

Elastografía y ATI

ALPINION MEDICAL SYSTEMS
International Clinical Team

Contenido

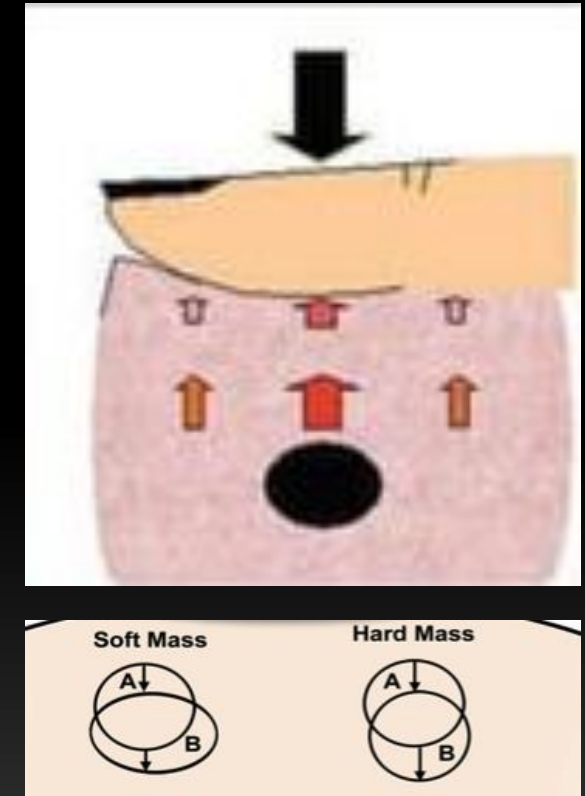
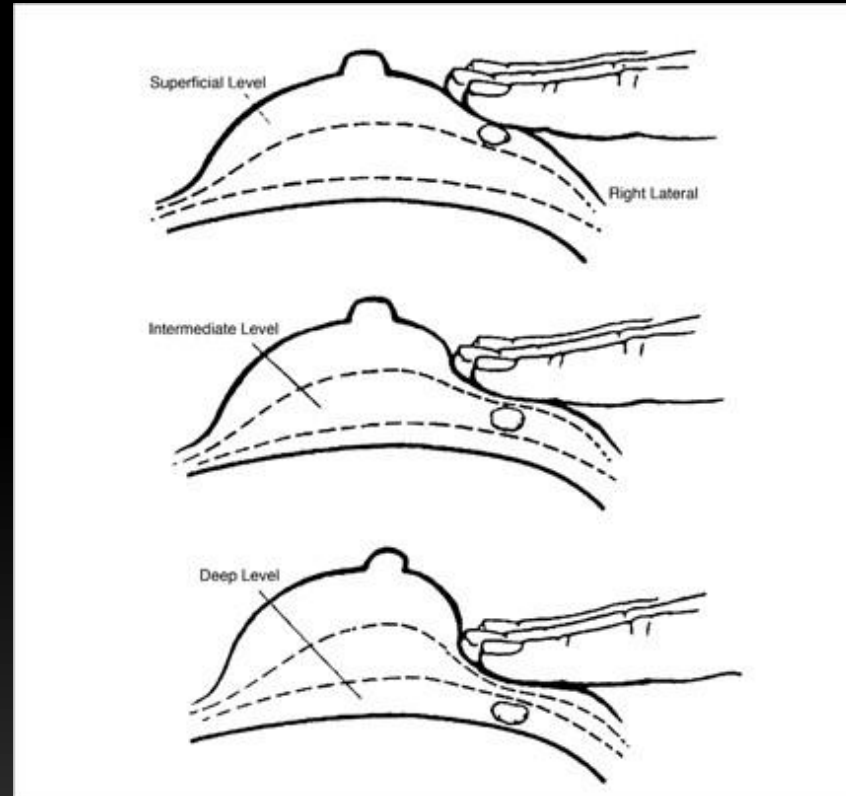
- Antecedentes de la elastografía
- Técnicas de elastografía
- Solución de elastografía Alpinion
- Elastografía Aplicación clínica
- Imágenes de atenuación
- Preguntas y respuestas

Antecedentes de la elastografía

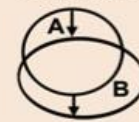
¿Por qué usamos la elastografía?

Ayuda a determinar la rigidez de los órganos y otras estructuras de nuestro cuerpo.

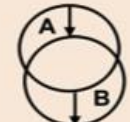
¿Por qué la rigidez del tejido?



Soft Mass



Hard Mass

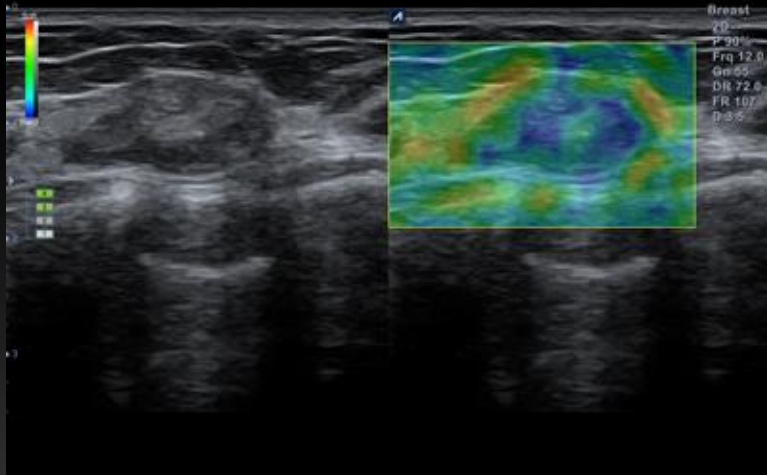


¿Limitación de la palpación?

- ✓ Subjetivo
- ✓ Lesión más profunda
- ✓ Pequeña lesión
- ✓ Cualitativo no cuantitativo

Elastografía

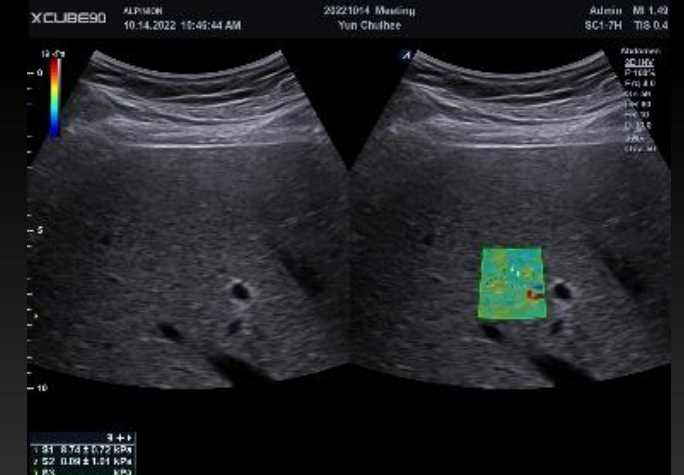
- Técnica de imagen no invasiva utilizada para **detectar la rigidez del tejido** en respuesta a una fuerza mecánica aplicada
- Elastografía de ondas de deformación y corte
- Aplicación clínica: fibrosis hepática, mama, tiroides, MSK, próstata, riñón, útero y ganglios linfáticos.



[Elastografía Strain]



[Elastografía pSWE]



[Elastografía 2D SWE]

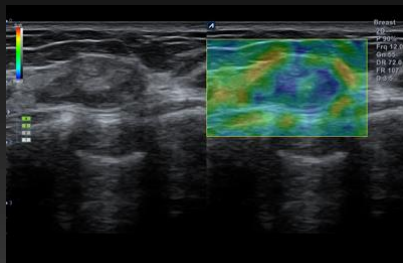
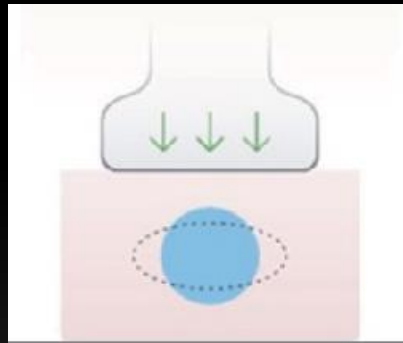
Técnicas de elastografía

Técnicas de elastografía

Elastografía Strain

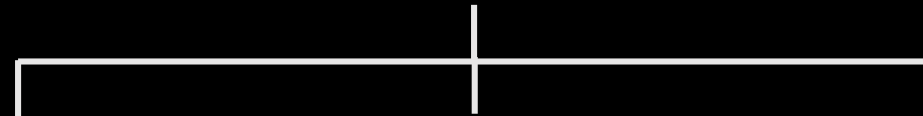


Elastografía Strain

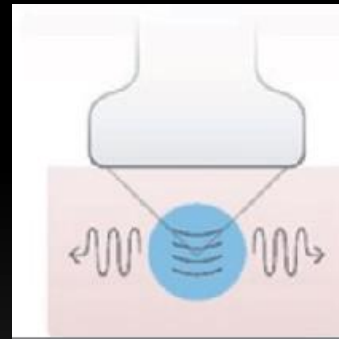


EC-15PT, EC12, EC-8D, EC-8, EC-8LE

Elastografía Shear wave

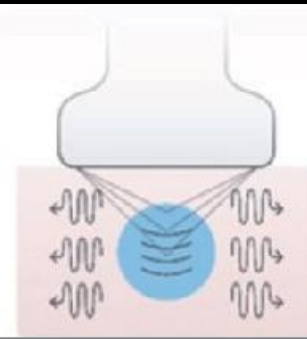


Elastografía Point Shear wave (pSWE)



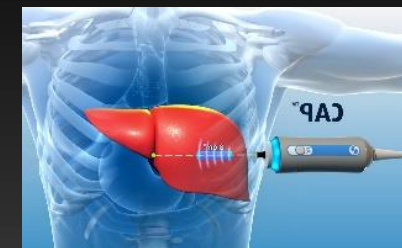
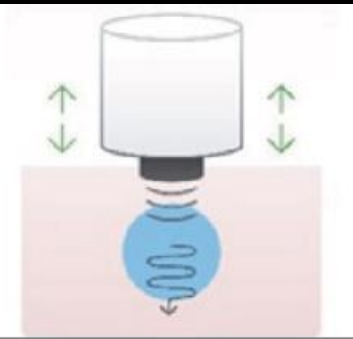
XC-90/70 GPX

