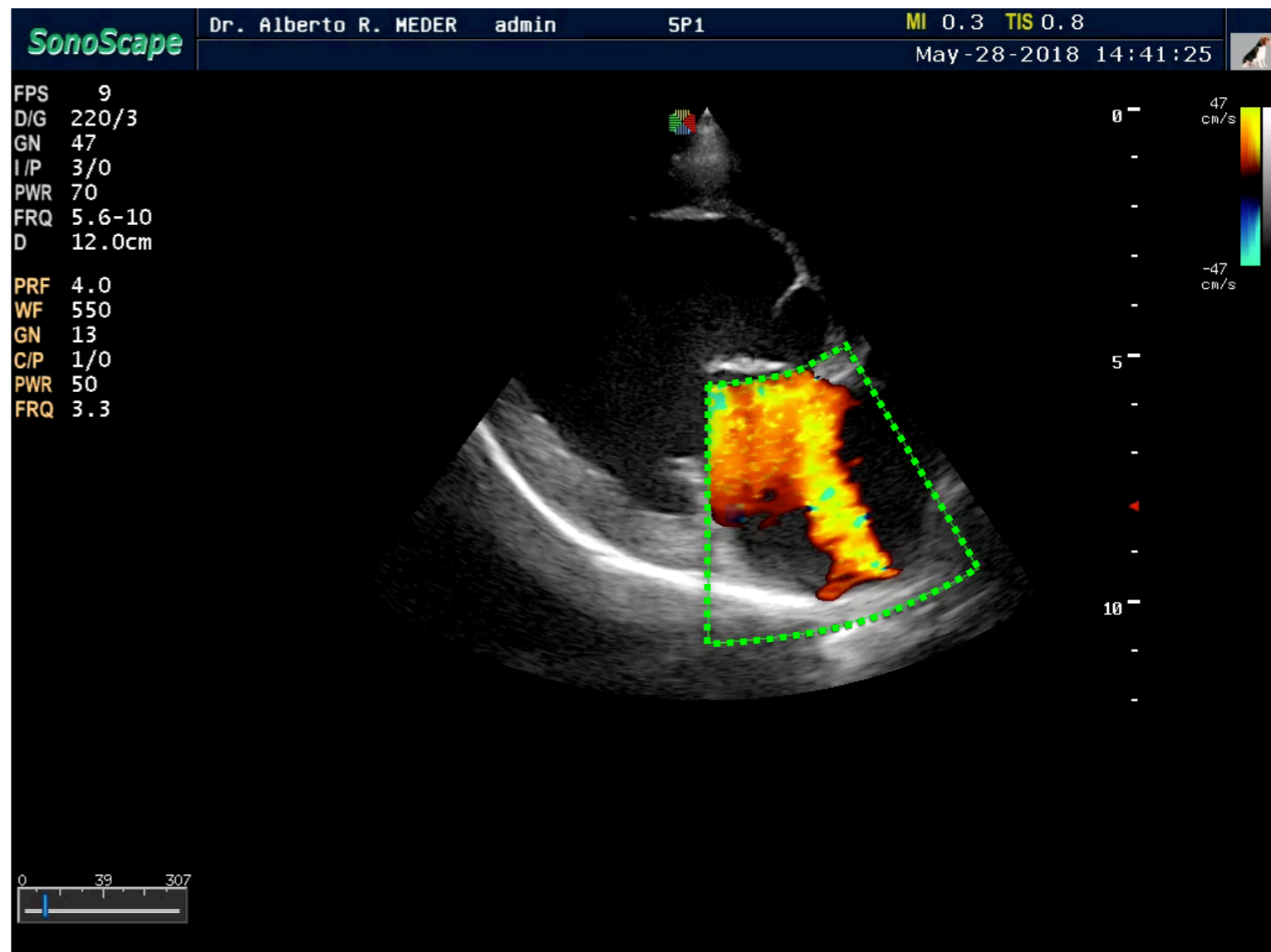
Las señales de eritrocitos en movimiento son representadas en color en función de si se dirigen (**rojo**) o se alejan (**azul**) del transductor

El grado de saturación del color también indica la velocidad relativa del conjunto de células sanguíneas

Los **amarillos, naranja y rojos** representan el flujo que se dirige hacia el transductor, representando las mayores velocidades en **amarillo-blando**

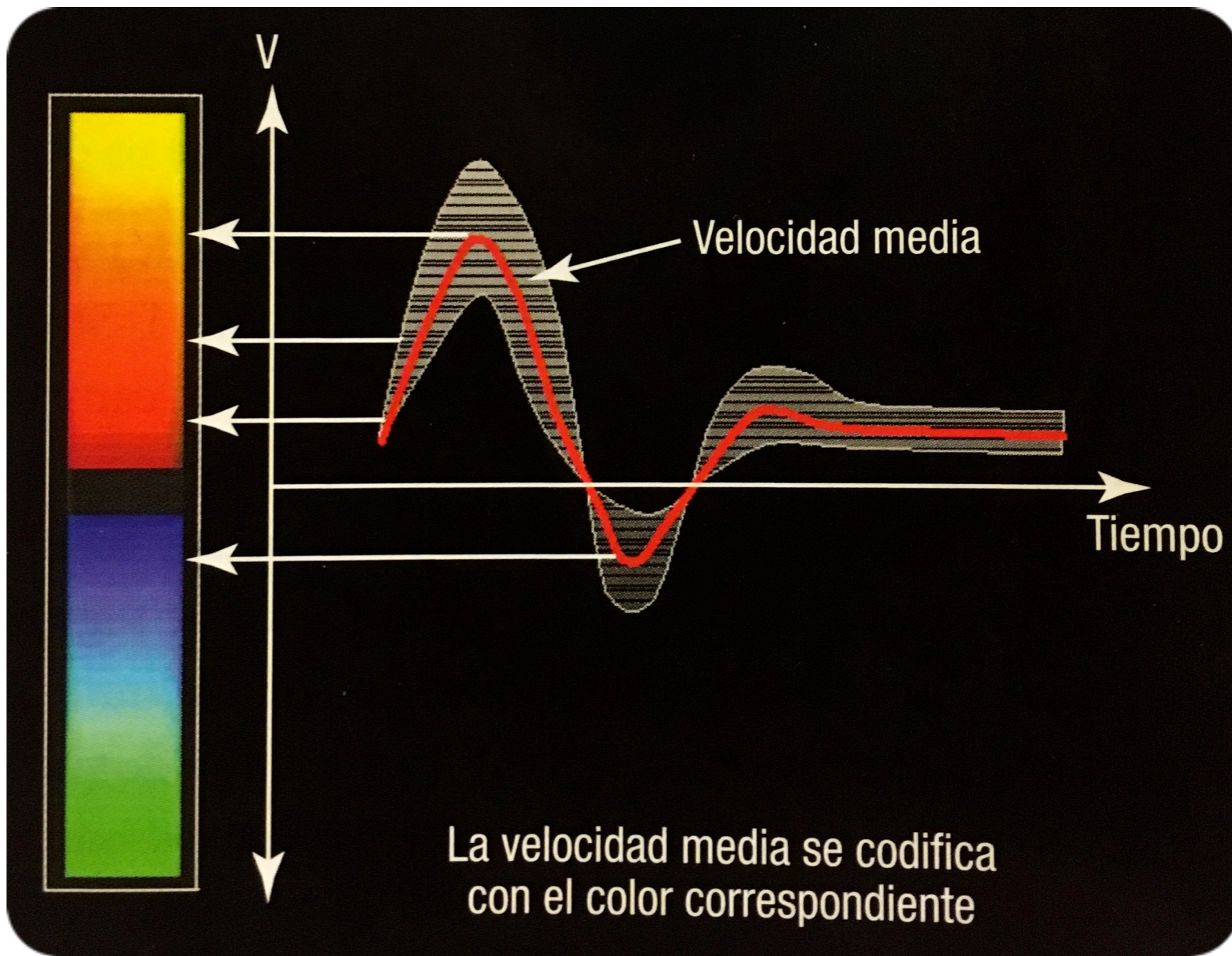
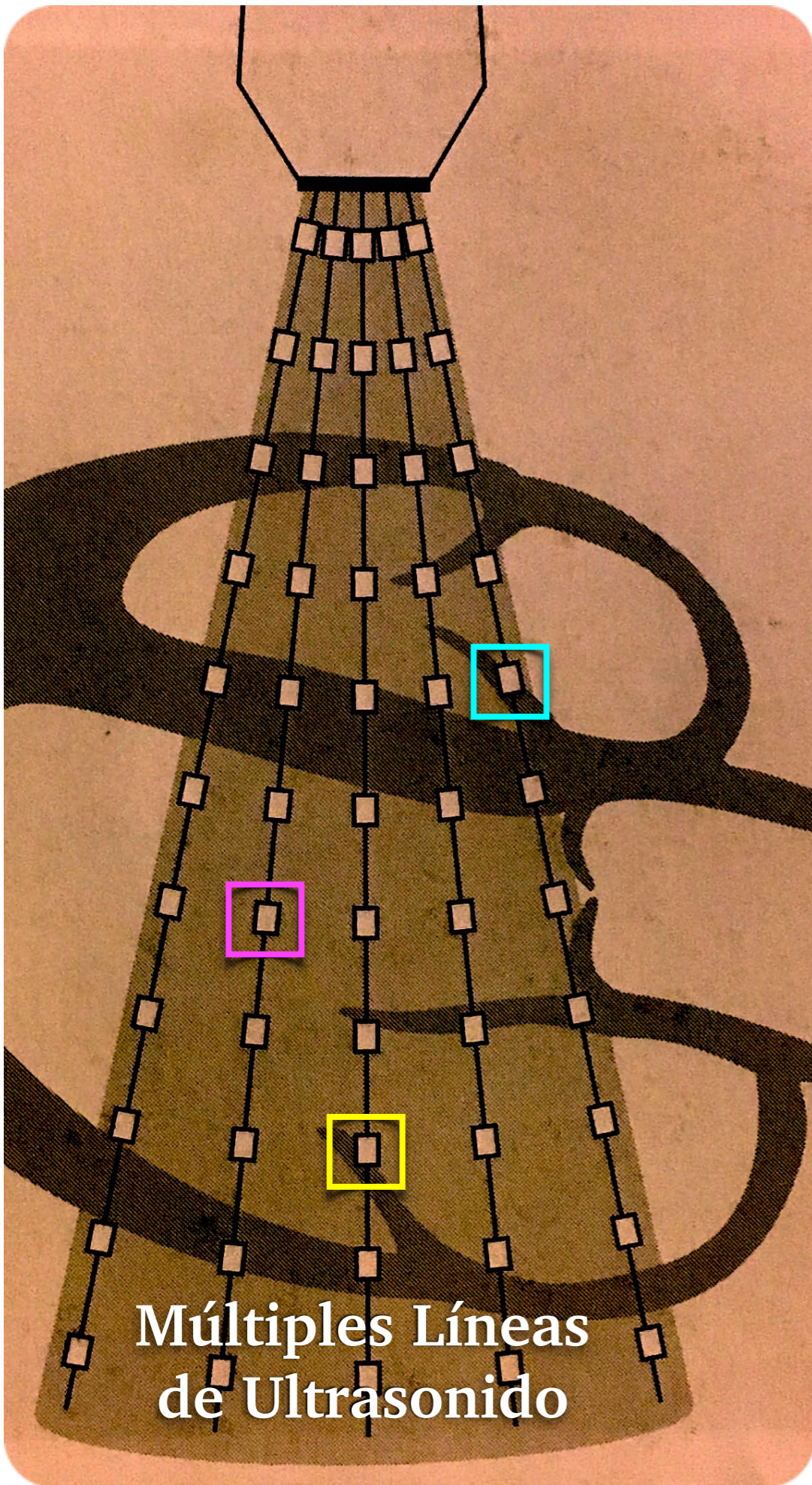
El flujo que se aleja del transductor puede representarse en matices de **azules y verdes**, con las velocidades más altas representadas en **verde-blanco**

Se puede determinar velocidad y dirección del flujo y obtener una representación espectral del doppler (triple)



Las imágenes a tiempo real y el mapa de flujo de color se hacen al mismo tiempo con líneas de escaneo alternas que generan imágenes de tiempo real y señales doppler





El mapa del flujo color implica el análisis de la información a lo largo de cientos de líneas de examen, cada una con cientos de ventanas, hasta que un borde se llena con color

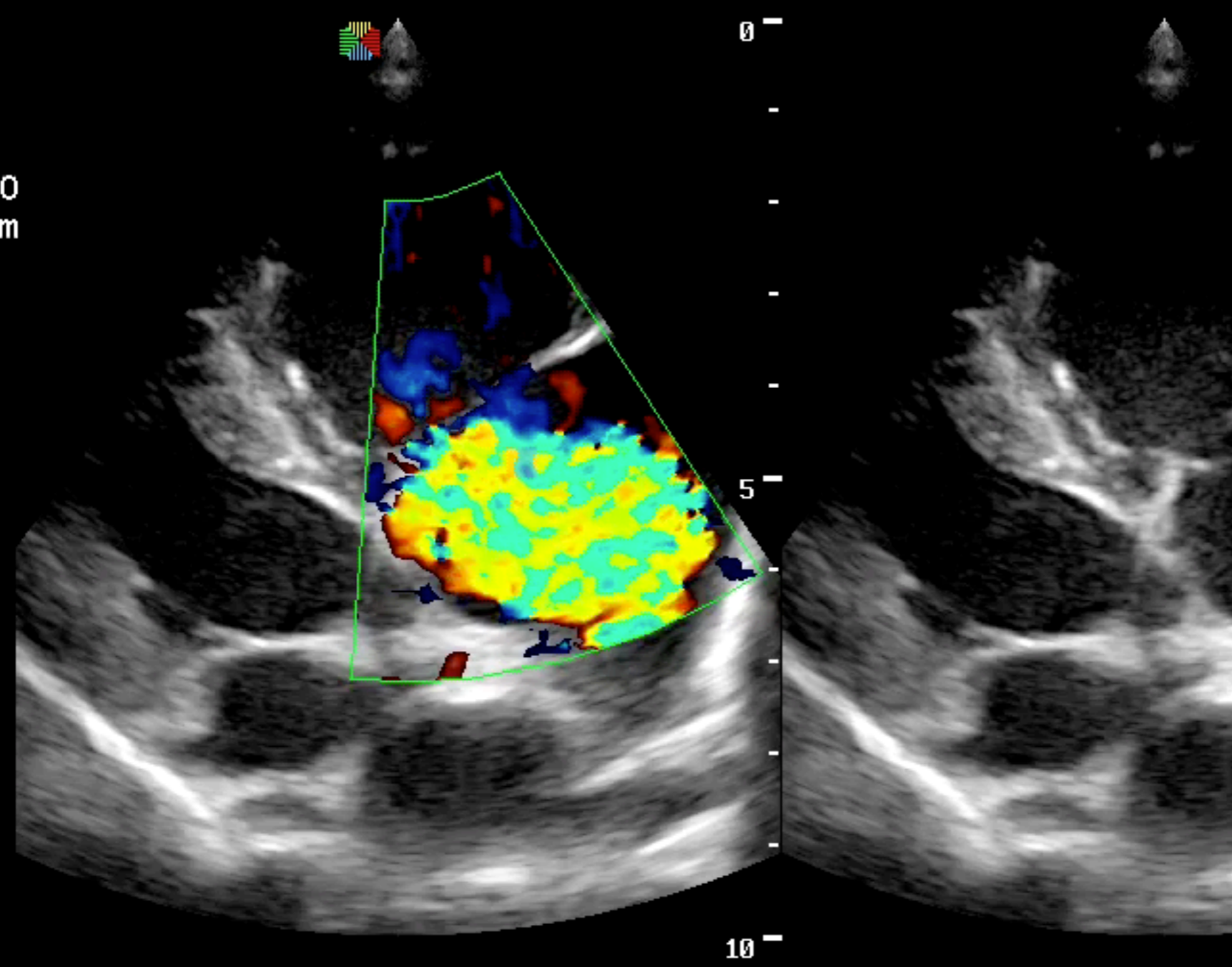
Cada ventana envía información de cambios de frecuencia de vuelta al transductor, a la información proveniente de cada ventana se le asigna un color y una posición en la imagen

De los cambios doppler muestreados se calcula el promedio y se filtran, para generar una suave transición de colores y tonalidades ajustadas por el operador

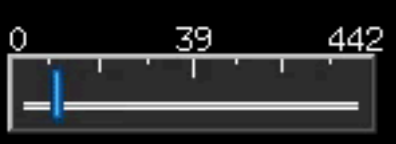


FPS 12
 D/G 220/3
 GN 37
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 10.0cm

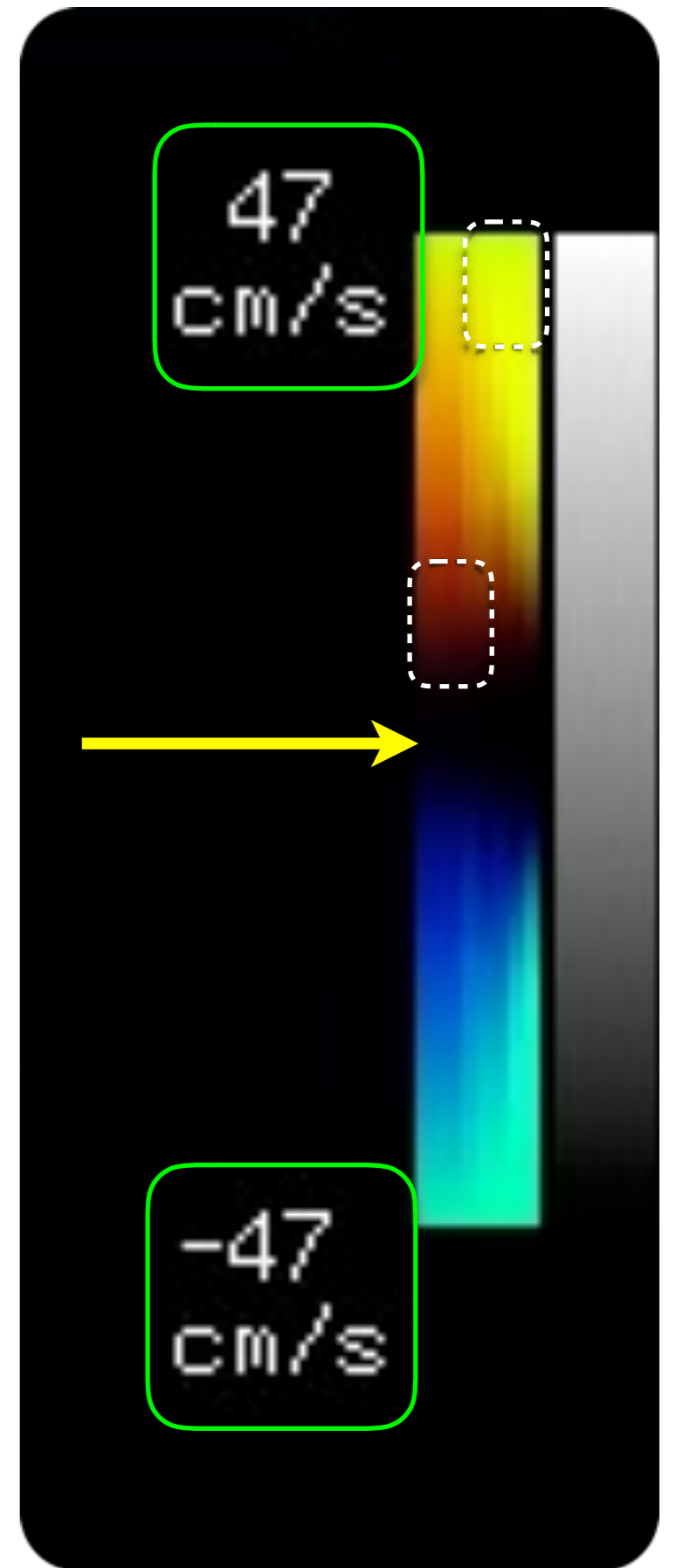
 PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 0/0
 PWR 50
 FRQ 3.3



Barra de Doppler Color: El color representa la velocidad media en un área de muestra. Los indicadores de escala de velocidad aparecen en cada extremo.



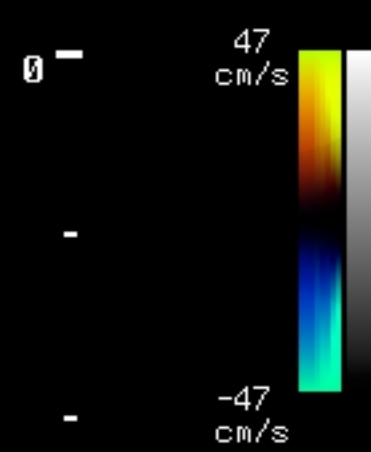
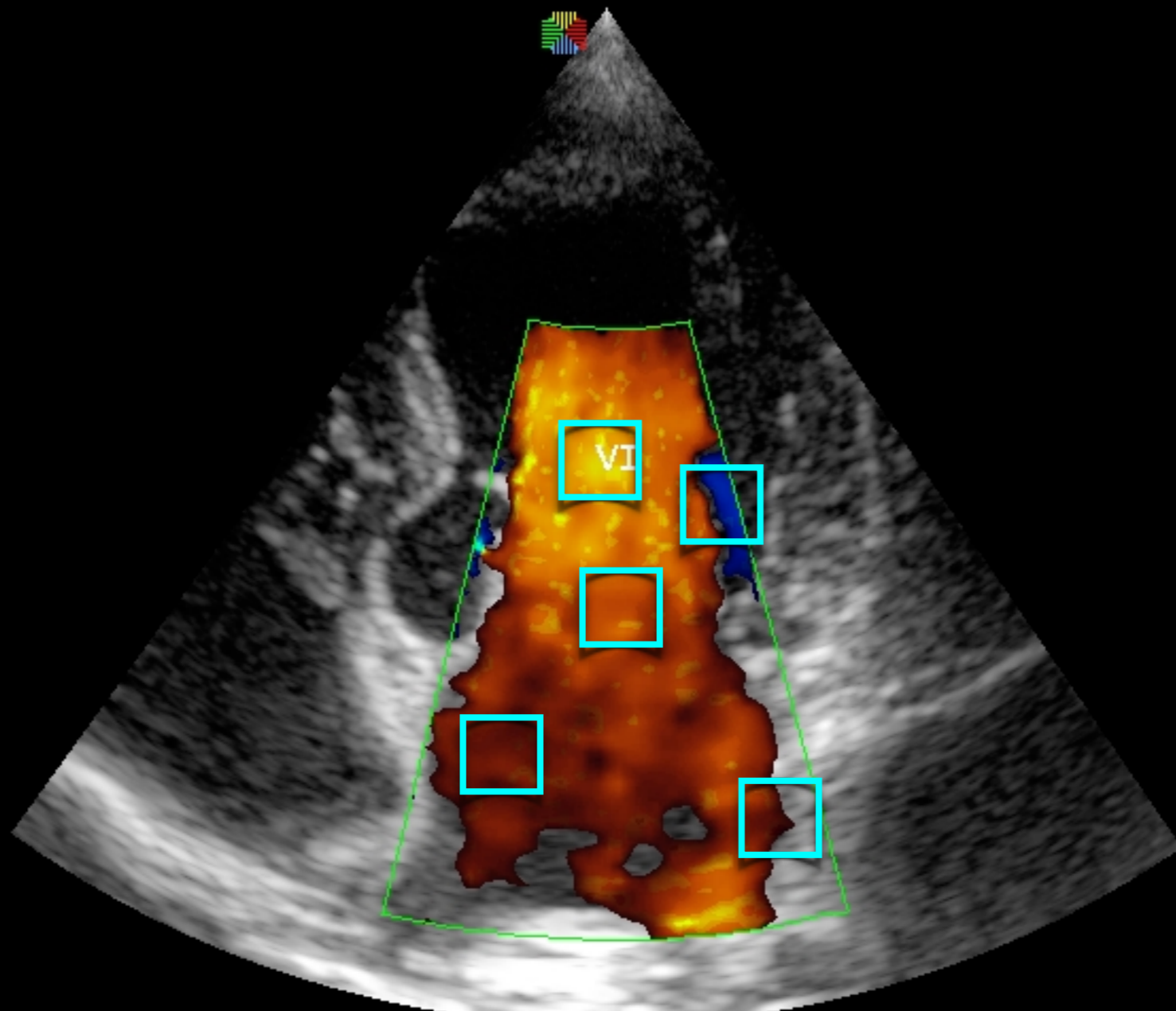
- ♥ La barra de Doppler Color del monitor representa la velocidad media del área muestreada (mapa color)
- ♥ La barra está dividida por una línea negra delgada que representa el flujo sanguíneo 0 (velocidad media cero)
- ♥ Arriba y abajo del centro están los mapas de color. Los tonos rojo-amarillo están arriba y los azul-celeste debajo del centro
- ♥ El flujo sanguíneo hacia el transductor se muestra en rojo y el que se aleja de él en azul
- ♥ Los tonos de colores oscuros representan velocidades lentas, los tonos más claros representan velocidades más altas
- ♥ Hay indicadores de velocidad a cada extremo que representan la velocidad media máxima que puede mostrarse sin aliasing
- ♥ Cuanto menor es el número, más sensitivo es el sistema para detectar flujos de bajas velocidades
- ♥ Contrariamente, los números más altos indican la capacidad de medir las velocidades más altas sin aliasing (estos números están directamente relacionados con la frecuencia de repetición de pulsos o PRF, incrementando esta aumenta el número, mostrando mayores velocidades medias sin aliasing)
- ♥ Es importante saber que la barra de color puede invertirse y codificar para otra gama de colores



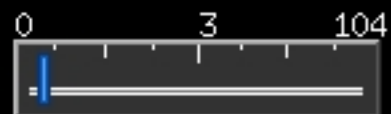


FPS 15
D/G 220/3
GN 66
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 7.0cm

PRF 4.0
WF 550
GN 25
C/P 0/0
PWR 50
FRQ 3.3



**LLENADO VENTRICULAR NORMAL
(LAMINAR)**

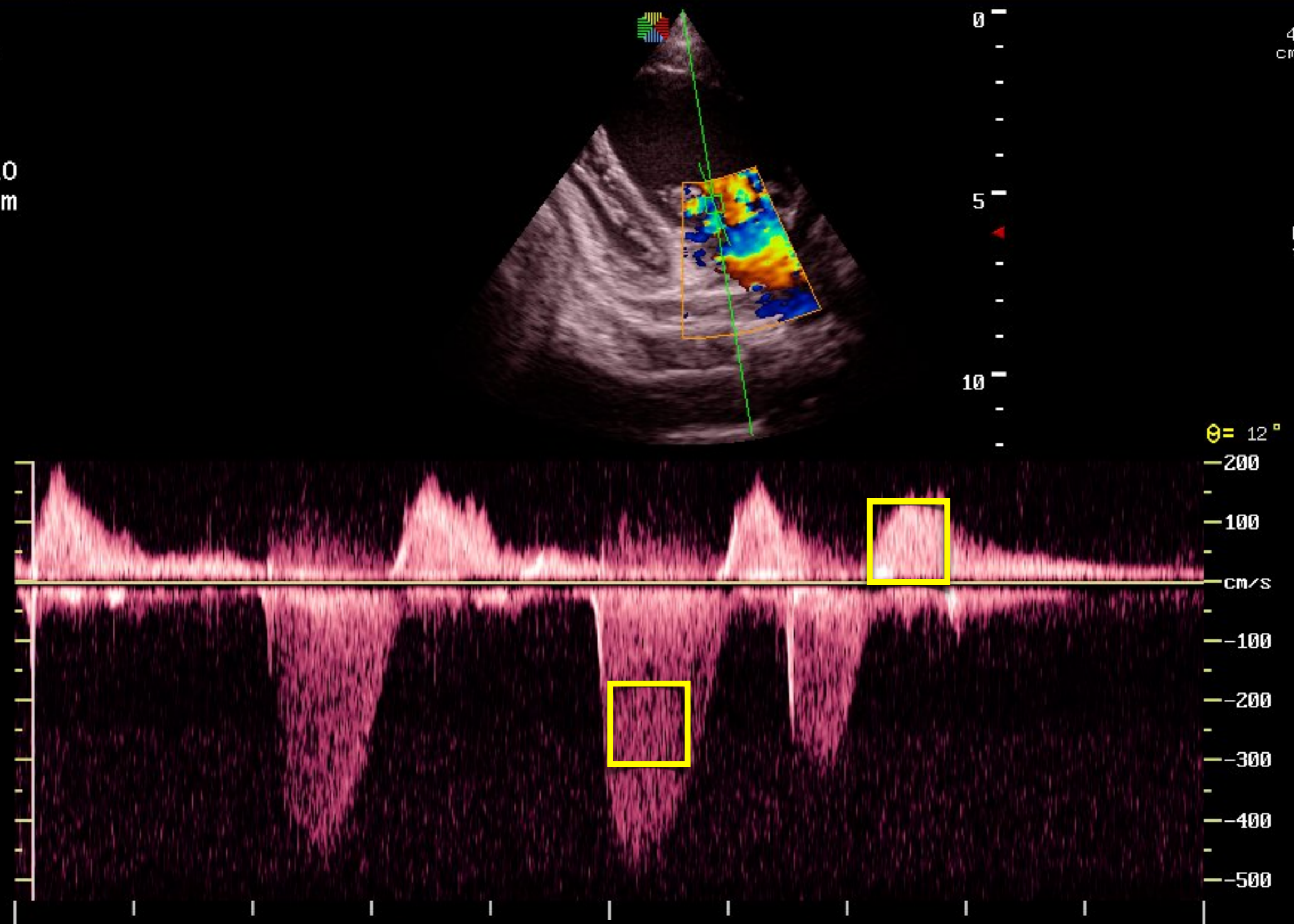




FPS
 D/G 220/3
 GN 37
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 12.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 21
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