Elastografía 2D Shear wave



XC-90 GPX+

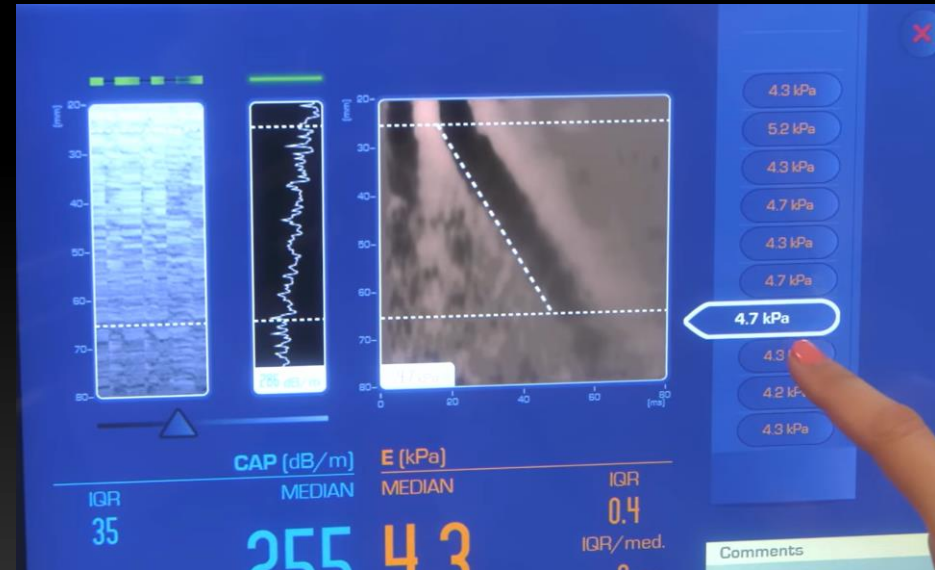
Elastografía transitoria



Fibroscan

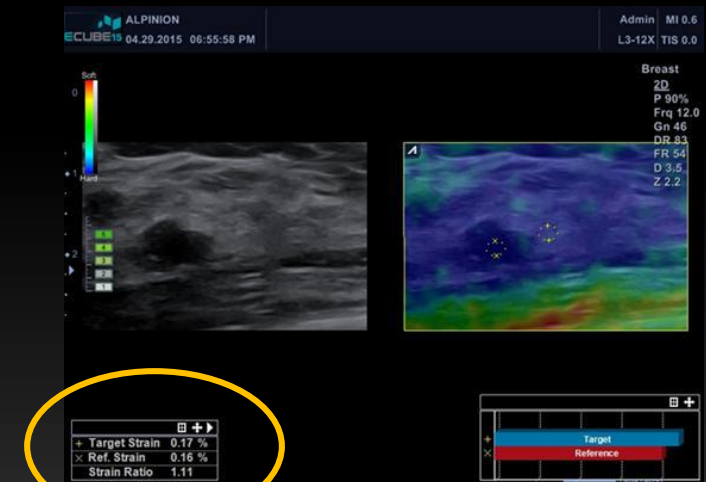
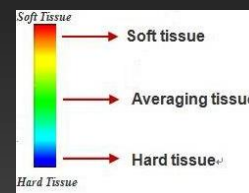
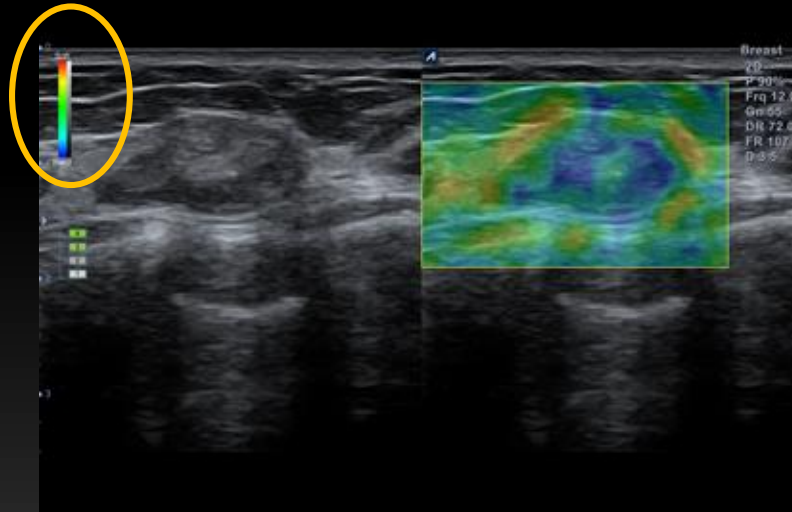
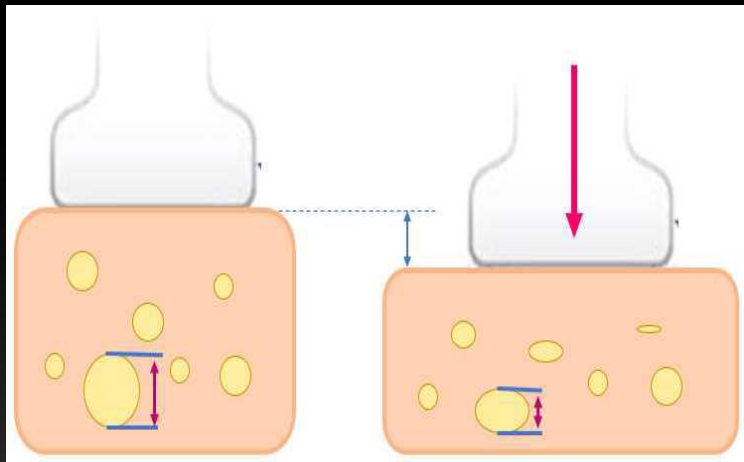
Elastografía transitoria: Fibroscan

- Dispositivo de diagnóstico no invasivo utilizado para medir la fibrosis hepática causada por una serie de enfermedades hepáticas
- Pionero en el campo de la elastografía hepática
- No proporcionarnos imagen
- Echosens proporciona muchos trabajos de investigación y tiene un valor de corte confiable
- Muchas empresas estadounidenses se refieren a él como una referencia.



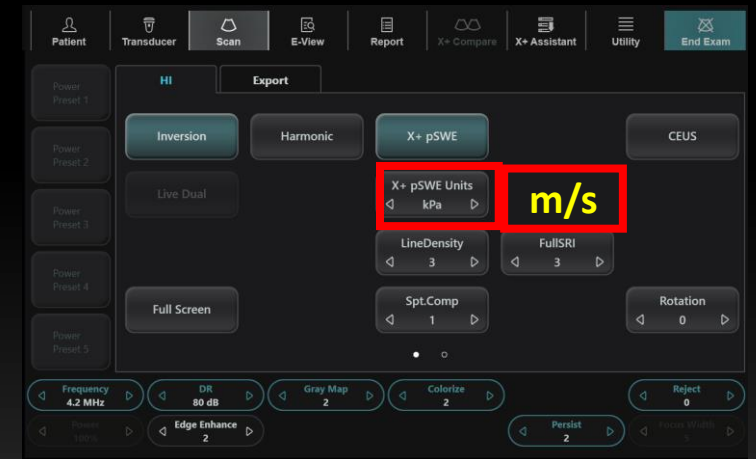
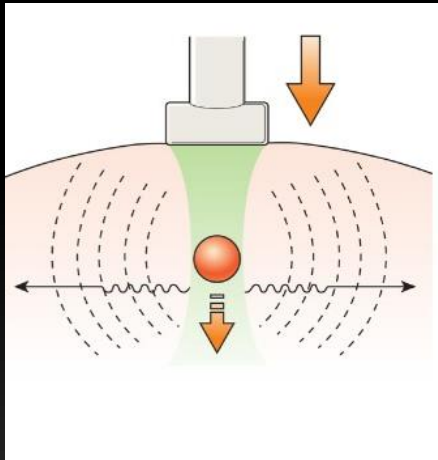
Elastografía Strain

- Se aplica una fuerza externa al tejido: Presión de la sonda o movimiento fisiológico interno (p. ej., respiración fisiológica del paciente y latidos cardíacos)
- Medir el desplazamiento del tejido (deformación): rigidez relativa
- El tejido blando se deforma más Tensión grande: El tejido duro se deforma menos Tensión pequeña
- Mostrar los valores de gradiente de desplazamiento (rigidez del tejido) con diferentes colores
- Aplicación: mama, tiroides, próstata, etc.



Elastografía Point Shear Wave

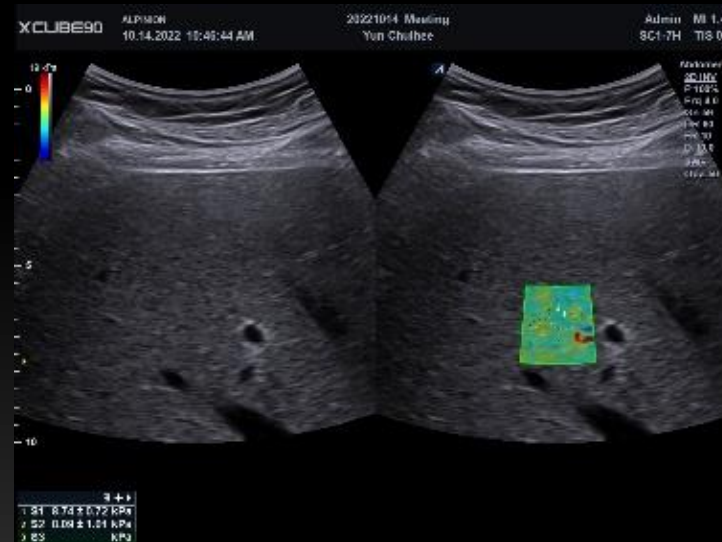
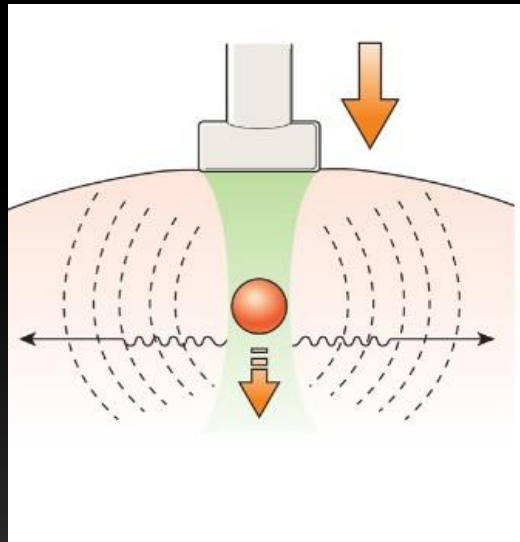
- RF acústica utilizada para inducir el desplazamiento del tejido en una sola ubicación focal
- Medida: velocidad de onda de corte, módulo de Young (kPa)
- Evaluación cuantitativa
- Seguimiento de la progresión de la fibrosis hepática en pacientes con enfermedad hepática crónica (EHC)
- Aplicación: hígado



- Rigidez (kPa)
- Velocidad de onda de corte (m/s)
- Valores cuantitativos calculados para la velocidad de onda de corte determinada por la rigidez en la elastografía Shear Wave

2D SWE

- RF acústica utilizada para inducir el desplazamiento del tejido en múltiples puntos
- Mida la velocidad de la onda de corte, módulo de Young (kPa)
- Evaluación cuantitativa
- Medición múltiple, guía de imagen de mapa de color
- Aplicación: fibrosis hepática, mama, tiroides, MSK, próstata, riñón, útero y ganglios linfáticos



Los mapas de colores de rigidez del tejido agregados en la imagen en modo B permiten al operador evitar estructuras anatómicas confusas, como vasos sanguíneos y artefactos.

Comparación de técnicas de elastografía US

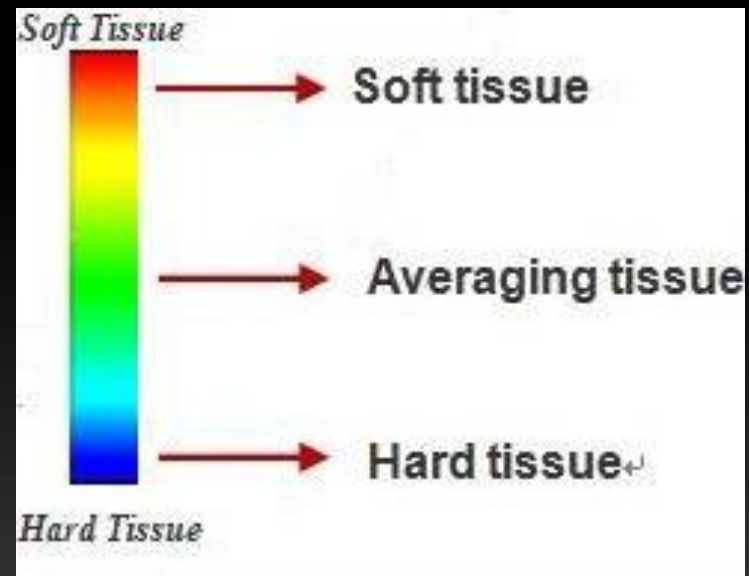
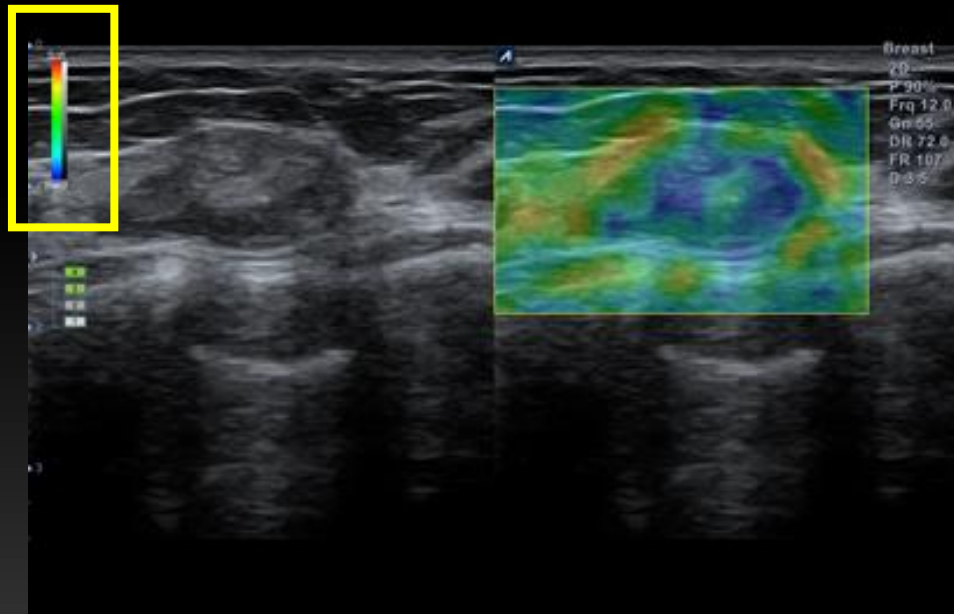
Técnica	Strain	pSWE	2D SWE
Fuerza aplicada	Compresión manual o movimiento fisiológico (respiración y latidos del corazón)	ARFI	ARFI
Área de medición de la deformación	Área del cuadro ROI	Una sola imagen dentro de un cuadro	Medición múltiple en una caja de color.
Medición	Desplazamiento de tejido	Velocidad de Shear wave	Velocidad de Shear wave
Evaluación	Rigidez relativa del tejido : Cualitativo	Cuantitativo	Cuantitativo
Uso clínico	Órgano superficial	hígado	Enfermedad difusa, tejido profundo, órgano superficial