PRF 24.0
 WF 300
 GN 14
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7

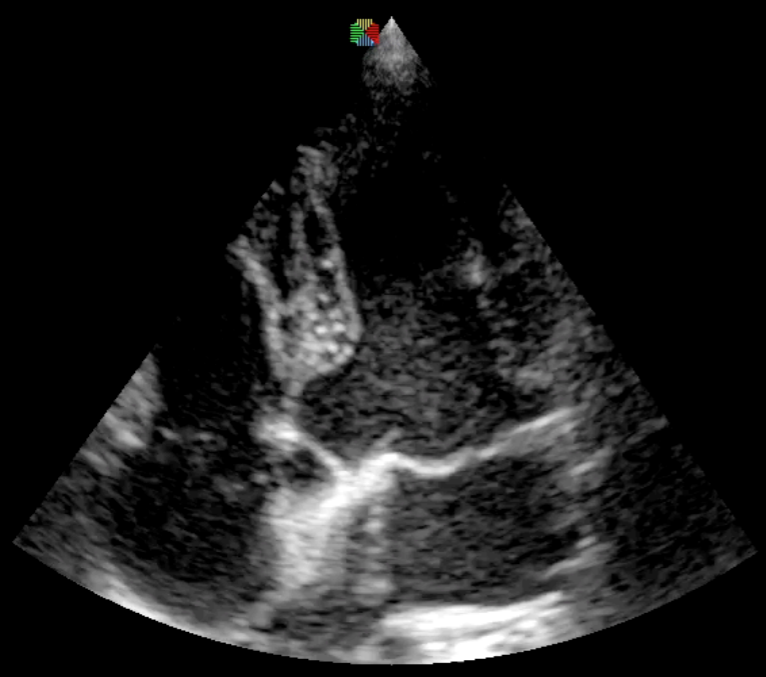


La fuerza o la densidad del perfil del flujo regurgitante representa el número de eritrocitos dentro del flujo regurgitante

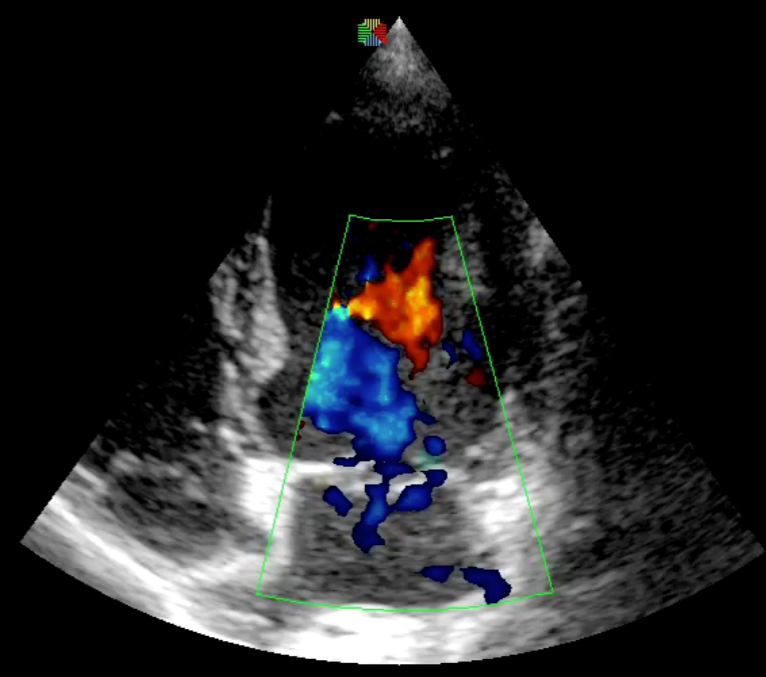
CINE

THI CW

FPS 47
 D/G 220/3
 GN 66
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm



FPS 15
 D/G 220/3
 GN 66
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm
 PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 0/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

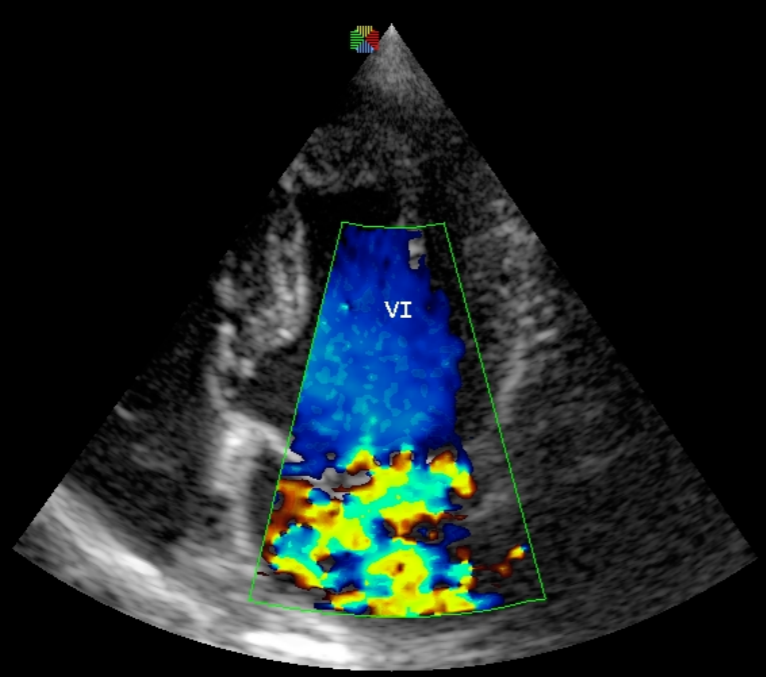


47 cm/s
 -47 cm/s

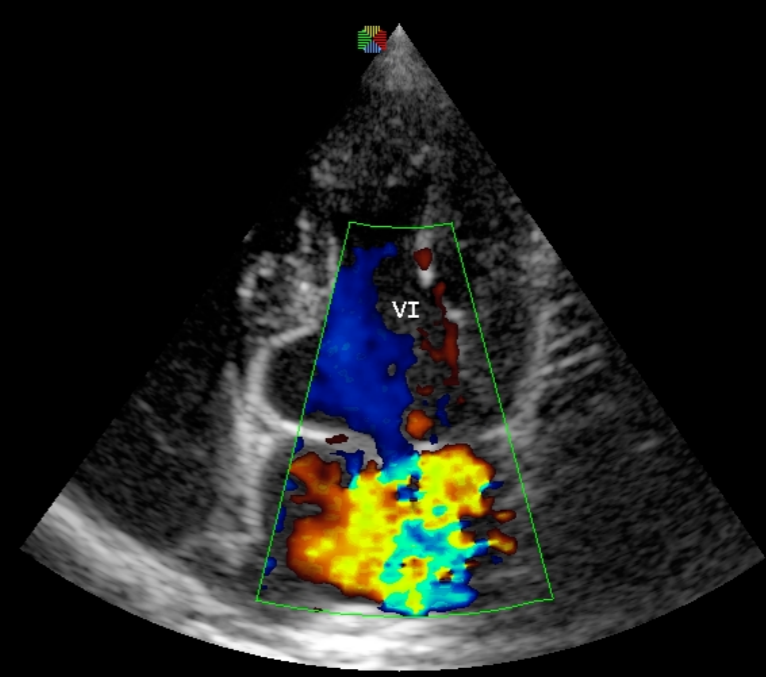


La obtención de planos con el ápex situado hacia arriba mejora los mapas de flujo de color ya que el flujo es más paralelo a los haces de sonido doppler

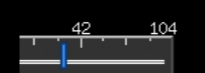
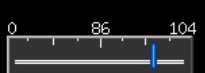
FPS 15
 D/G 220/3
 GN 66
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm



47 cm/s
 15
 220/3
 66
 3/0
 70
 5.6-10
 7.0cm
 -47 cm/s
 4.0
 550
 25
 0/0
 50
 3.3



47 cm/s
 -47 cm/s

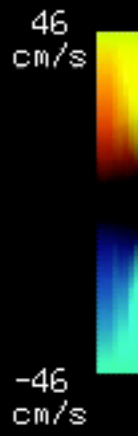
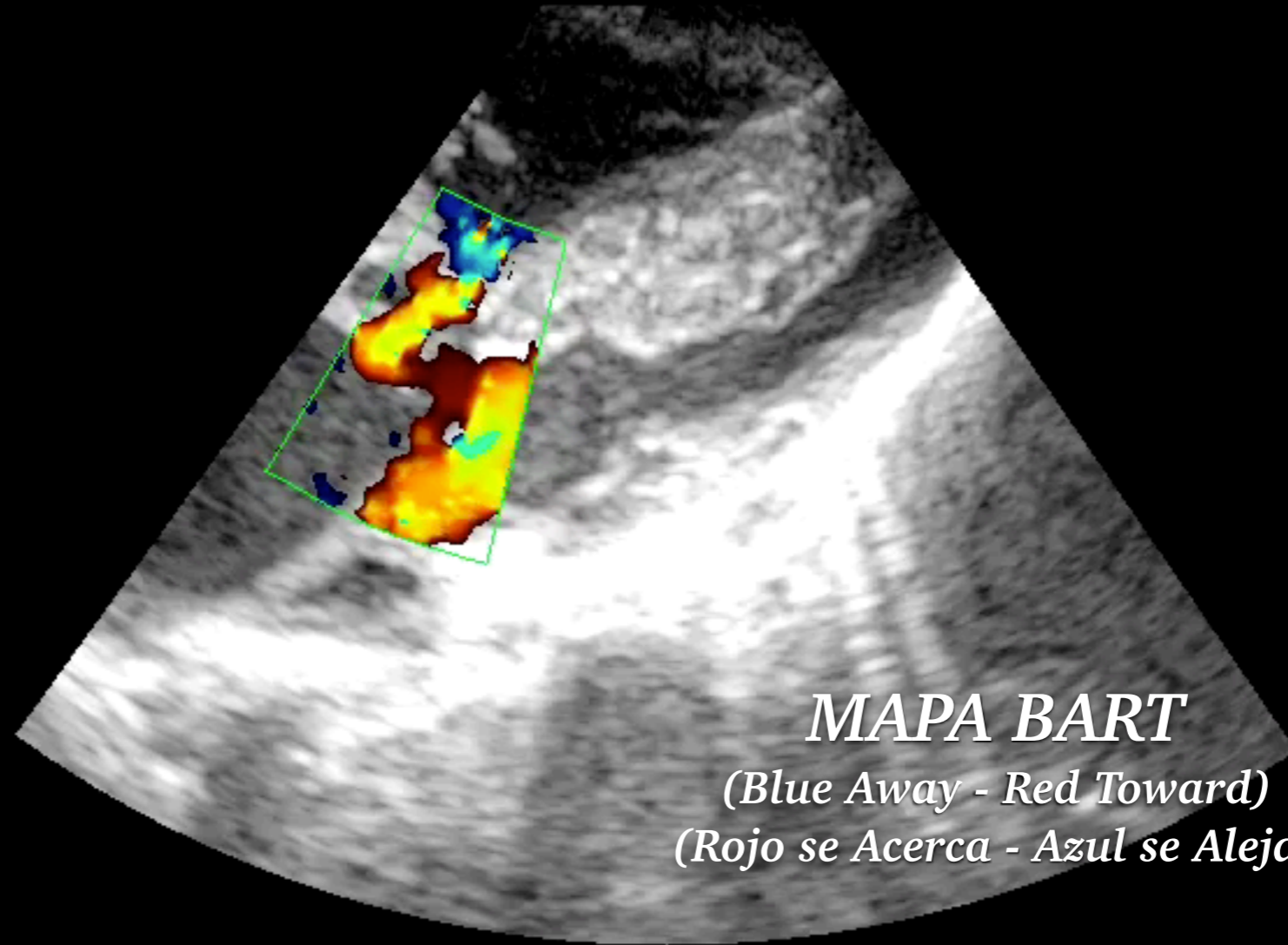




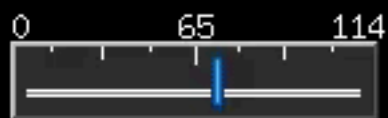
FPS 20
 D/G 220/3
 GN 161
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 7.0cm

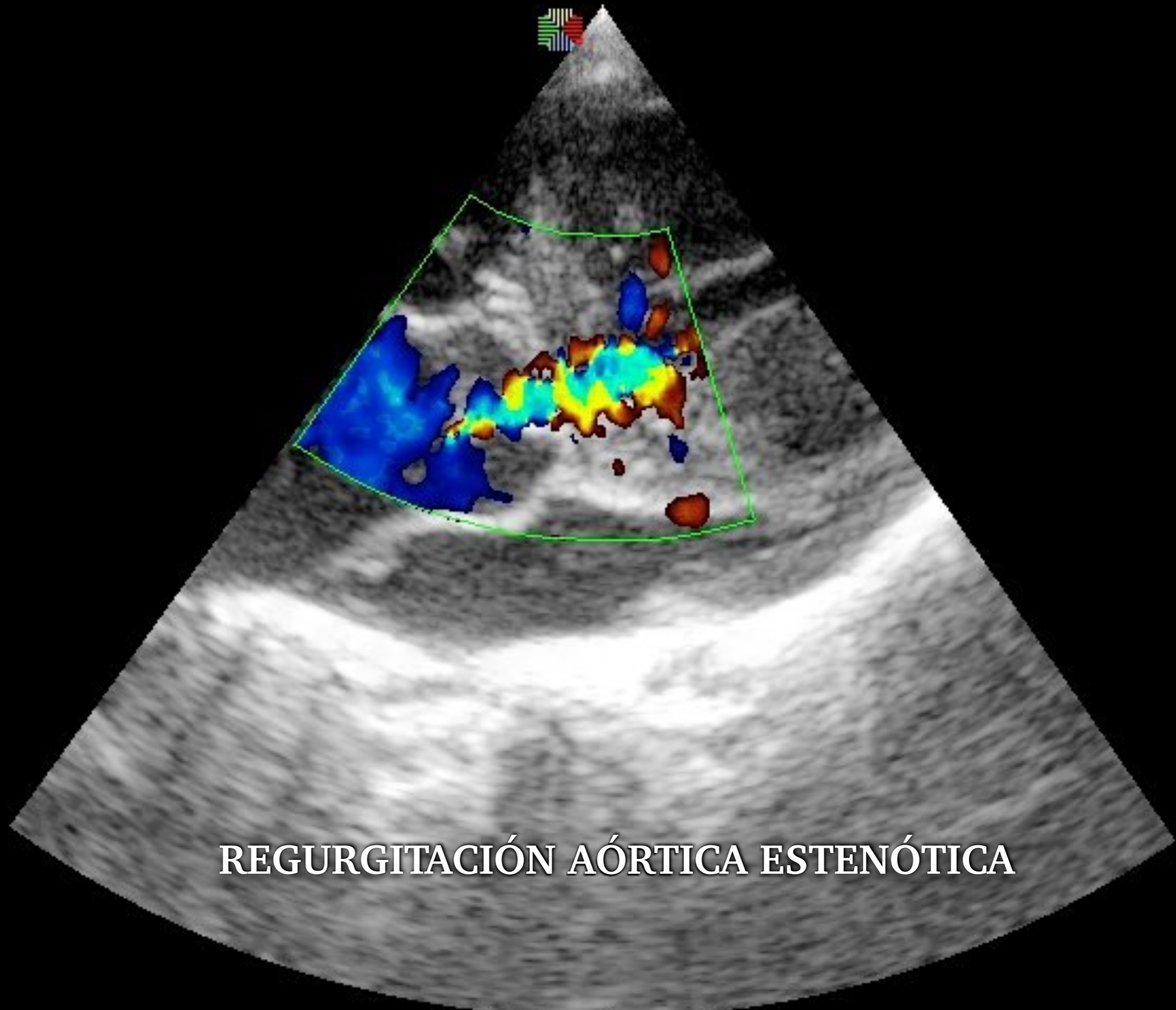
PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 0/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

La obtención de imágenes de doppler color también es dependiente del ángulo, de manera similar al doppler espectral pulsado, está sujeto a aliasing y a artefactos de ruido y puede ser incapaz de representar el espectro entero del doppler



El aliasing en el doppler de flujo de color implica una inversión del color y el resultado es un mosaico de colores brillantes o la mezcla de matices azules y rojos

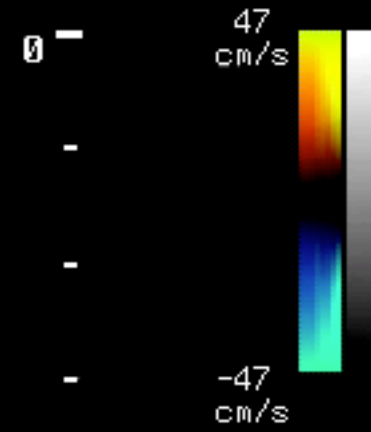
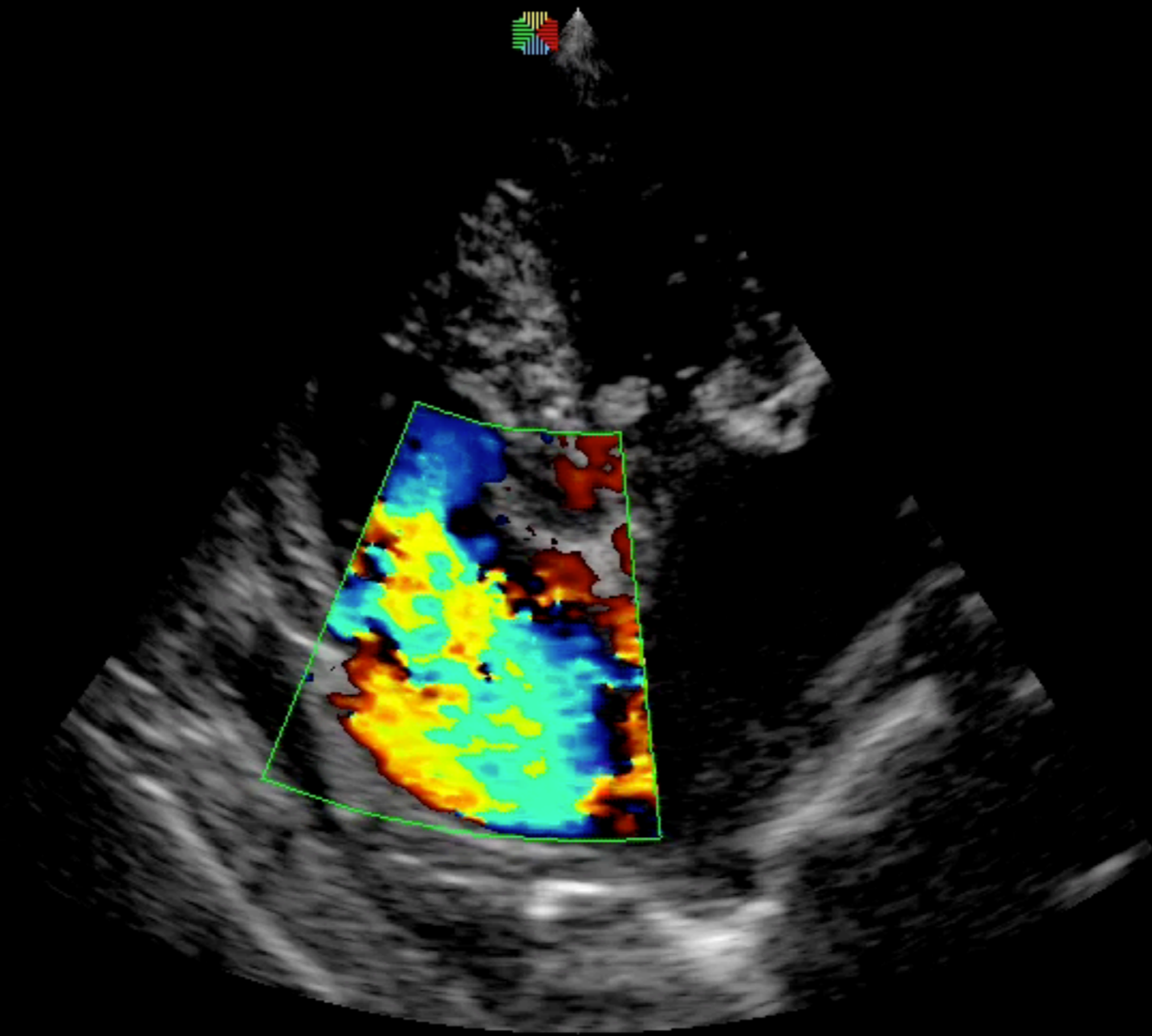




REGURGITACIÓN AÓRTICA ESTENÓTICA



FPS 9
 D/G 220/3
 GN 37
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 11.0cm
 PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 0/0
 PWR 50
 FRQ 3.3



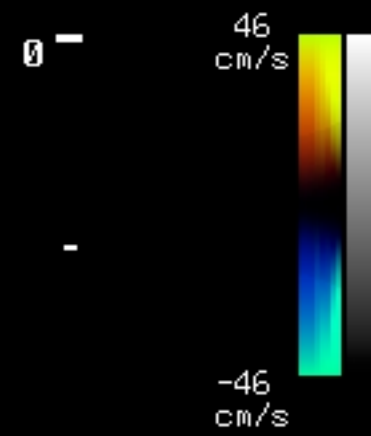
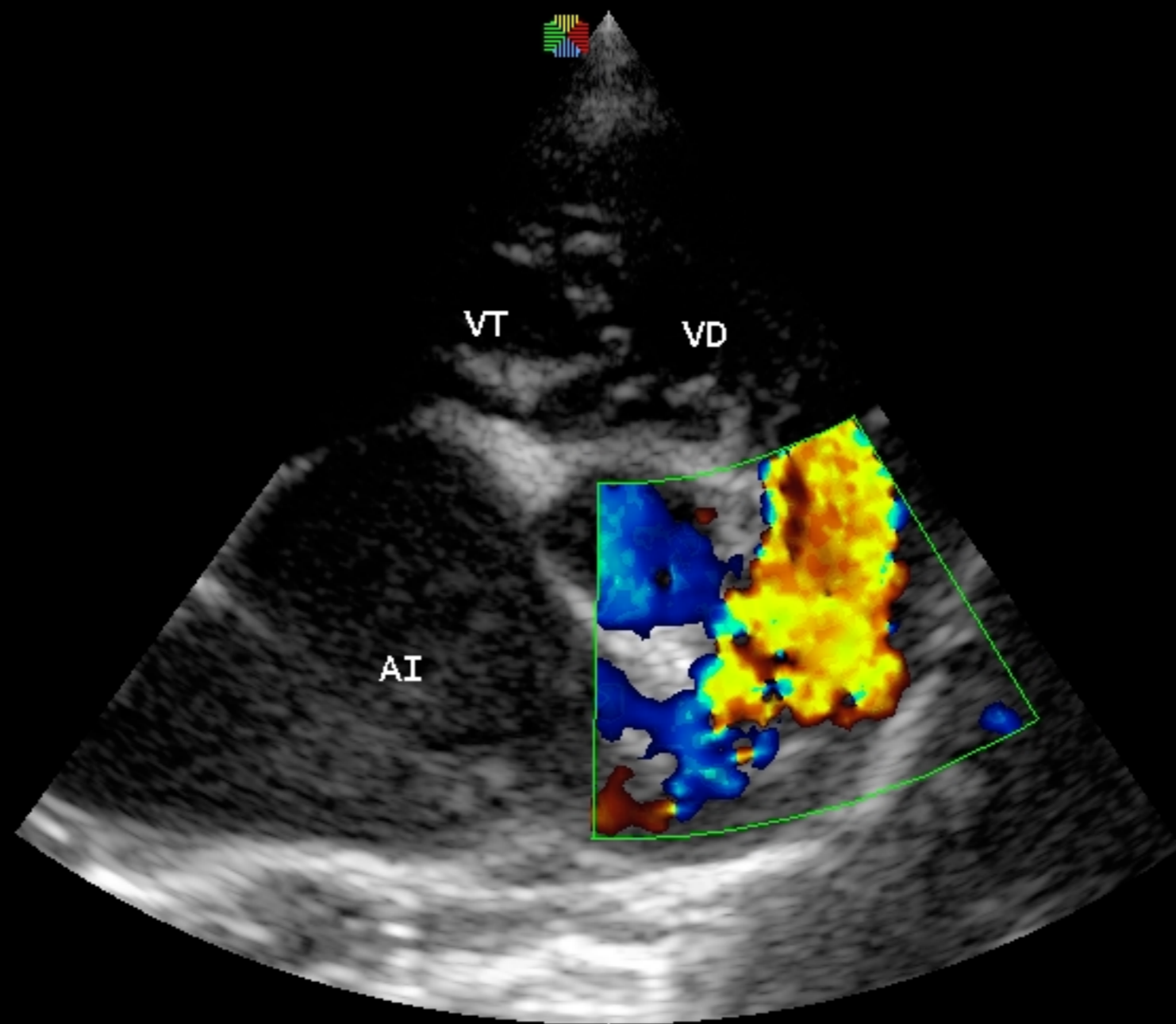
El aliasing provoca un efecto de “envoltura” donde el azul que se aleja está laminado en rojo cuando se excede el límite Nyquist y el rojo que se acerca al transductor está laminado en azul (el laminado se ve en el medio del flujo mientras que la periferia del perfil del flujo permanece fiel a su dirección del flujo)



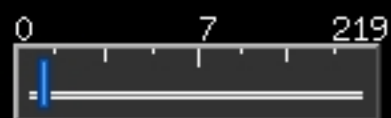


FPS 15
D/G 220/3
GN 47
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 6.0cm

PRF 4.0
WF 550
GN 10
C/P 1/0
PWR 50
FRQ 3.3



FLUJO PULMONAR NORMAL MEDIO



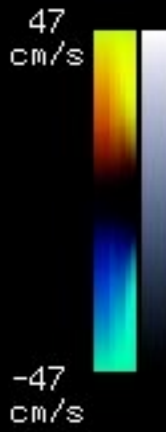
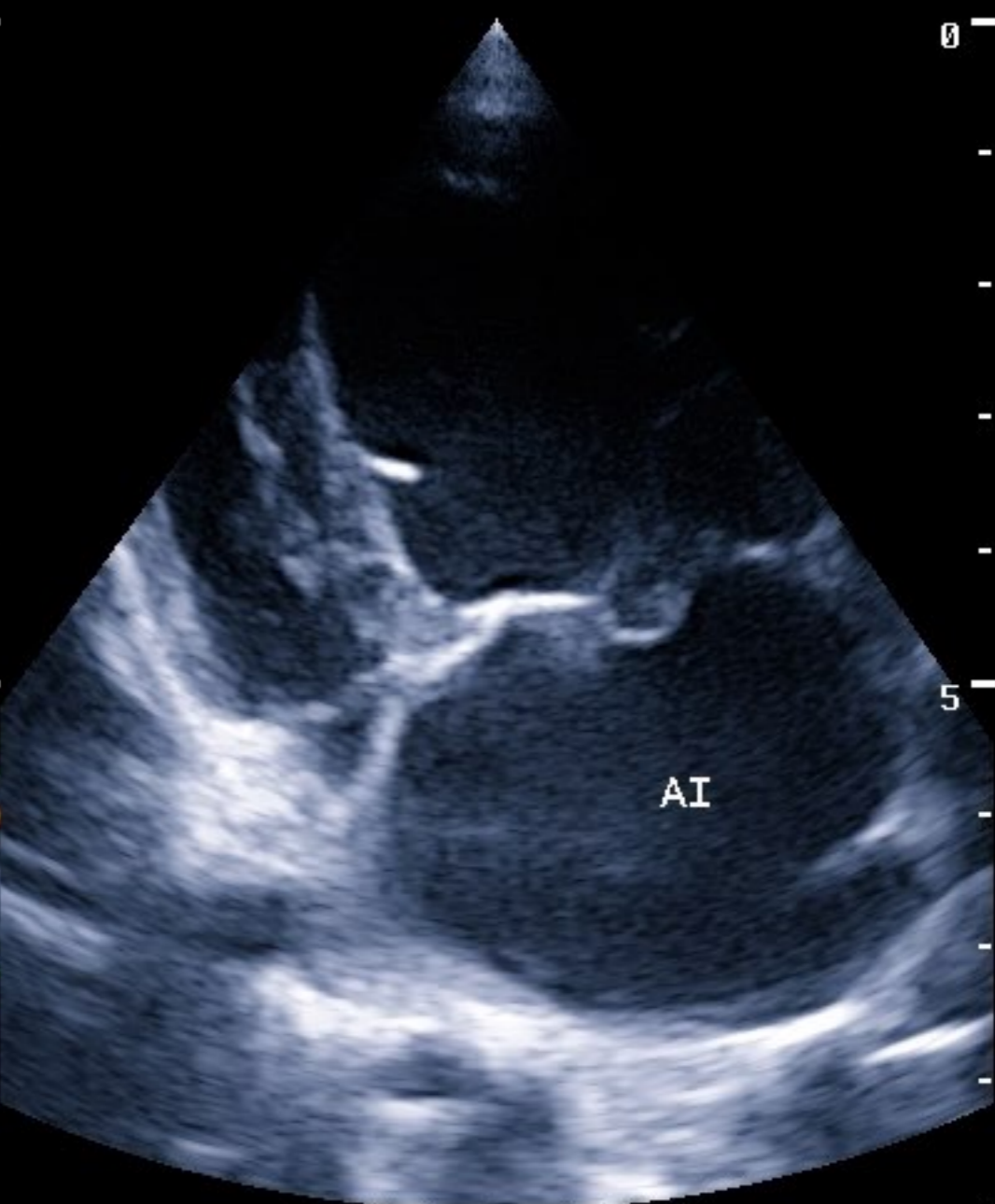
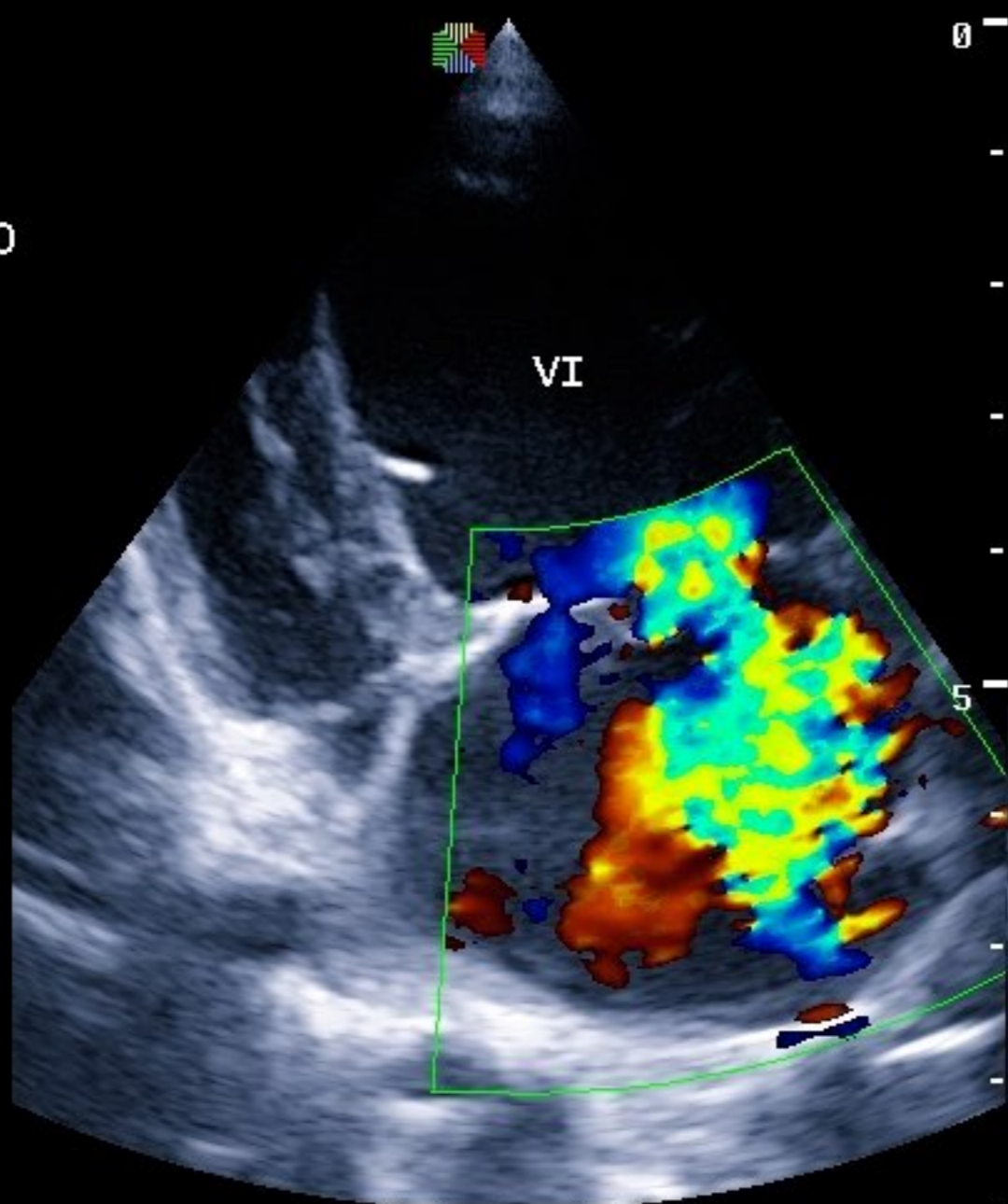
THI