Solución de elastografía Alpinion

Elastografía Strain

Barra de color

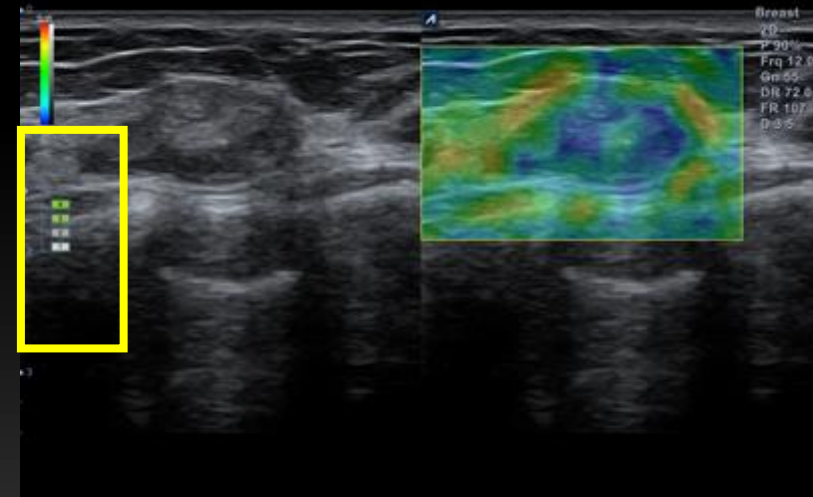
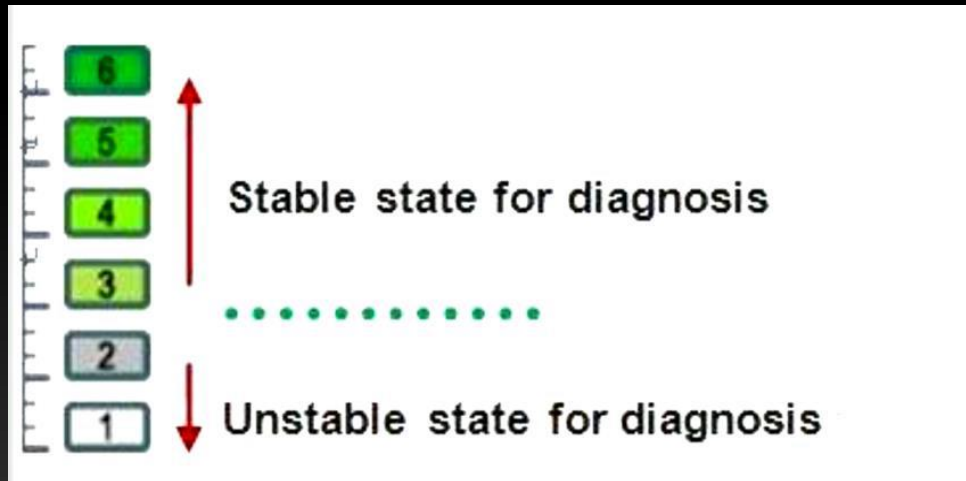
La barra de color indica la rigidez del tejido. La parte inferior de la barra de color indica que el área objetivo es más rígida que el tejido circundante y la parte superior de la barra de color indica que el área objetivo es menos rígida que el tejido circundante.



Elastografía Strain

Barra de calidad de compresión

- Indicar la calidad de compresión
- La puntuación baja de la barra indica una deformación del tejido inapropiada, la puntuación alta indica una deformación del tejido adecuada.
- Por encima de 4 es una deformación adecuada del tejido para la precisión de la elastografía



Elastografía Strain

Relación de Elastografía Strain

- Proporciona información semicuantitativa, que se calcula comparando la tensión de una lesión con el tejido normal circundante.
- El tejido blando tendrá valores de tensión más altos que el tejido rígido (objetivo)
- Mama: grasa (referencia) a lesión (objetivo)
- Tiroides: proporción de parénquima (referencia) a lesión (objetivo), proporción de músculo (referencia) a lesión (objetivo)

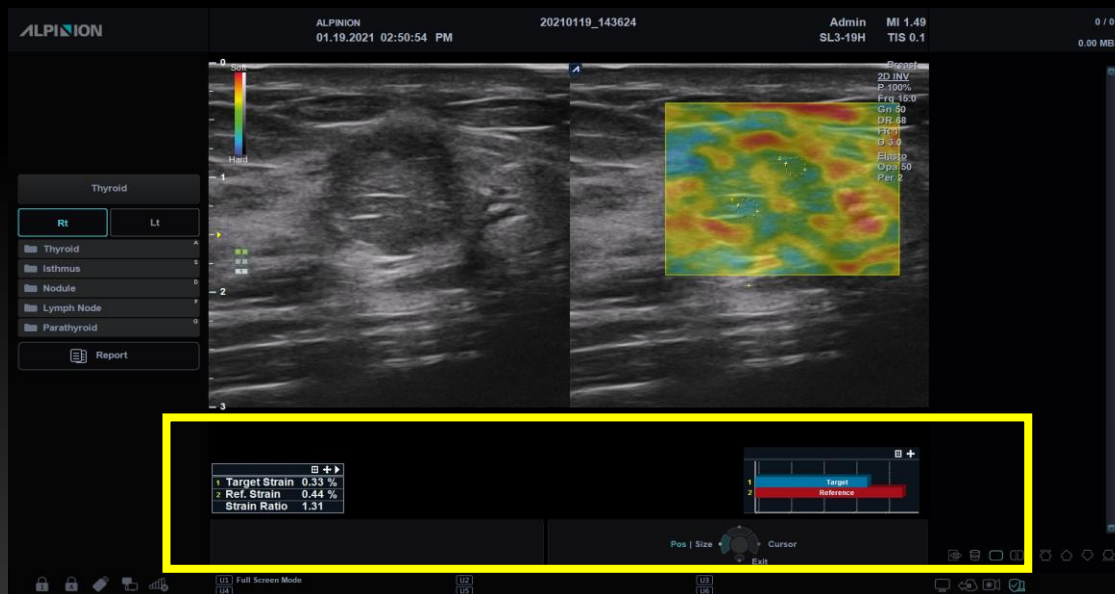


Gráfico de barras Strain

- Las barras Objetivo y Referencia en el gráfico se utilizan para representar los niveles de los valores de tensión.
- Es fácil comparar los valores de deformación del objetivo y la referencia con el gráfico de barras de deformación



*Configurar la relación de Strain
: Sistema preset-medición-medición básica-agregar Elasto Strain Ratio

Elastografía Strain

Comparar tallas Elasto

- Las estructuras duras y menos comprimibles se miden más grandes en la elastografía que en el modo B. El tamaño de la lesión en el modo 2D y el modo de elastografía se pueden comparar para obtener un resultado de diagnóstico más preciso.
- Demostó que las lesiones benignas son más pequeñas que la imagen en modo B correspondiente, mientras que las lesiones malignas son más grandes

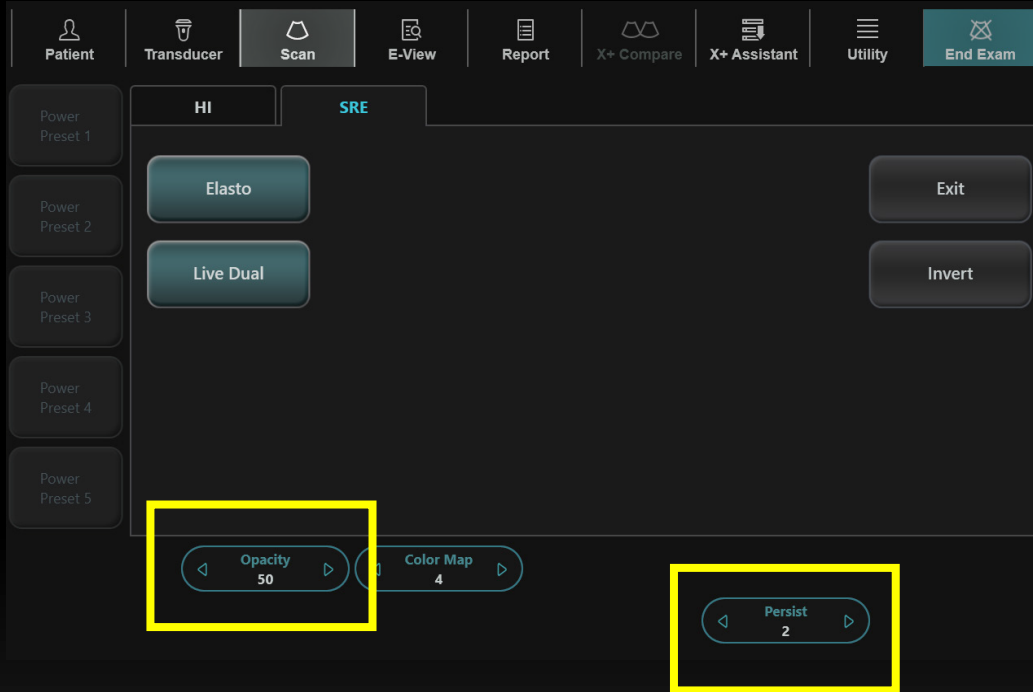


Relación Elasto/B (tamaño) = Tamaño objetivo Elasto /
Tamaño objetivo B (Tumor: Rigidez↑, Relación > 1)

1 B-Target	1.05 cm ²
2 E-Target	1.14 cm ²
Elasto/B-Ratio	1.08

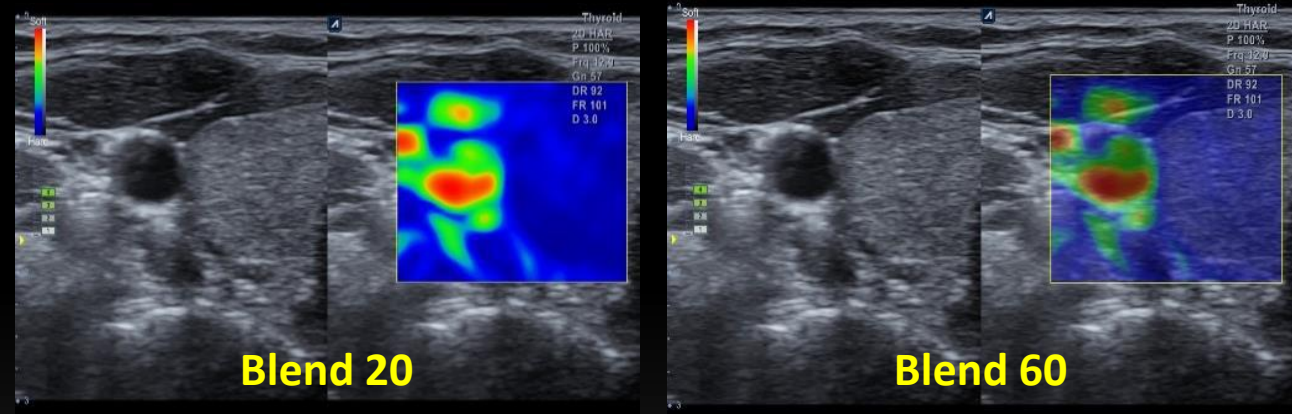
*Configurar la comparación de tamaño de Elasto
: Sistema preset-medida-medida básica-añadir Elasto Size Compare

Elastografía Strain



Opacidad

La intensidad de la fusión entre Elasto y 2D High Blend Level hace que la imagen de Elasto sea transparente



Persistir

Imágenes promedio de Elasto

- ✓ A un nivel bajo, solo se correlacionan unas pocas imágenes.
: Una mejor respuesta de tiempo pero menos precisión
- ✓ En un nivel alto, se utilizan más imágenes para producir una imagen promedio de Elasto.
- ✓ : señal más alta pero tiempo de respuesta más lento

Elastografía Strain

método de escaneo

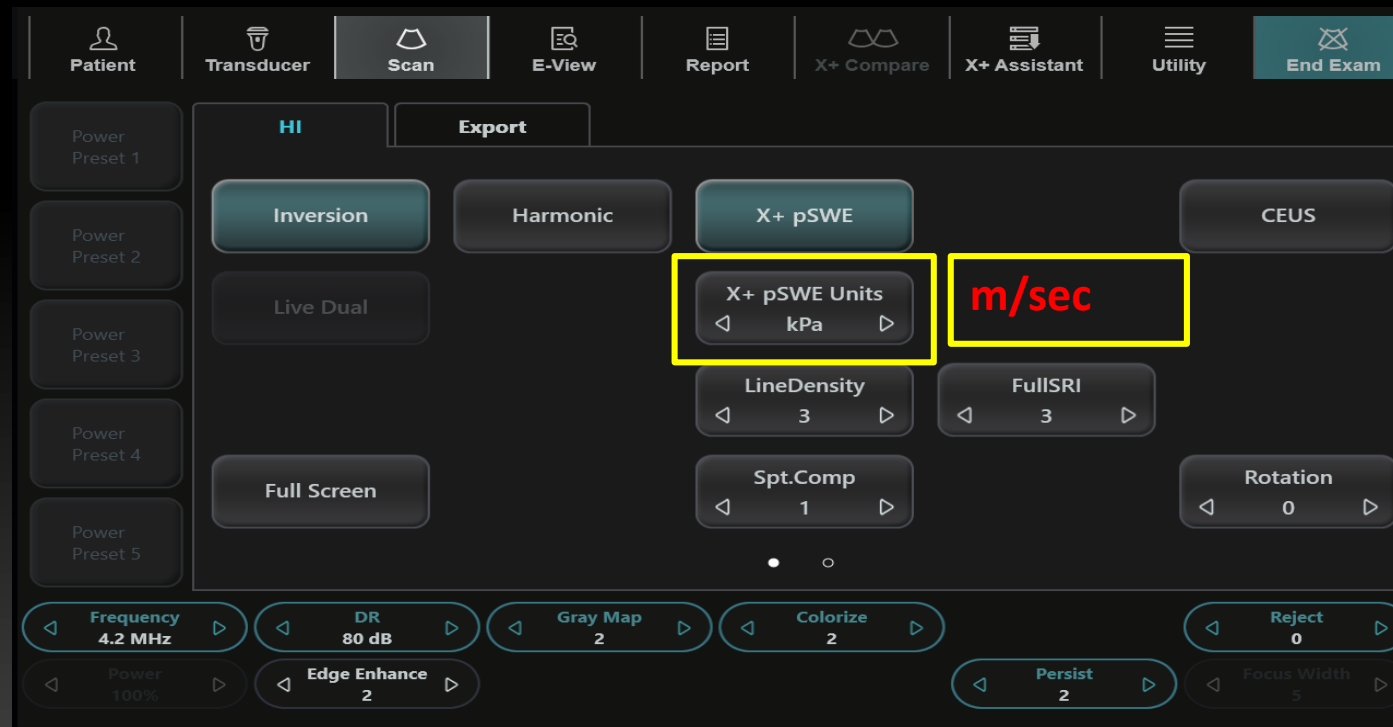
1. La sonda debe mantenerse perpendicular a la lesión.
2. Use el transductor para aplicar una presión mínima al tejido
3. Encienda el botón Elasto en la pantalla táctil
4. El indicador de presión subirá para indicar la calidad de compresión óptima
5. El nivel más alto que el número 4 indica una deformación adecuada del tejido para la precisión de la elastografía.
6. Cuando adquiera un elastograma de calidad con un número de indicador alto, congele la imagen para su interpretación
7. Vaya a la medición básica para medir la relación de deformación de Elsto

X⁺ pSWE

unidades pSWE

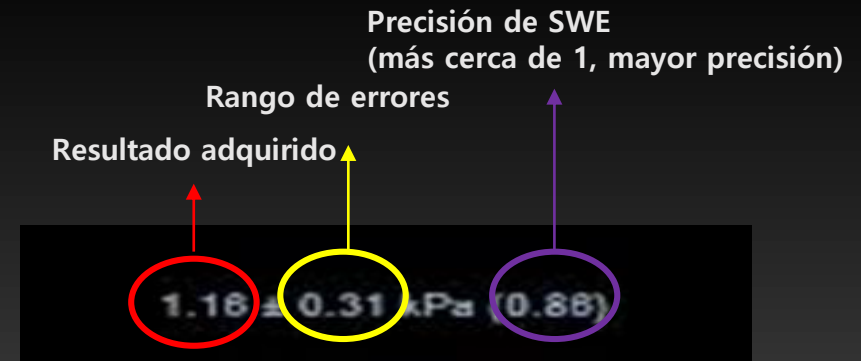
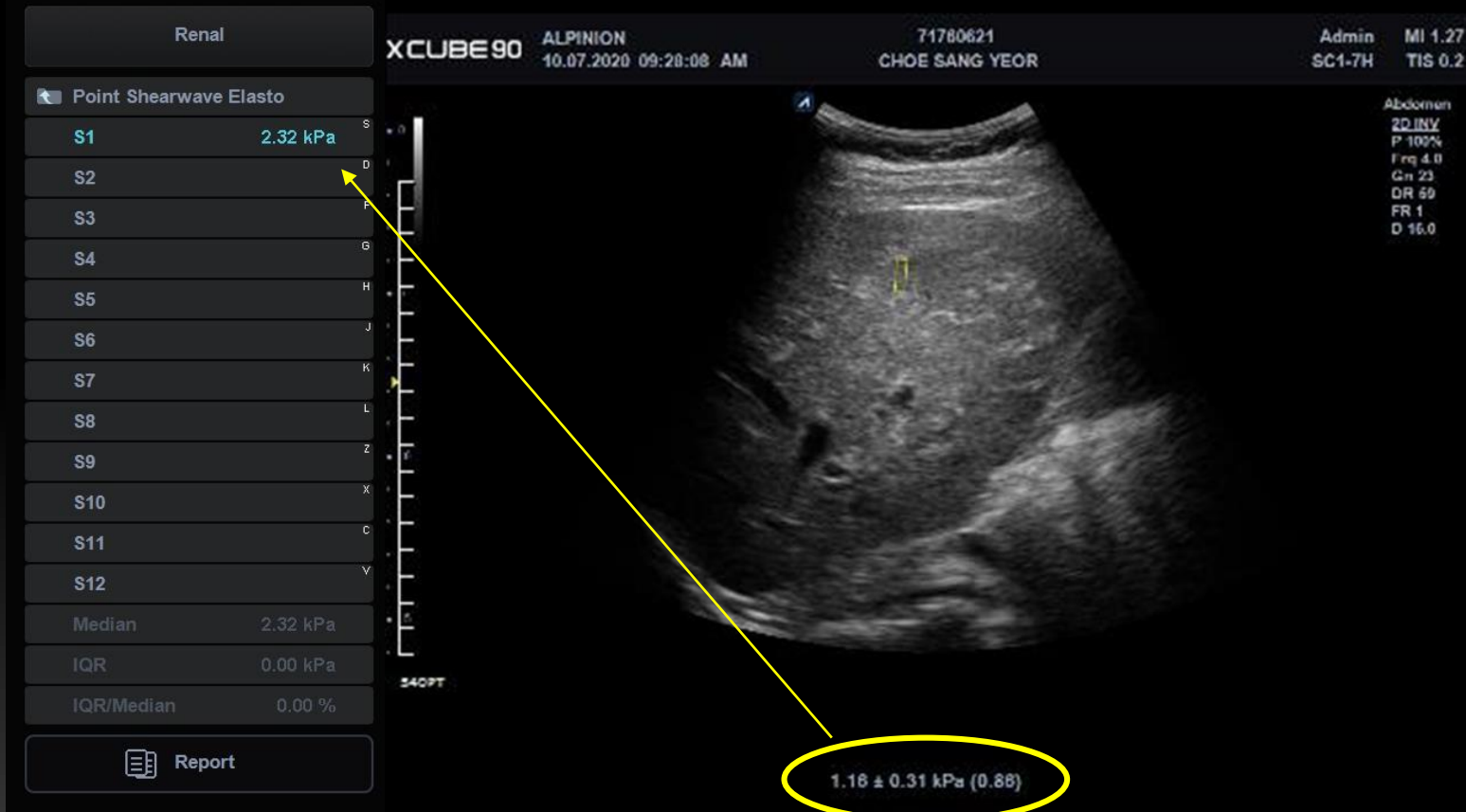
Establezca las unidades de visualización de pSWE en cualquiera de los siguientes ajustes

- kPa (kiloPascales): rigidez
- m/s (metro por segundo): velocidad de la onda de corte



X⁺ pSWE

Medición



X⁺ pSWE

Medición



- **Mediana**

“Medio” de una lista ordenada de números; un valor que separa la mitad superior de la mitad inferior de una muestra de datos

- **RIC**

Rango intercuartílico: diferencia entre los cuartiles superior e inferior.

- **IQR/Mediana**

La fiabilidad de las mediciones de rigidez hepática se puede evaluar dividiendo el rango intercuartílico (RIC) por la mediana.

Debe ser inferior al 30 % en kPa, inferior al 15 % en m/s

X⁺ pSWE (Elastografía de onda de punto de corte)

Universidad Nacional de Seúl. Resultado Hospital IRB (50 personas)

- El puntaje de evaluación de XC-90 es 0.15 más alto que el sistema EPIQ
- El valor medido fue preciso y uniforme incluso después de varias mediciones
- La velocidad de adquisición de datos, la velocidad de respuesta y la velocidad de procesamiento son excelentes, por lo que la evaluación de la sensibilidad y la reproducibilidad de la detección y la puntuación de la velocidad de detección son altas

Elemento de prueba	XC-90	EPIQ7
Sensibilidad de detección	4.26	4.06
Imagen uniforme	4.10	4.06
Calidad de imagen	4.10	4.20
Reproducibilidad	4.06	3.87
Velocidad detección	4.19	3.74
Promedio total	4.14	3.99



X⁺ pSWE (Elastografía de onda de punto de corte)