CINE



FPS 8
 D/G 220/3
 GN 75
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 9.0cm

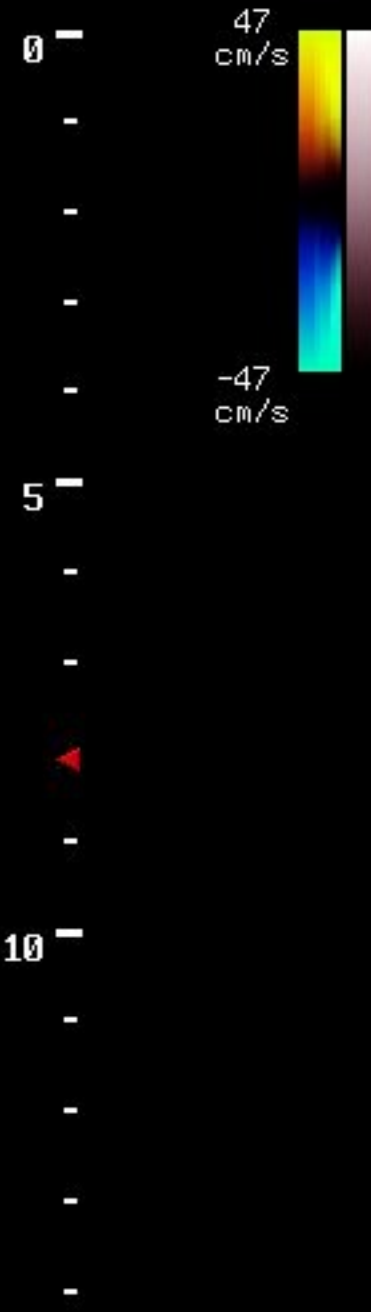
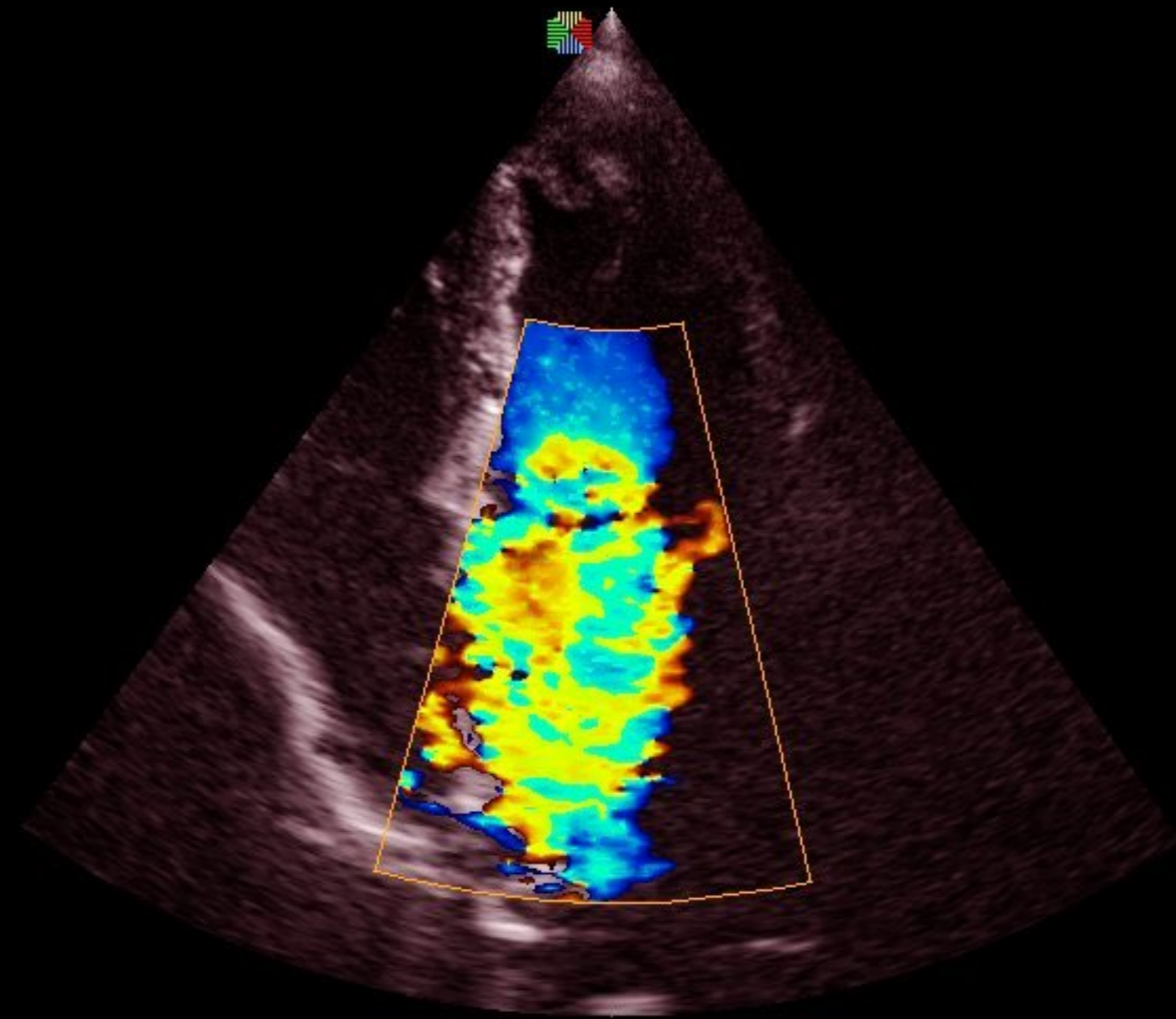
PRF 4.0
 WF 550
 GN 15
 C/P 0/0
 PWR 50
 FRQ 3.3





FPS 8
 D/G 220/3
 GN 59
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 14.2cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 21
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3



THI

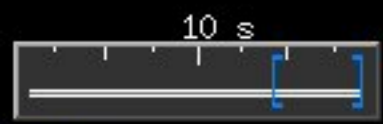
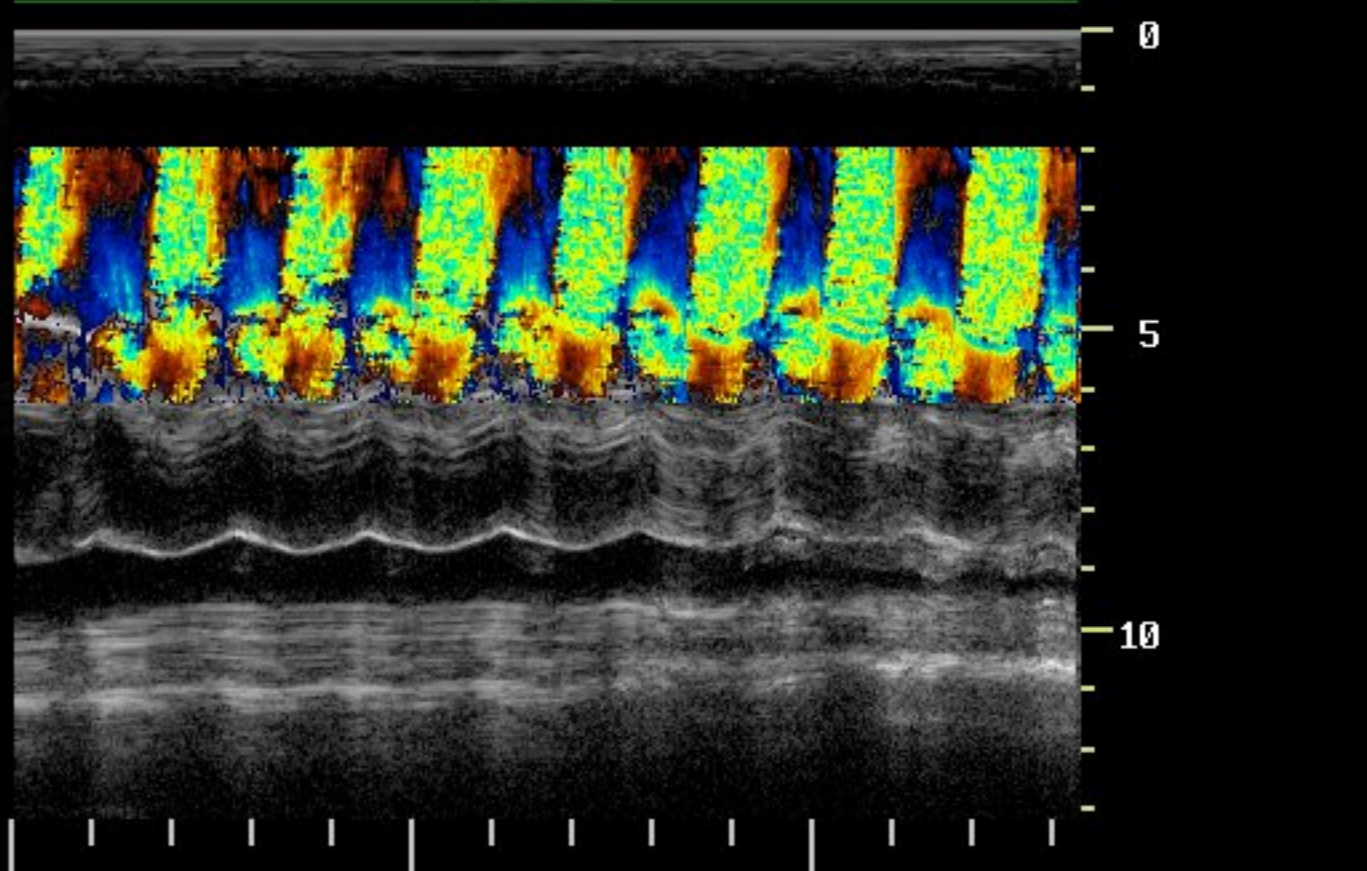
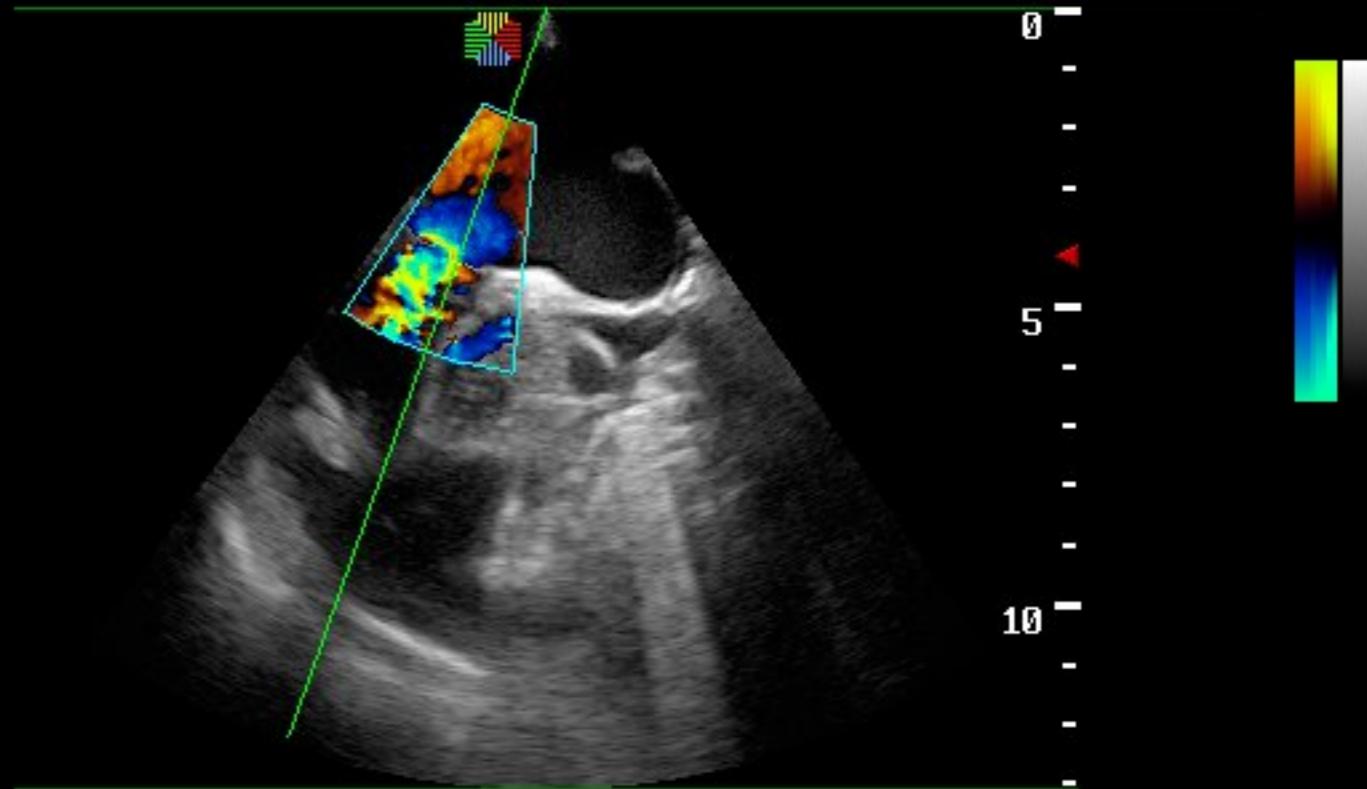
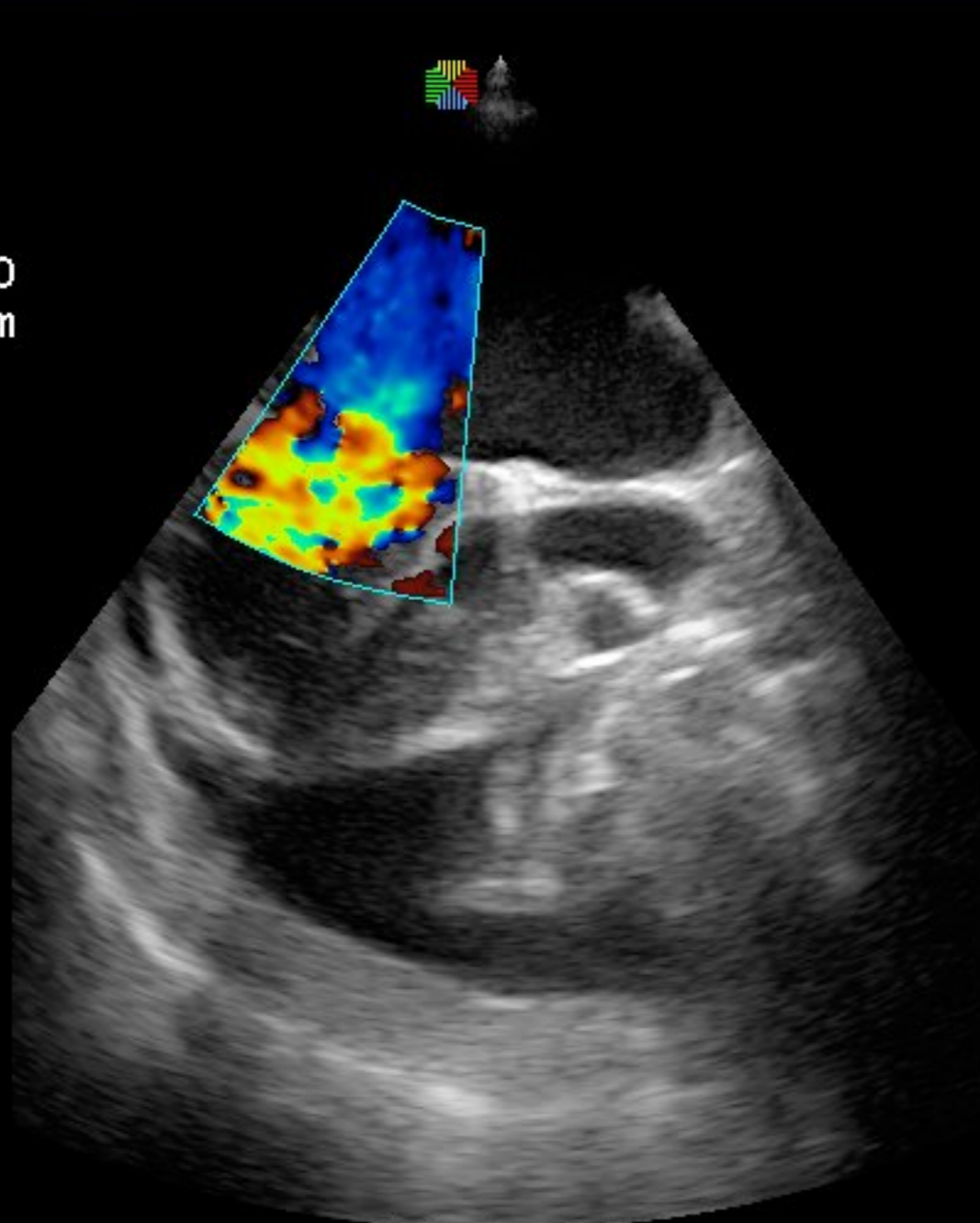
CINE