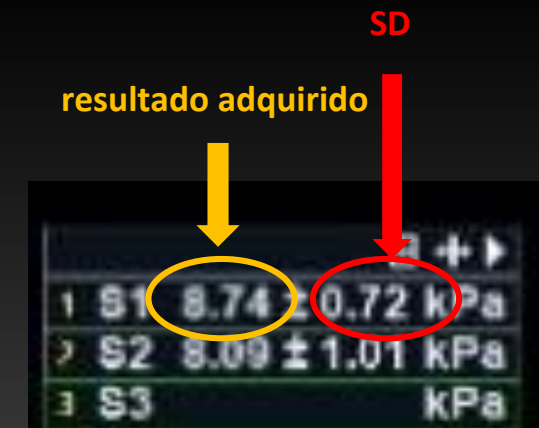
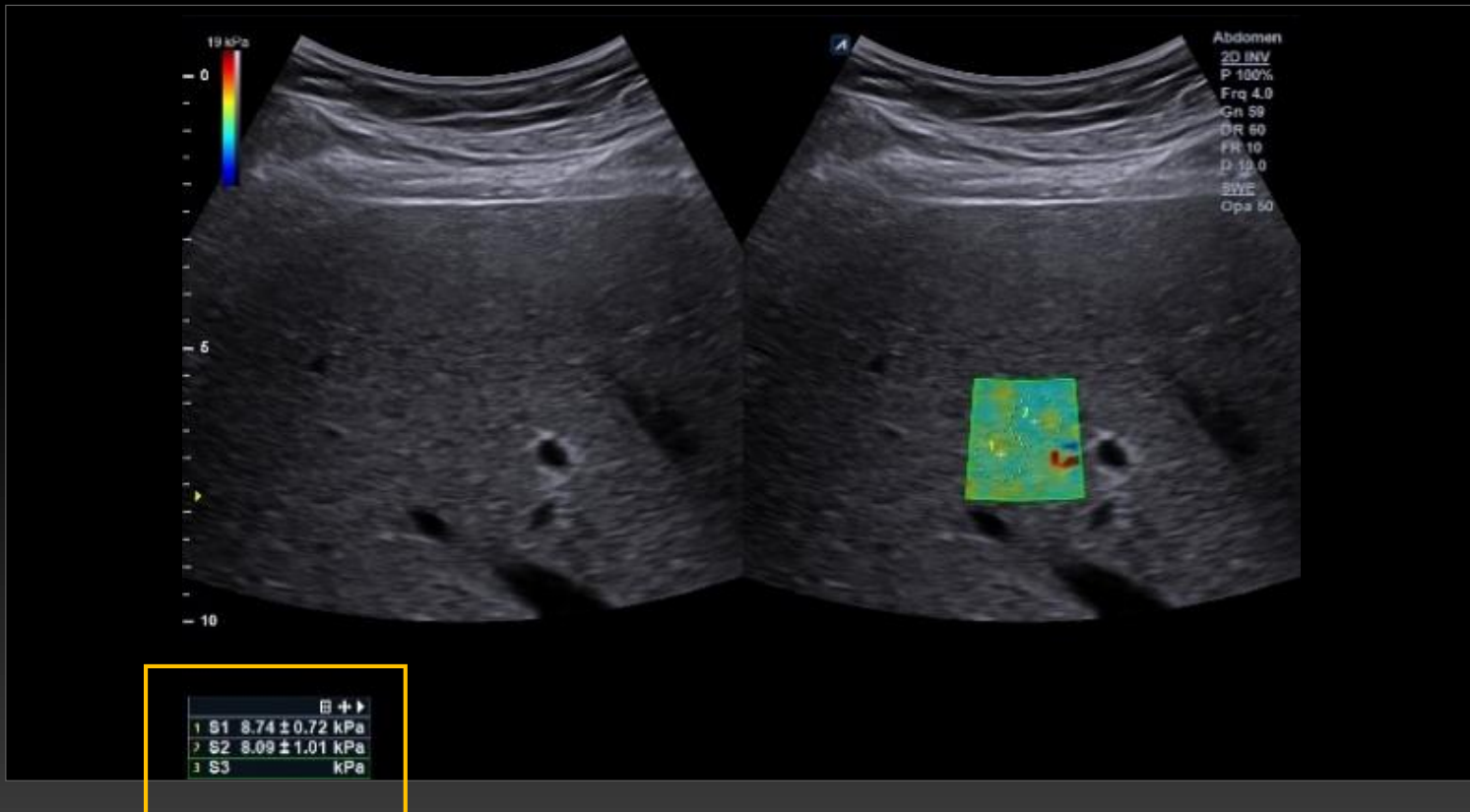
Este estudio incluyó a 37 pacientes que habían sufrido rigidez hepática usando FibroScan usando elastografía transitoria (FibroScan, Echosens). Se excluyeron 7 pacientes con índice de medición de confiabilidad (RMI) inferior a 0,5 y rango intercuartílico/mediana (RIC/M) superior al 30%. Entonces, el total de pacientes fue 30. Medición de la rigidez hepática de pSWE usando el X-CUBE 90 (Alpinion Medical Systems) se realizó. El rendimiento de pSWE se comparó con el de FibroScan como estándar de referencia. Se realizaron análisis de la curva característica operativa del receptor para calcular el área bajo la curva característica operativa (AUC) del receptor para $F \geq 2$, $F \geq 3$ y $F = 4$.

Valor de corte óptimo de pSWE para la estadificación de la fibrosis hepática

Estadificación de la fibrosis hepática	Etapa TE	kPa	m/s
Normal-Mild	F1	<5.7kPa	<1.38m/s
Mild-Moderate	F2	5.7kPa-8.03kPa	1.38m/s-1.64m/s
Moderate-Severe	F3	8.03kPa-10.35kPa	1.64m/s-1.86m/s
Cirrhosis	F4	>10.35kPa	>1.86m/s

2D Elastography Shear Wave (SWE)

- Sonda y examen disponibles: SC1-7H Abdomen, SL3-19X: tiroides, mama
- Se utilizan SWE y ATI, el resultado se muestra en el informe juntos
- Plan para publicar el valor de corte en febrero de 2023



2D Elastography Shear Wave (SWE)

Se proporcionan hasta 12 ROI y los resultados A y B se muestran juntos en el informe

ID :	<input type="text" value="11"/>	Age :	<input type="text"/>	Exam Date :	<input type="text" value="11/15/2022"/>
Name :	<input type="text" value="ss pp"/>	Sex :	<input type="text"/>	Referring MD :	<input type="text"/>

SWE Measurement		
	Velocity	Stiffness
Shearwave Elasto		
Median	1.31 m/s	5.20 kPa
IQR	0.07 m/s	0.61 kPa
IQR/Med	5.42 %	11.65 %
S1	1.26 m/s	4.81 kPa
S2	1.25 m/s	4.72 kPa
S3	1.28 m/s	4.93 kPa
S4	1.30 m/s	5.13 kPa
S5	1.38 m/s	5.79 kPa
S6	1.32 m/s	5.27 kPa
S7	1.33 m/s	5.33 kPa
S8	1.29 m/s	5.09 kPa
S9	1.26 m/s	4.79 kPa
S10	1.43 m/s	6.36 kPa
S11	1.41 m/s	6.08 kPa
S12	1.33 m/s	5.41 kPa

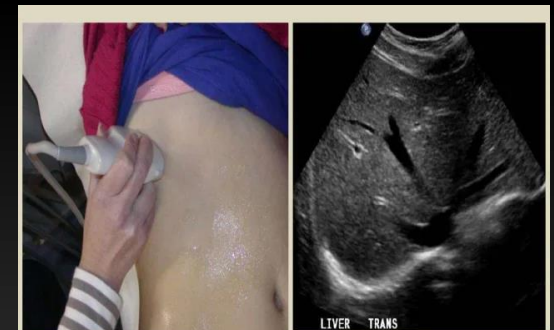
Attenuation	
	Attenuation
Median	1.47 dB/cm/MHz
IQR	0.18 dB/cm/MHz
IQR/Med	12.42 %
S1	1.61 dB/cm/MHz
S2	1.37 dB/cm/MHz
S3	1.35 dB/cm/MHz
S4	1.38 dB/cm/MHz
S5	1.65 dB/cm/MHz
S6	1.48 dB/cm/MHz
S7	1.40 dB/cm/MHz
S8	1.47 dB/cm/MHz
S9	1.57 dB/cm/MHz
S10	1.48 dB/cm/MHz
S11	1.47 dB/cm/MHz
S12	1.62 dB/cm/MHz

X⁺ pSWE y 2D SWE

Método de escaneo

1. Abordaje intercostal.
2. Durante la contención de la respiración, evitando la inspiración profunda o la espiración.
3. El transductor debe estar perpendicular a la cápsula hepática.
4. Escanear el lóbulo derecho del hígado porque el movimiento cardíaco dará resultados inexactos, preferiblemente los segmentos 7 y 8.
5. Coloque la caja RIO a una profundidad mínima de 1,5 a 2 cm por debajo de la cápsula hepática para evitar artefactos de reverberación.
6. Evite los vasos sanguíneos grandes y las masas.

Mida al menos 10 veces para pSWE y al menos 3-5 veces para 2D SWE

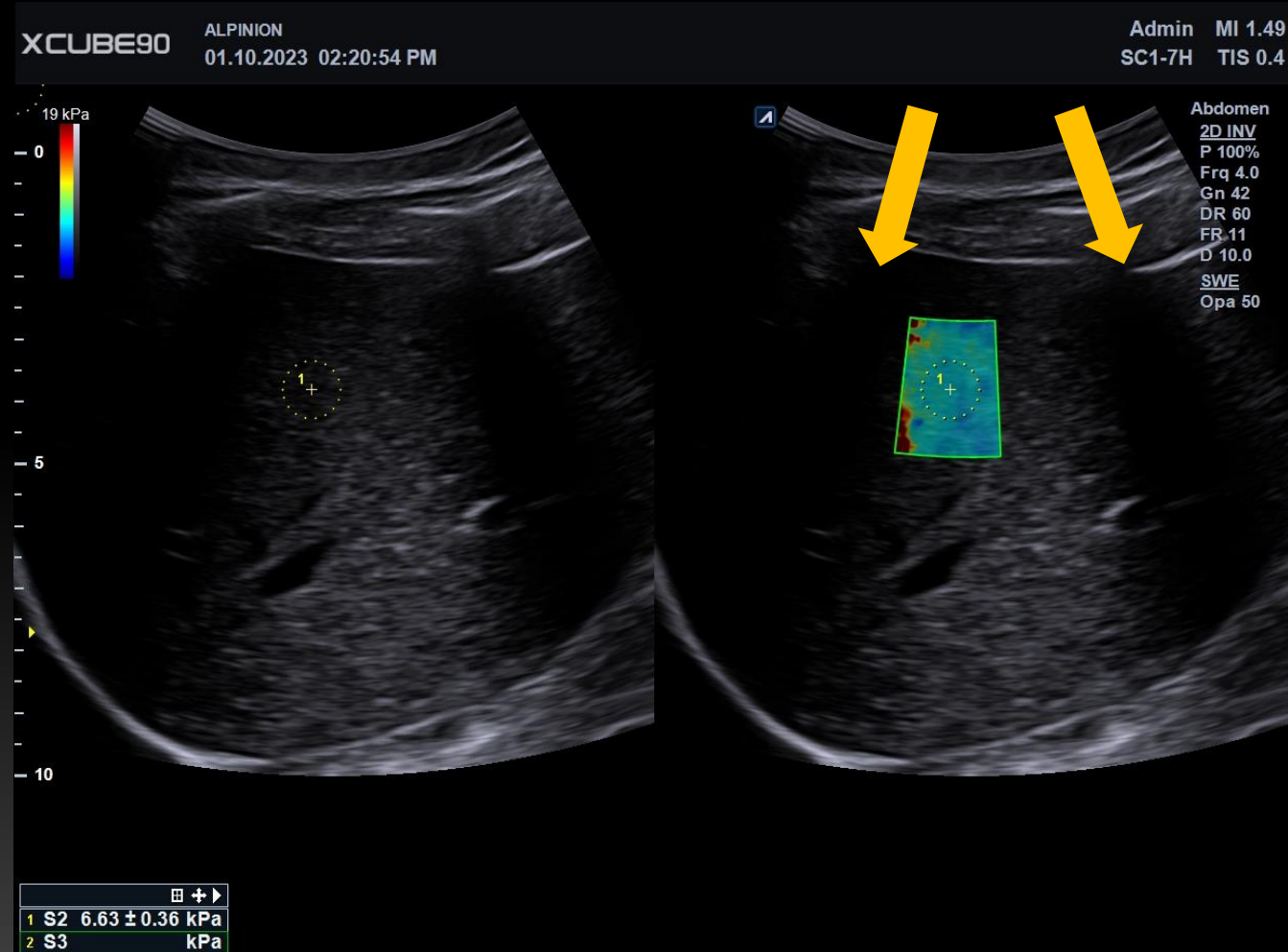


Intercostal Scan Plane.

The Middle and Rt. Hepatic Vein are visualized in this view.

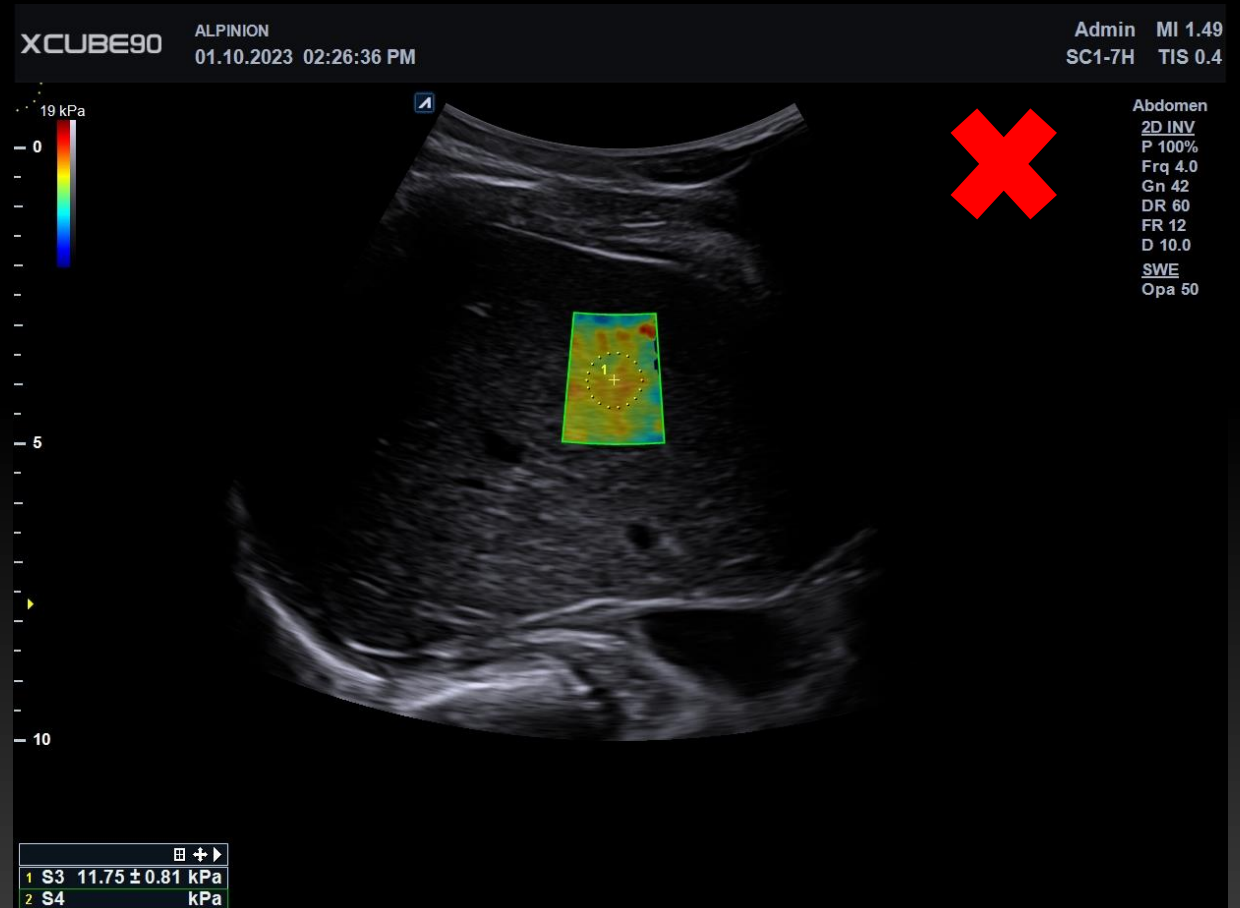
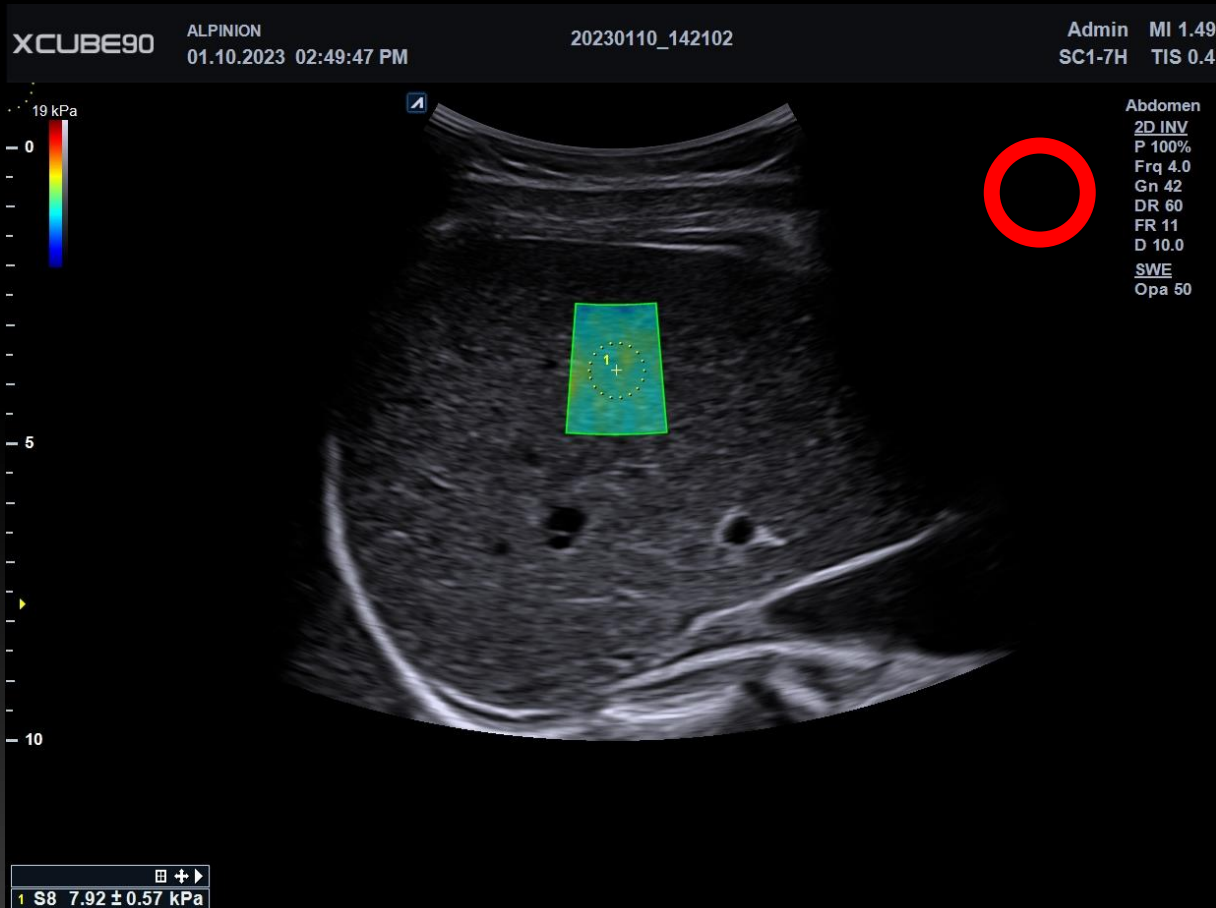
SWE: error de escaneo