FPS
 D/G 220/3
 GN 25
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 13.1cm

 PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

 MPR PEK
 SR 4
 GN 23
 PWR 70



CINE

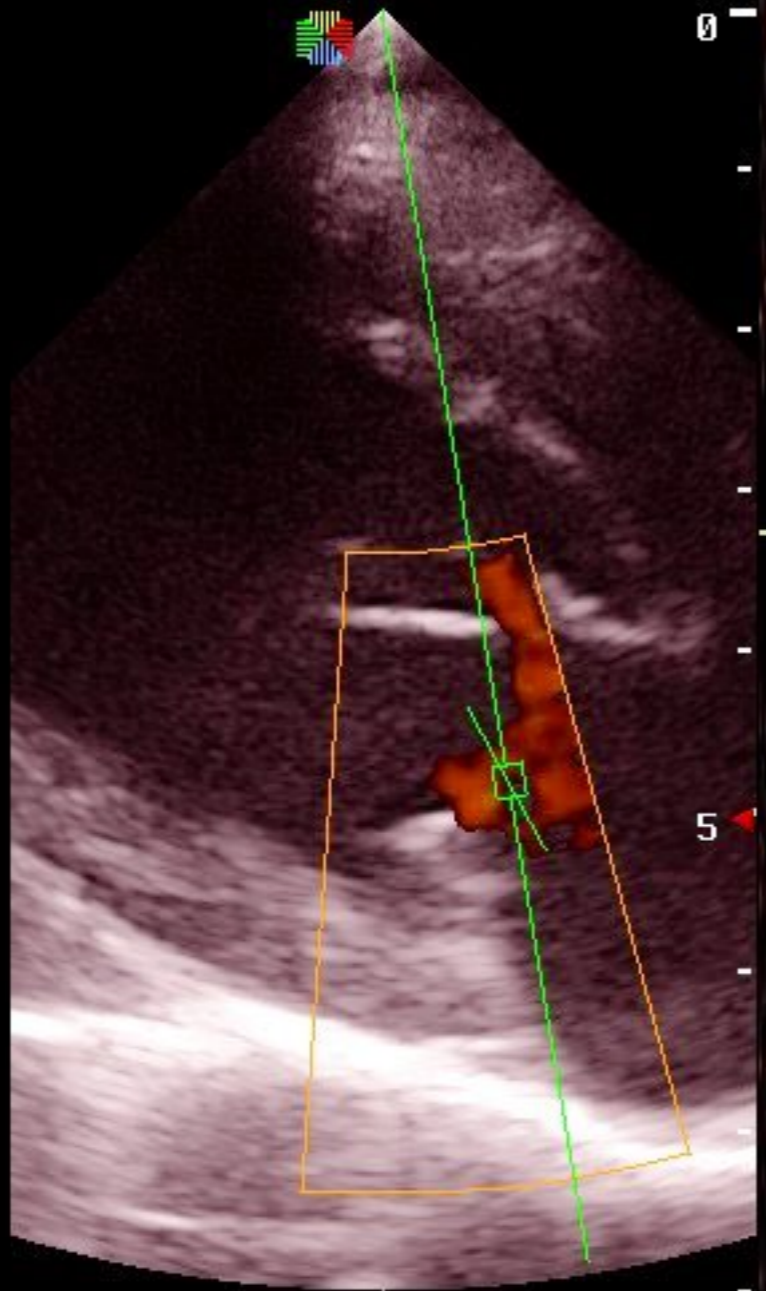
THI



FPS
D/G 220/3
GN 110
I/P 3/0
PWR 70
FRQ 5.6-10
D 8.0cm

PRF 4.0
WF 550
GN 11
C/P 1/0
PWR 50
FRQ 3.3

PRF 48.0
WF 600
GN 13
FRQ 2.6
PWR 70
DYN 7

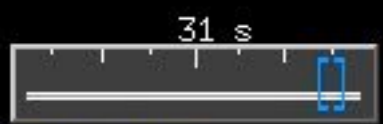
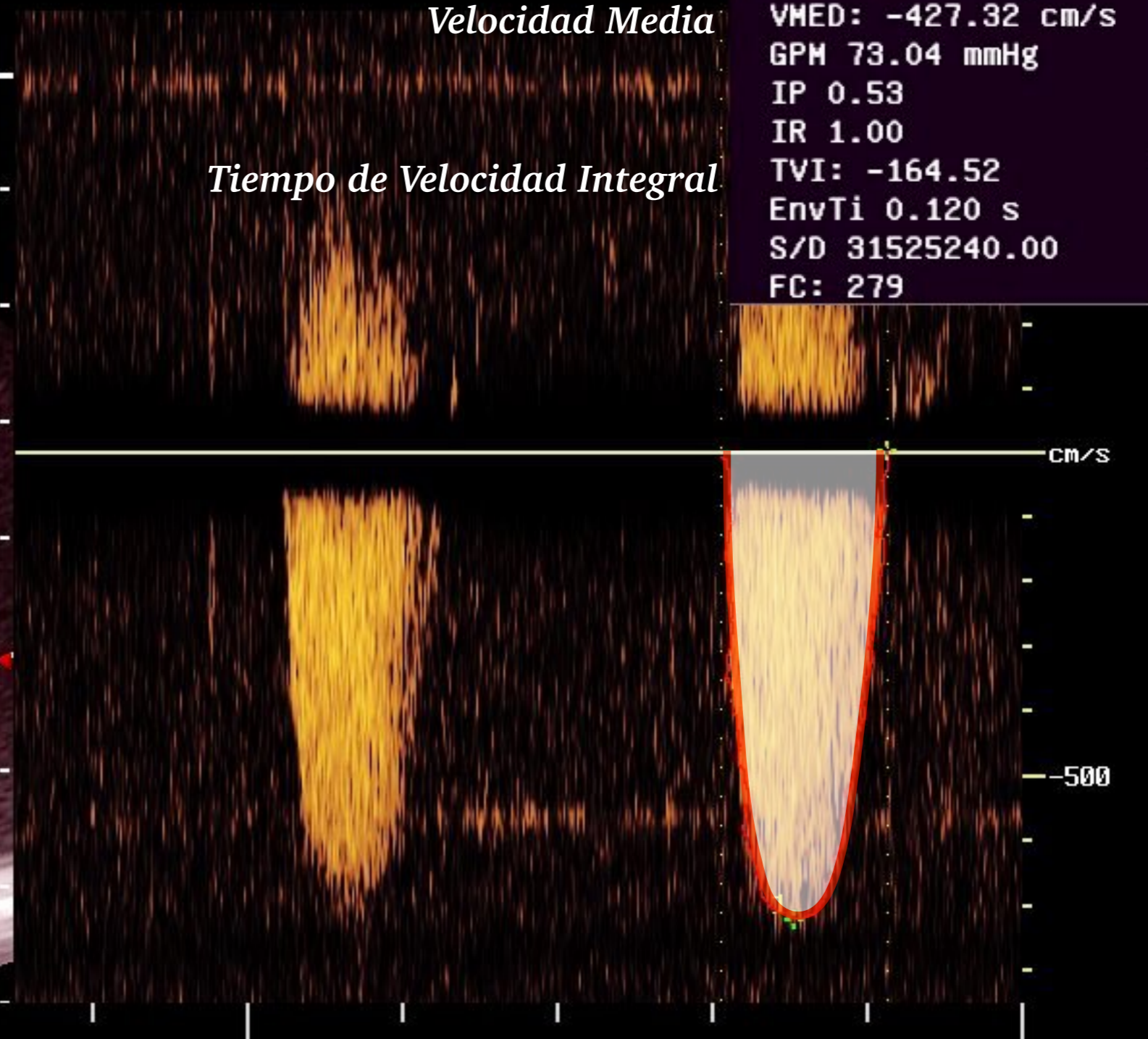


Velocidad Punta

1 Vp -721.56 cm/s
GPP: 208.26 mmHg
Ve -0.00 cm/s
PGF: 0.00 mmHg
VMED: -427.32 cm/s
GPM 73.04 mmHg
IP 0.53
IR 1.00
TVI: -164.52
EnvTi 0.120 s
S/D 31525240.00
FC: 279