Evite las sombras de las costillas



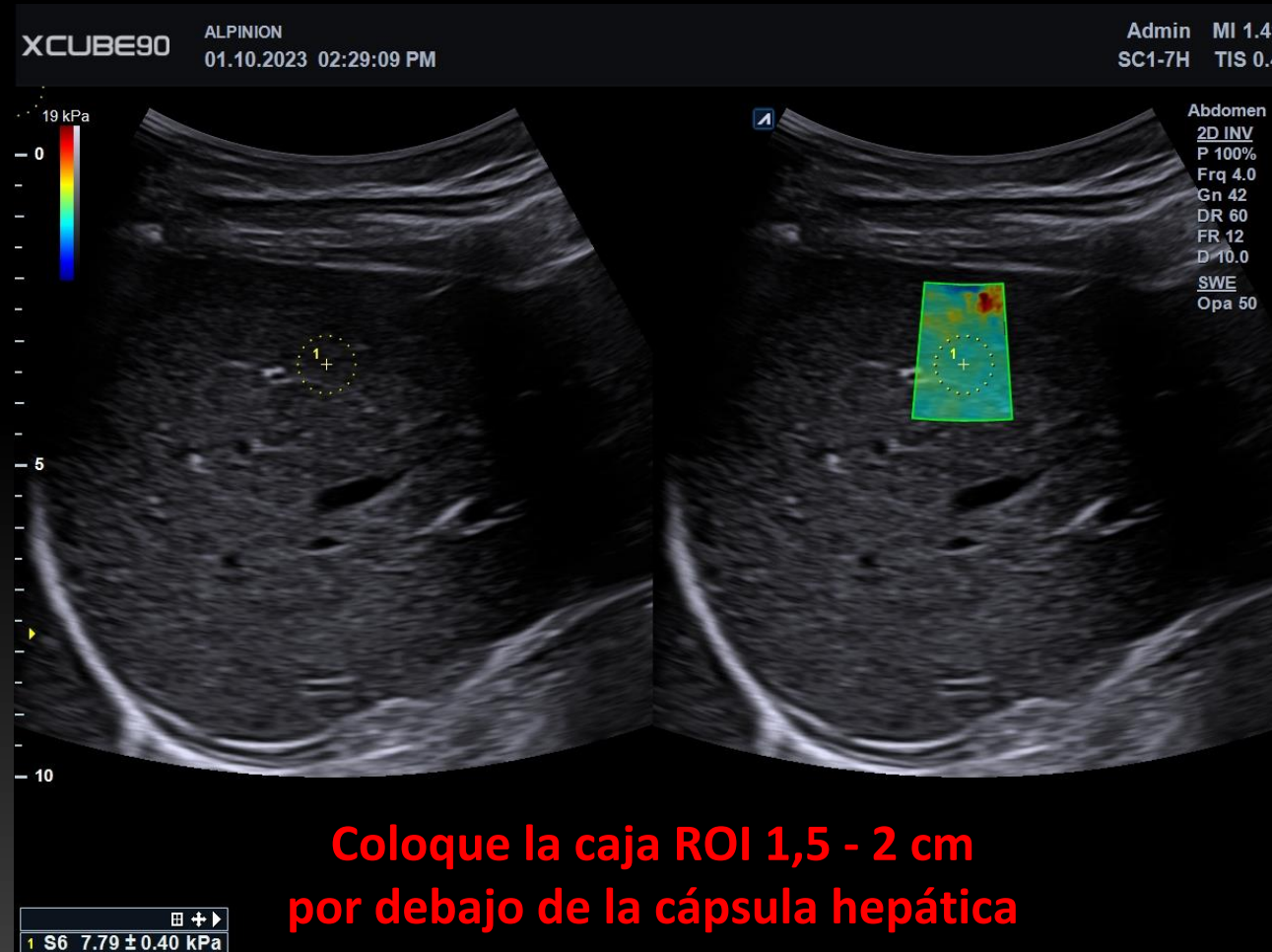
SWE: error de escaneo

Exploración perpendicular a la cápsula hepática



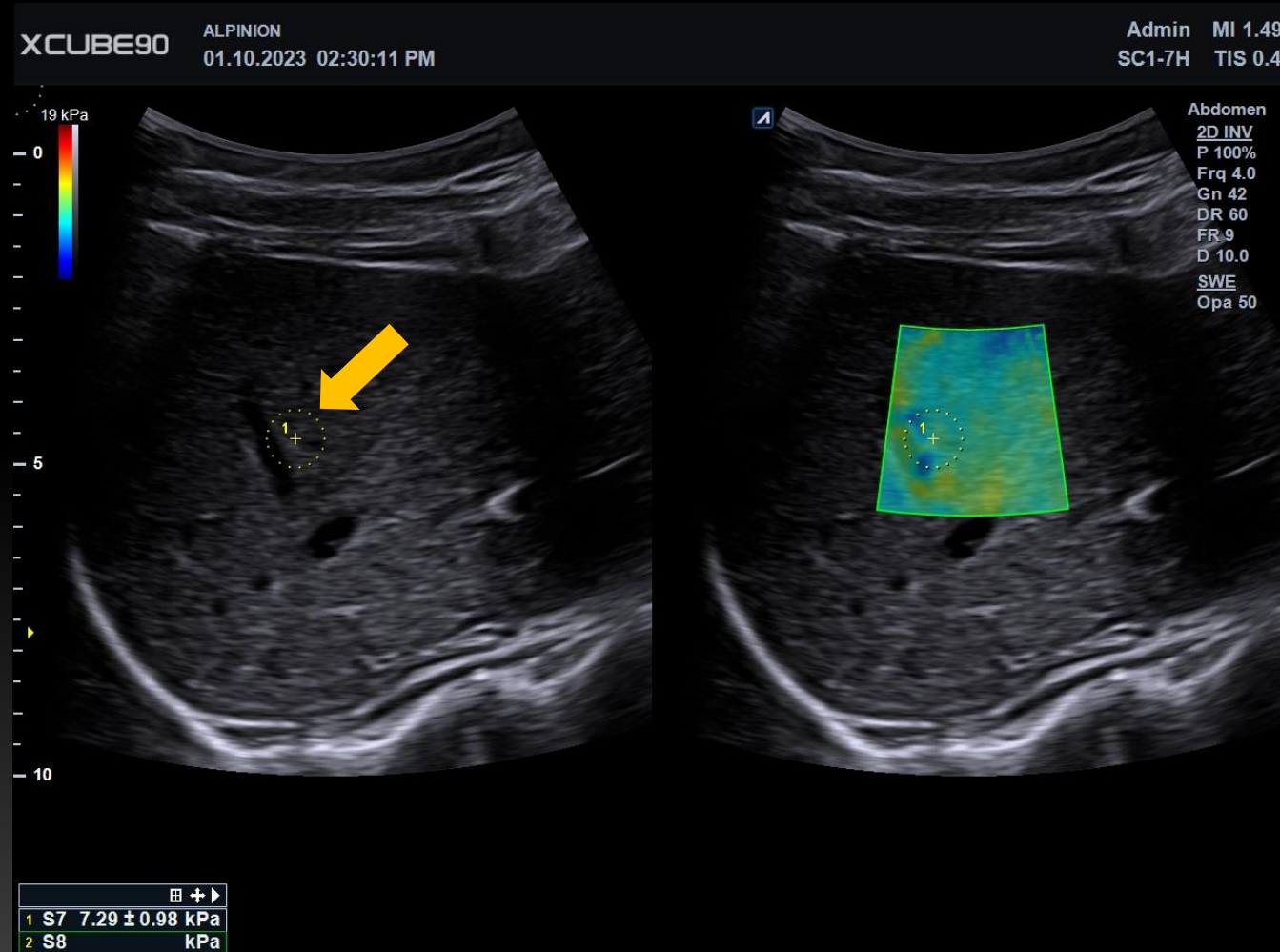
SWE: error de escaneo

Evite el artefacto de reverberación



SWE: error de escaneo

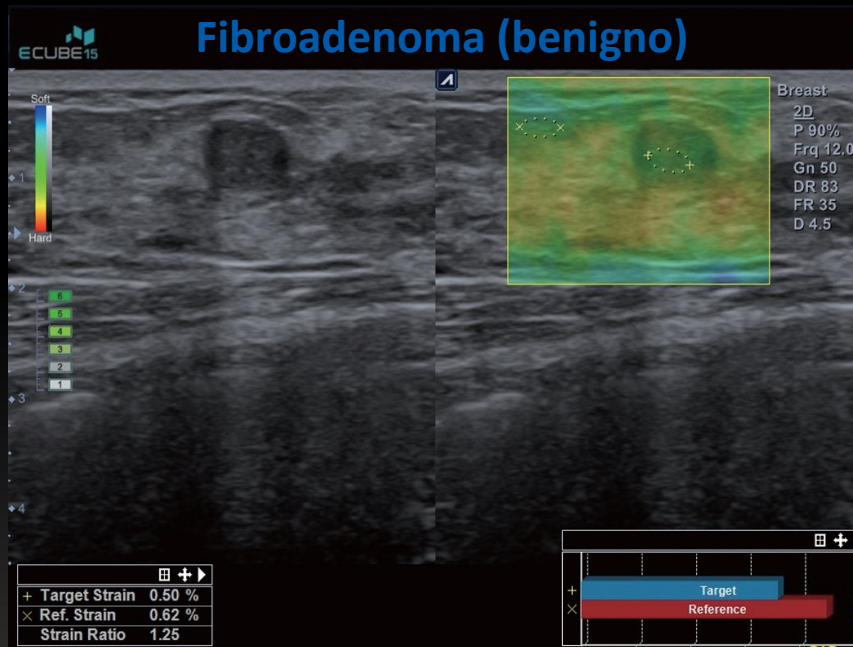
Evitar grandes embarcaciones



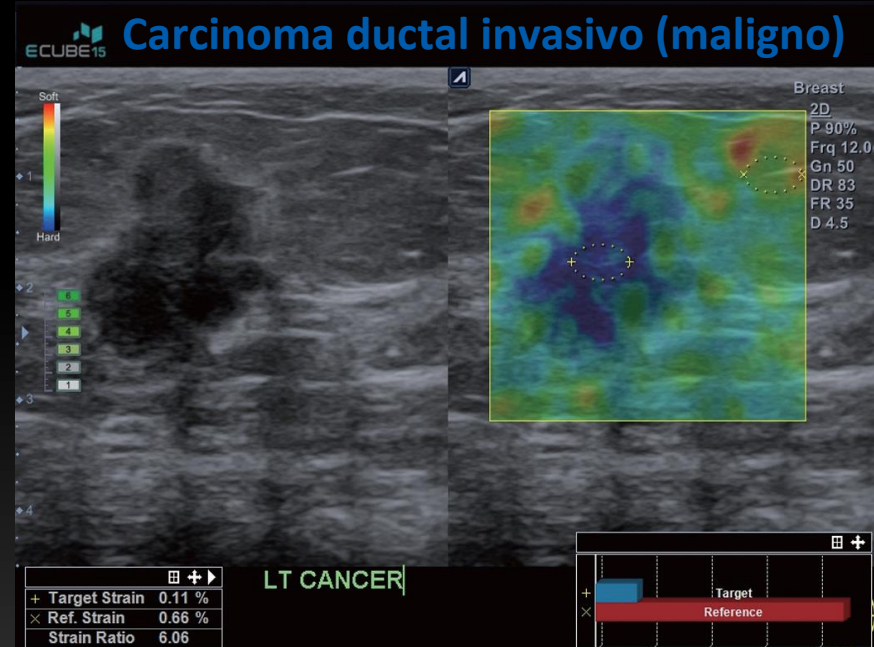
Elastografía Aplicación clínica

Elastografía Strain: Mama

- Diferenciar lesiones benignas de malignas
- Ayuda a reducir la biopsia innecesaria
- Las lesiones malignas suelen ser más rígidas que las lesiones benignas.
- Evaluado por la puntuación de Tsukuba o SR (relación de deformación) o relación E/B (tamaño de la lesión en elastografía/tamaño de la lesión en modo B)
- Relación de deformación: relación grasa/lesión



La lesión medía 0,9 cm, de forma ovalada y márgenes lisos, clasificada BI-RAD III. Un elastograma reveló la rigidez de la lesión, indicada por amarillo-azul, en contraste con el tejido graso, indicado por amarillo-rojo. La relación de deformación fue de 1,25. El resultado de la biopsia fue fibroadenoma.



La lesión tenía un tamaño de 1,67 cm, forma irregular, hipoeoica con márgenes poco definidos, clasificada BI-RAD IV. El elastograma reveló rigidez, indicada en azul, mientras que el tejido graso estaba rojo. La relación de deformación fue de 6,06. El resultado de la biopsia fue carcinoma ductal invasivo.

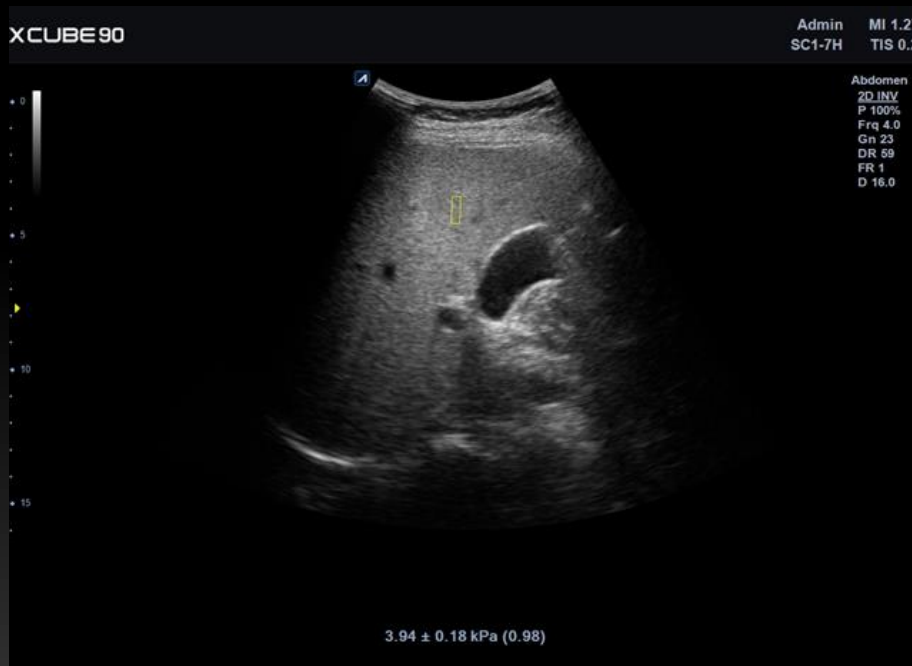
X⁺ pSWE: Hígado

Sondas



SC1-7H

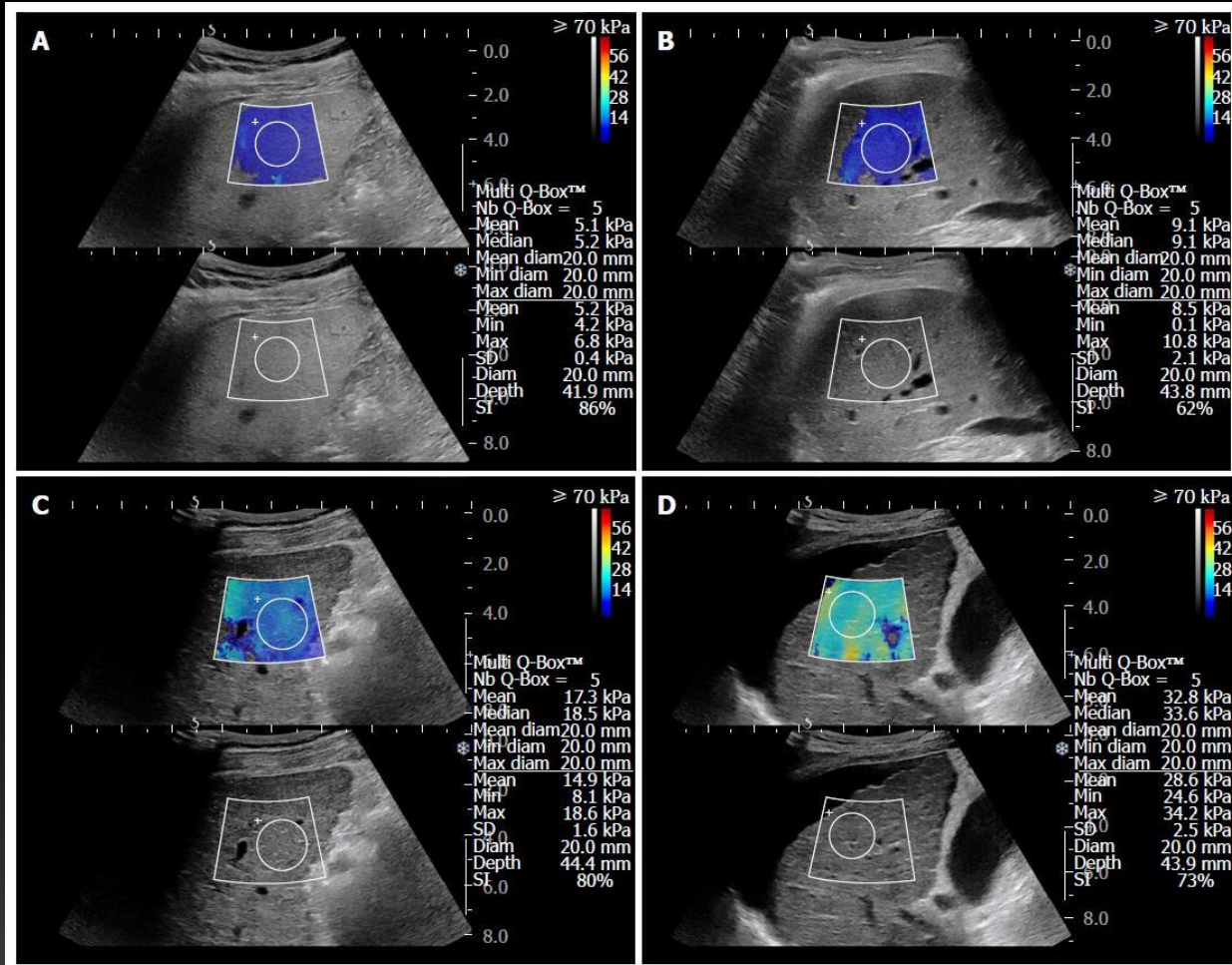
- Supervisión de la progresión de la fibrosis/cirrosis hepática en pacientes con enfermedad hepática crónica (EHC)
- Ayuda a reducir la necesidad de procedimientos invasivos y brinda información valiosa para las decisiones de manejo del paciente