Velocidad Media

Tiempo de Velocidad Integral



THI CW

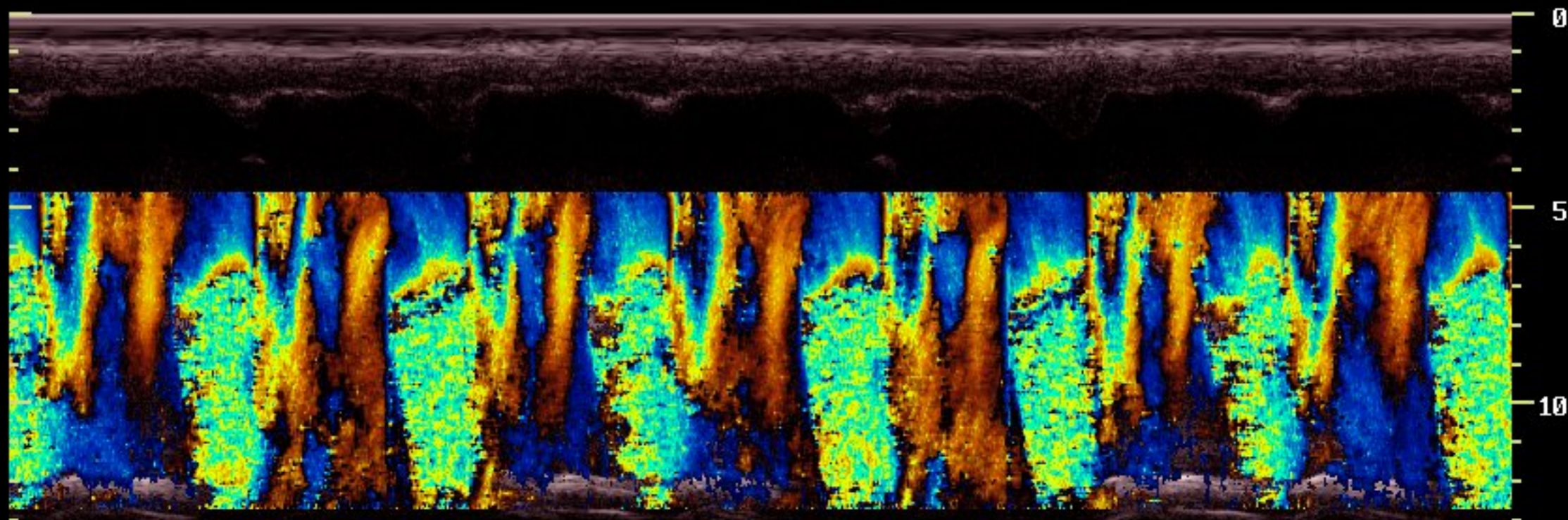
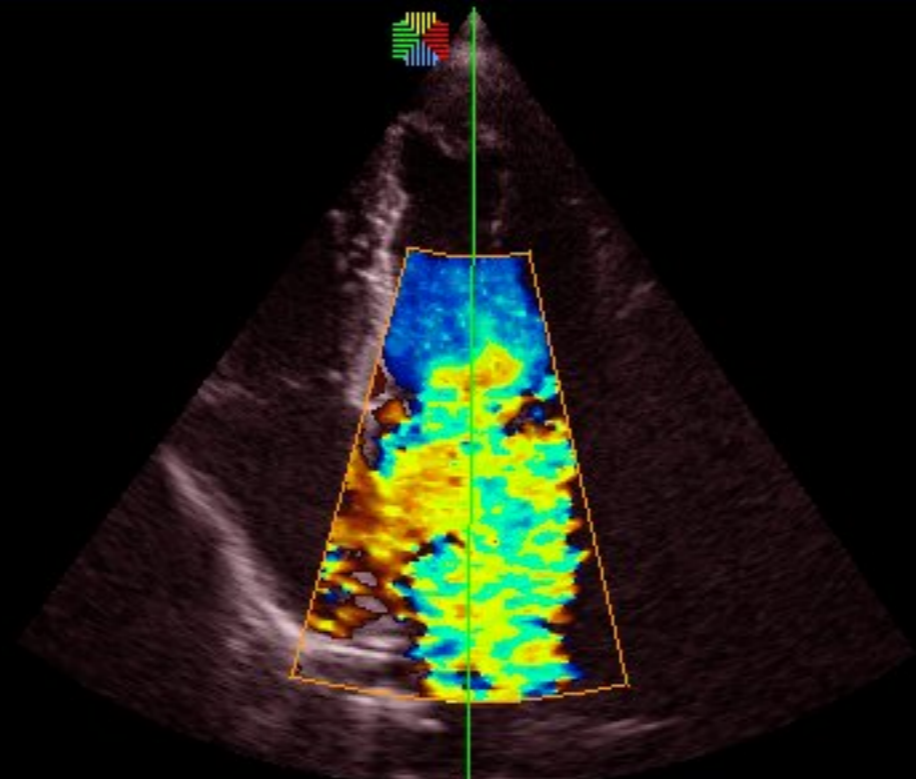
CINE



FPS
 D/G 220/3
 GN 59
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 14.2cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

MPR PEK
 SR 3
 GN 23
 PWR 70



*MODO B + COLOR + MODO M
 (resolución temporal exacta de los acontecimientos del flujo)*



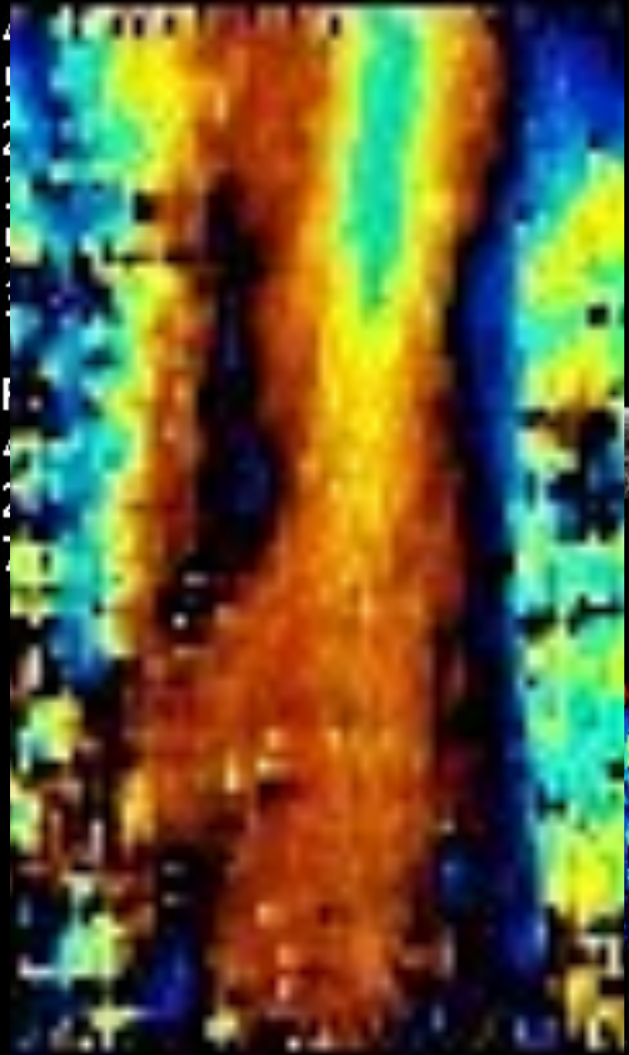
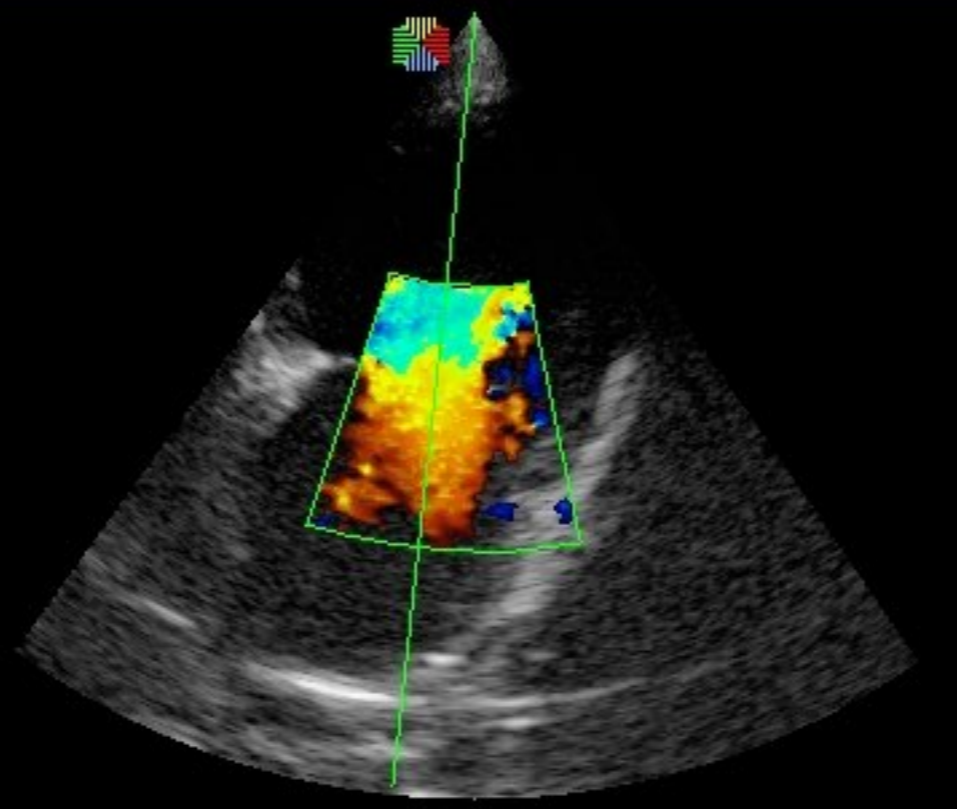
CINE

THI

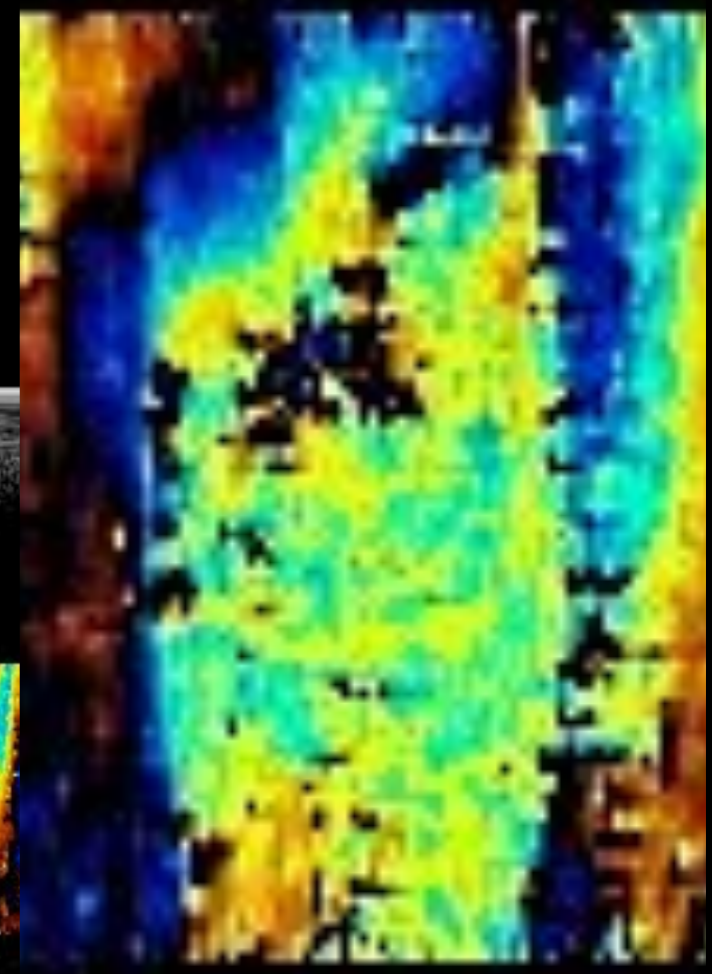
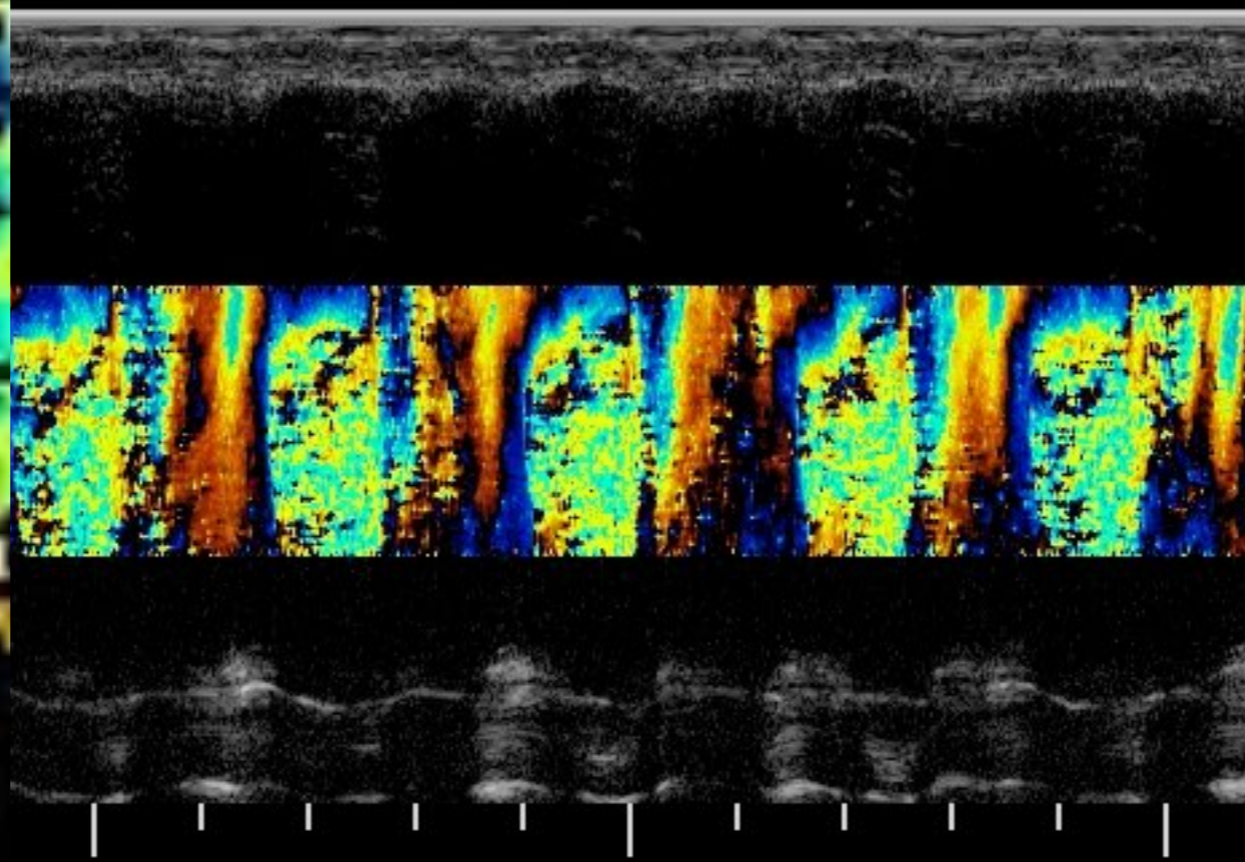


FPS
D/G 220
GN
I/P
PWR
FRQ
D

PRF
WF
GN
C/P
PWR
FRQ
MPR
SR
GN
PWR



LLENADO VENTRICULAR



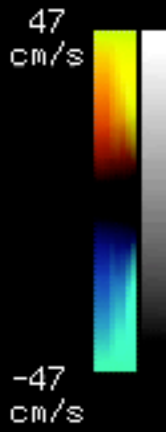
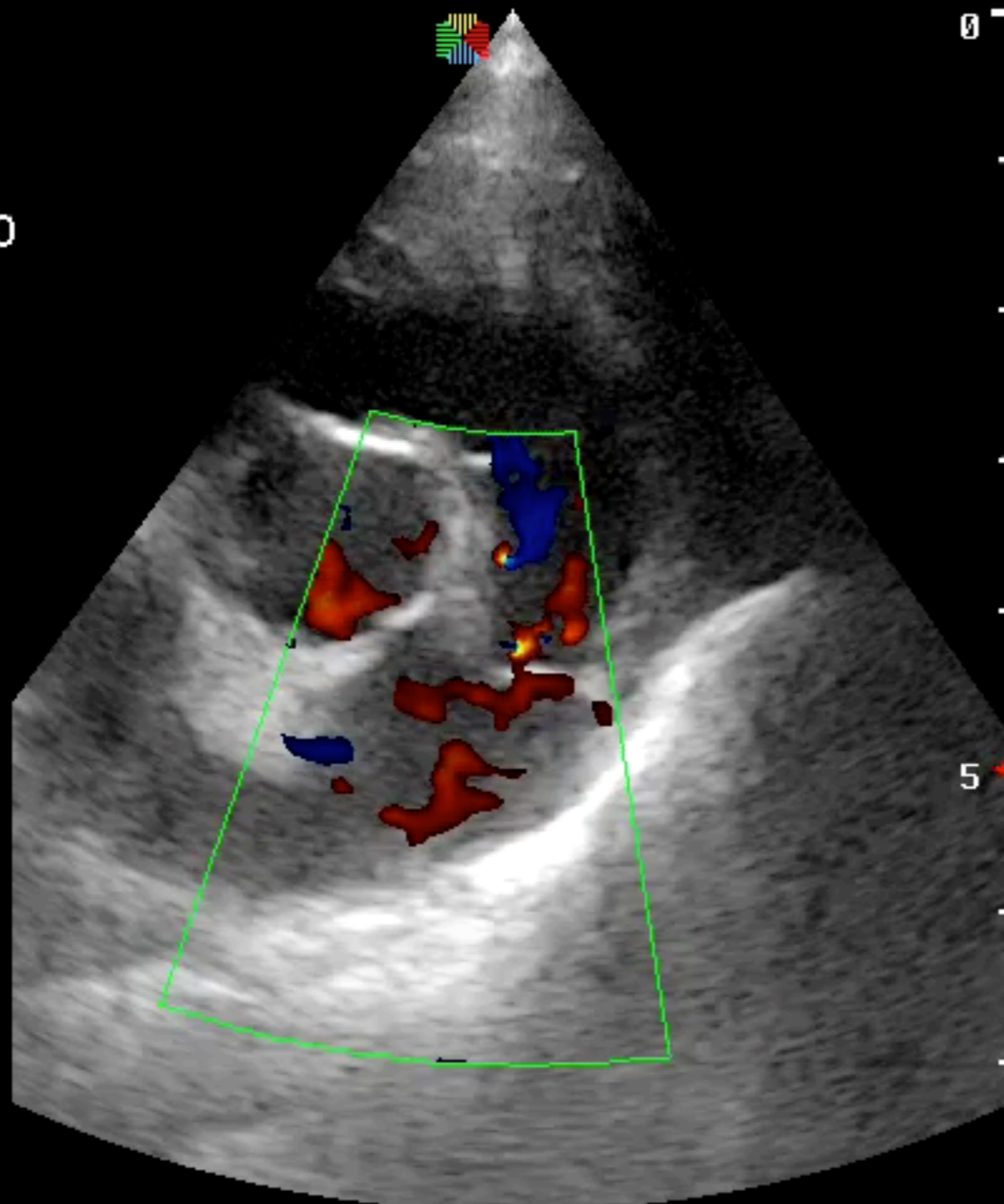
REGURGITACIÓN MITRAL





FPS 15
 D/G 220/3
 GN 121
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 8.0cm

PRF 4.0
 WF 550
 GN 25
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

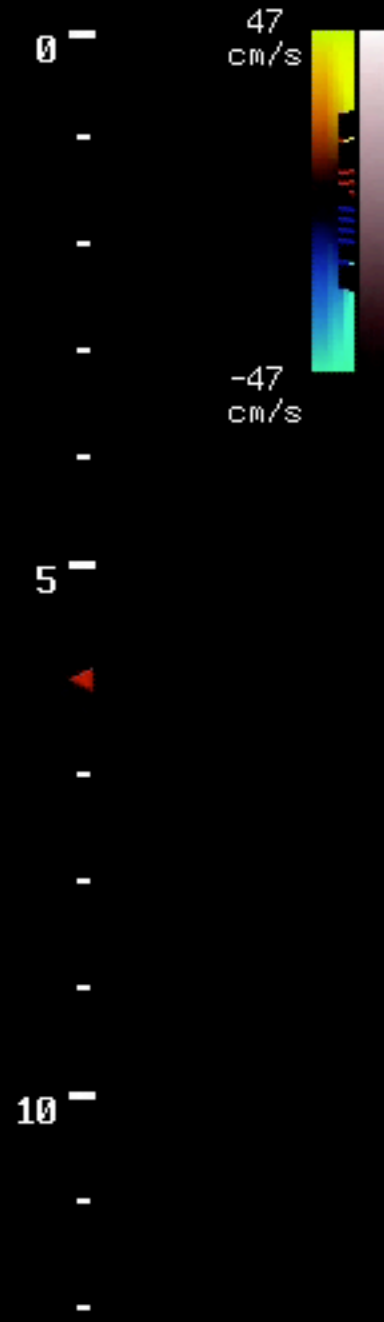
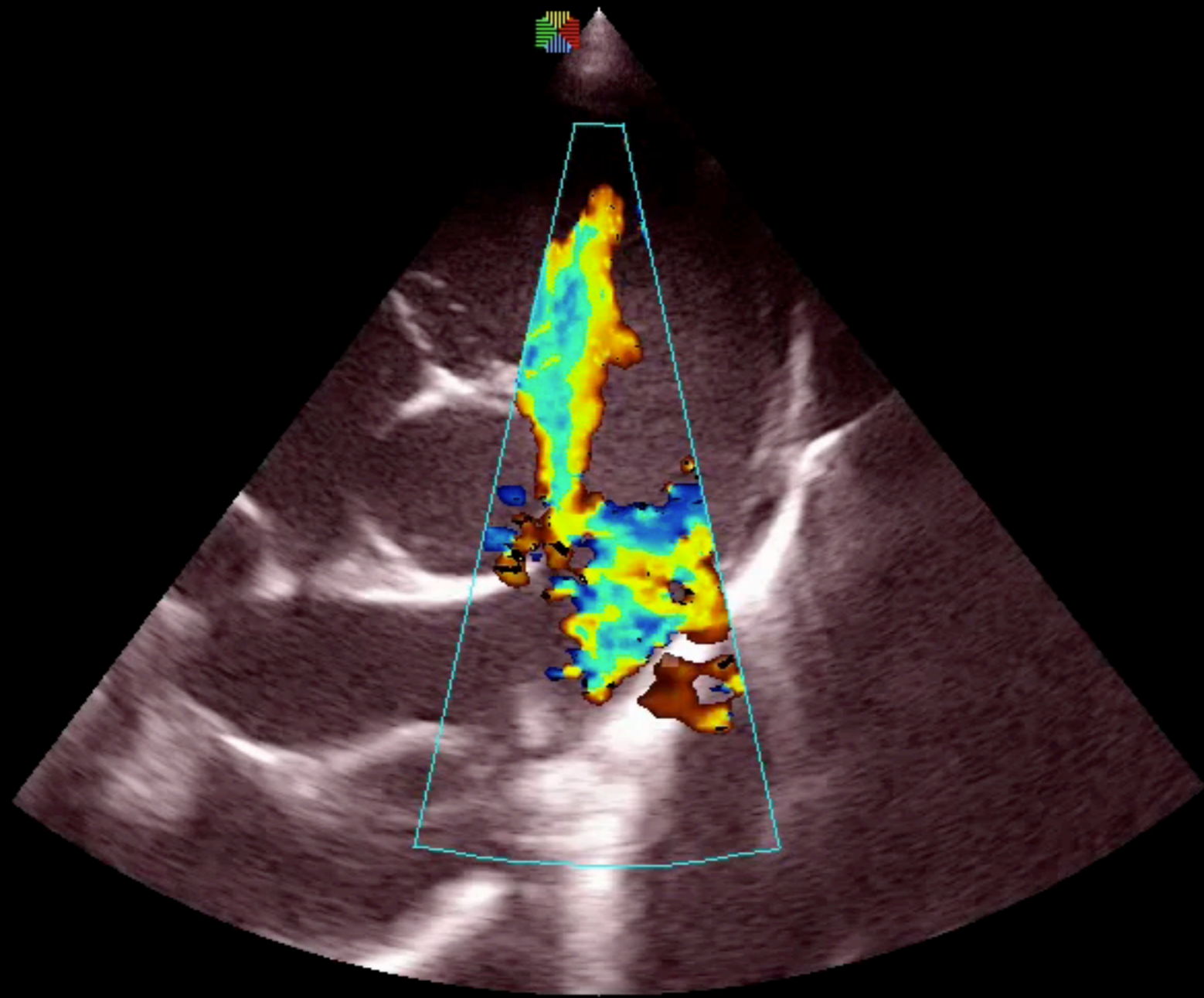


THI



FPS 10
 D/G 220/3
 GN 100
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 12.0cm

PRF 4.0
 WF 750
 GN 0
 C/P 1/0
 PWR 50
 FRQ 3.3

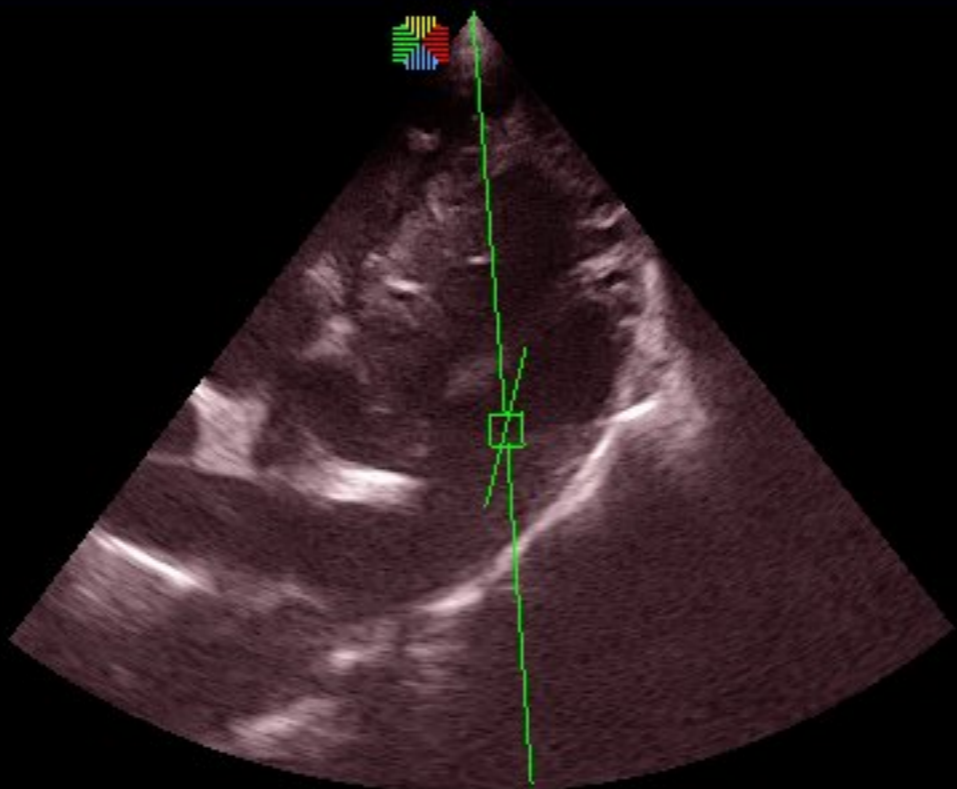


THI

LOOP
 SAVE

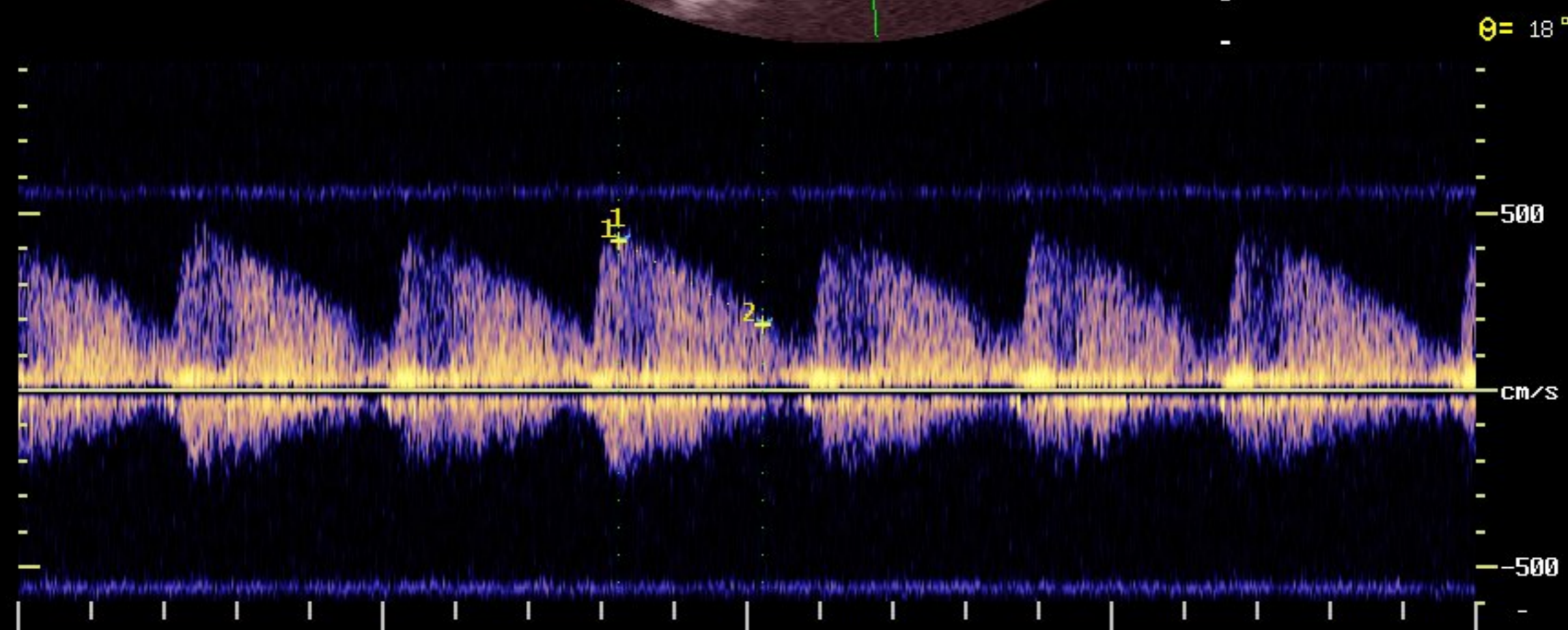


FPS
 D/G 220/3
 GN 110
 I/P 3/0
 PWR 70
 FRQ 5.6-10
 D 12.0cm

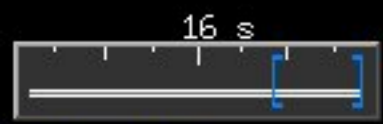


0 - 1 Vel Doppl
 V 405.35 cm/s
 GP: 65.72 mmHg
 - 2 Vel Doppl
 V 169.32 cm/s
 GP: 11.47 mmHg
 5 - 1 DOPPLER
 PeakV 441.26cm/s
 TIEMPO 0.395 s
 AccV -597.53cm/s2
 T1/2P -216.30

PRF 48.0
 WF 600
 GN 7
 FRQ 2.6
 PWR 70
 DYN 7



$\theta = 18^\circ$



CINE

THI CW

**MUCHAS
GRACIAS**

FORNET

FORMACIÓN
INTEGRAL VETERINARIA