ID : Age : Exam Date :
 Name : Sex : Referring MD :

SWE Measurement				
	Value		SD	
Point Shearwave Elasto				
S1	4.84	kPa	0.09	kPa
S2	4.17	kPa	0.15	kPa
S3	3.94	kPa	0.18	kPa
S4	4.36	kPa	0.32	kPa
S5	3.72	kPa	0.14	kPa
S6	4.33	kPa	0.15	kPa
S7	4.01	kPa	0.39	kPa
S8	0.61	kPa	0.08	kPa
S9	3.99	kPa	0.03	kPa
S10	5.68	kPa	0.33	kPa
Median	4.09	kPa		
IQR	0.40	kPa		
IQR/Med	9.74	%		

2D SWE: Estadificación de la fibrosis hepática



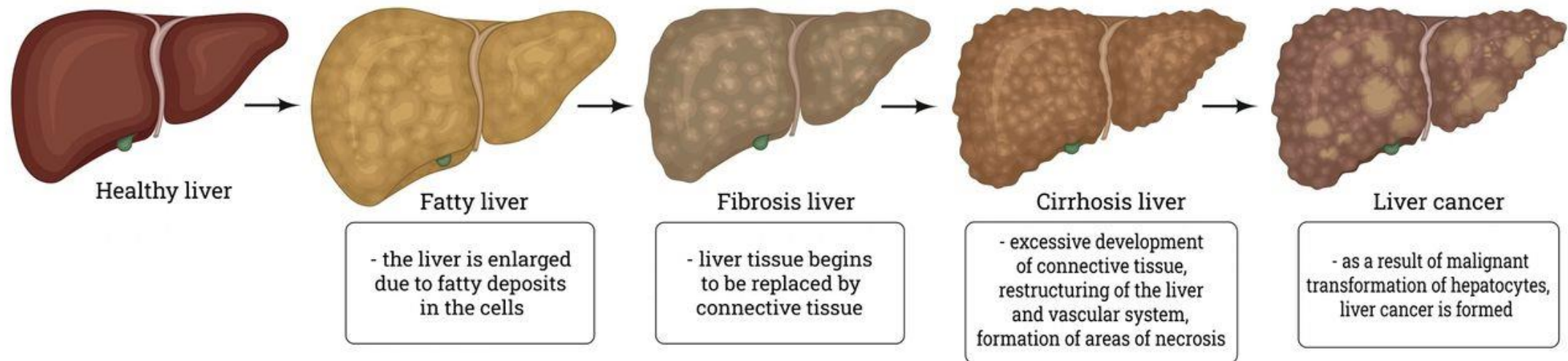
- A. Imágenes 2D-SWE de un paciente de 52 años sin enfermedad subyacente con rango normal de LS. Se han calculado la media (5,2 kPa) y la desviación estándar (0,4 kPa) del módulo de Young en el ROI.
- B. Imagen 2D-SWE de un paciente de 58 años con hepatitis B crónica que se demostró como fibrosis F2 en una muestra de biopsia hepática. Se identificó un aumento de LS (8,5 kPa) en comparación con los pacientes normales.
- C. En un paciente de 55 años con hepatitis B crónica y cirrosis compensada, la mediana de LS fue de 18,5 kPa.
- D. En un paciente de 71 años con hepatitis B crónica y cirrosis descompensada con ascitis, la mediana de LS fue de 33,6 kPa.

Imágenes de atenuación

ALPINION MEDICAL SYSTEMS
International Clinical Team

Enfermedades crónicas del hígado

Progression of Liver Disease



- Diversas enfermedades crónicas del hígado, como la hepatitis B, C y la enfermedad del hígado graso, pueden provocar daños en los tejidos y la subsiguiente formación de tejido cicatricial. A medida que se acumula el tejido cicatricial, el hígado pierde parte de su elasticidad y se vuelve más rígido.
- La fibrosis es una condición que reduce el flujo de sangre al hígado. Esto conduce a la acumulación de tejido cicatricial. La fibrosis puede causar problemas hepáticos graves. Estos incluyen cirrosis, cáncer de hígado e insuficiencia hepática.

Importancia de evaluar el hígado graso

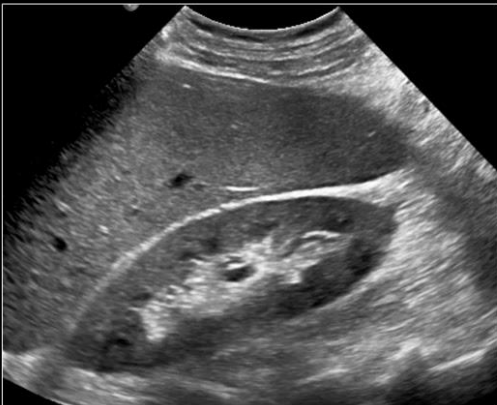
- ✓ El CHC no inducido por VHB/VHC está relacionado con el cáncer de hígado primario desarrollado a partir del hígado graso.
- ✓ La evaluación temprana y la caracterización de la esteatosis hepática son importantes para brindar una mejor atención al paciente.

gestión

El método de evaluación de la esteatosis hepática (hígado graso)

- ✓ Ecogenicidad hepática en modo B
- ✓ Índice hepatorenal (HRI)
- ✓ Biopsia hepática

Liver and Kidney
have similar echogenicity



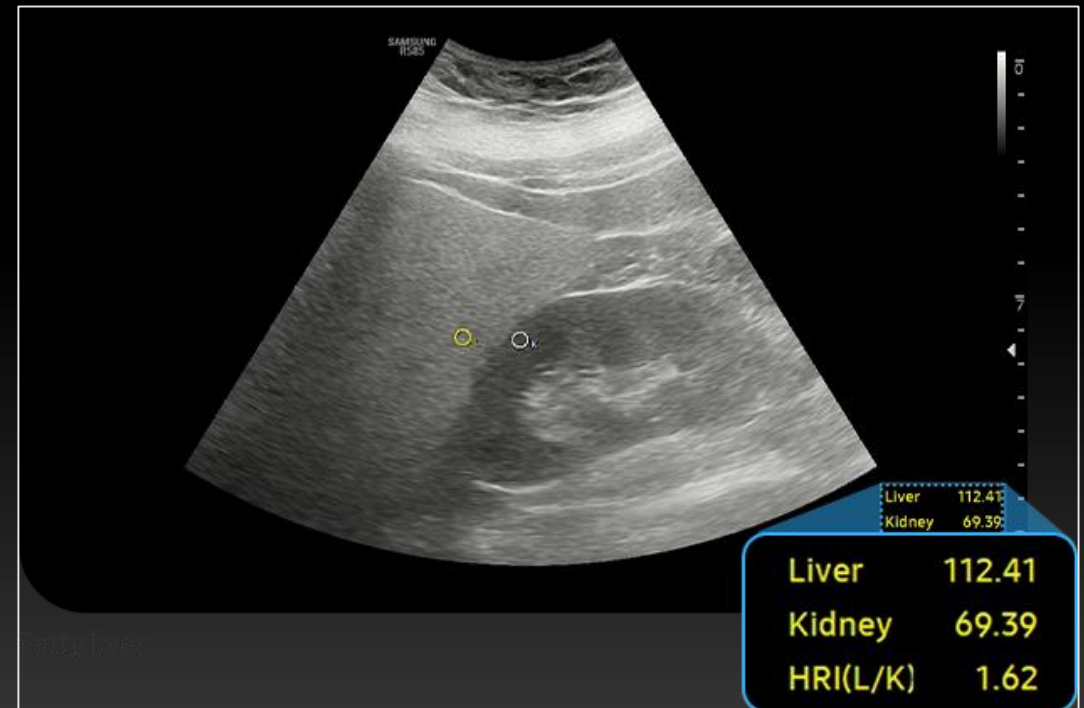
Normal

Liver is markedly
hyperechoic to Kidney



Hígado graso

[Ecogenicidad hepática en modo B]



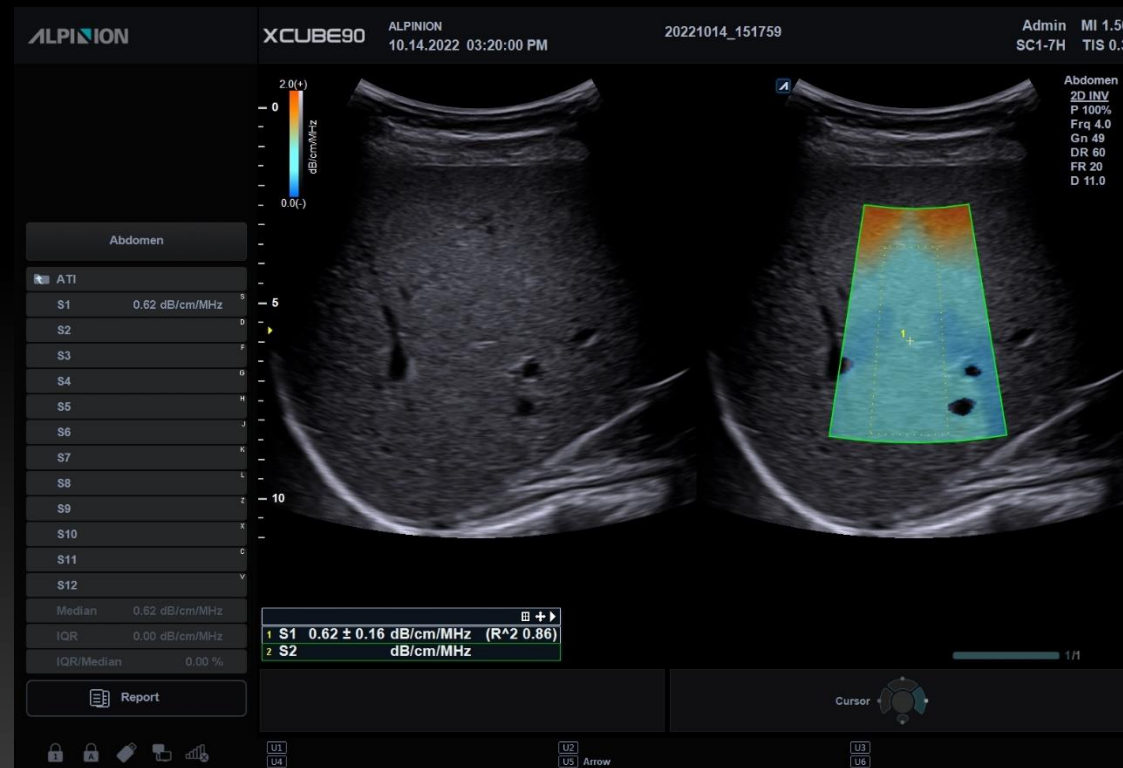
[HRI]

Limitación del método actual

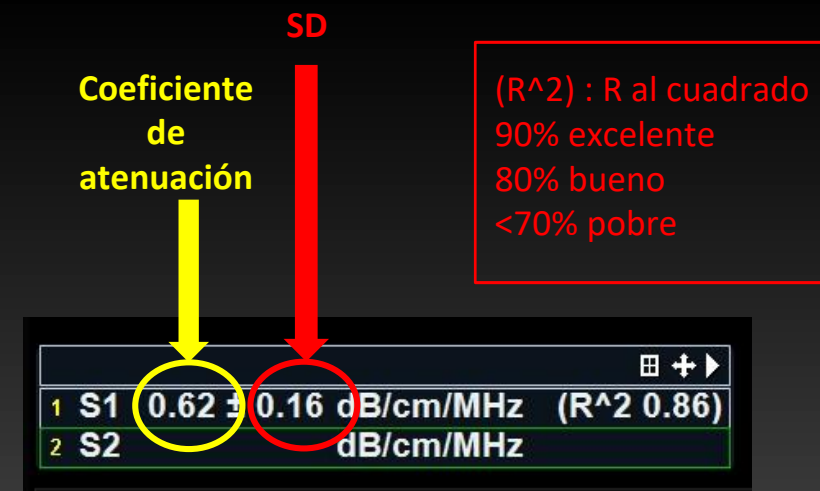
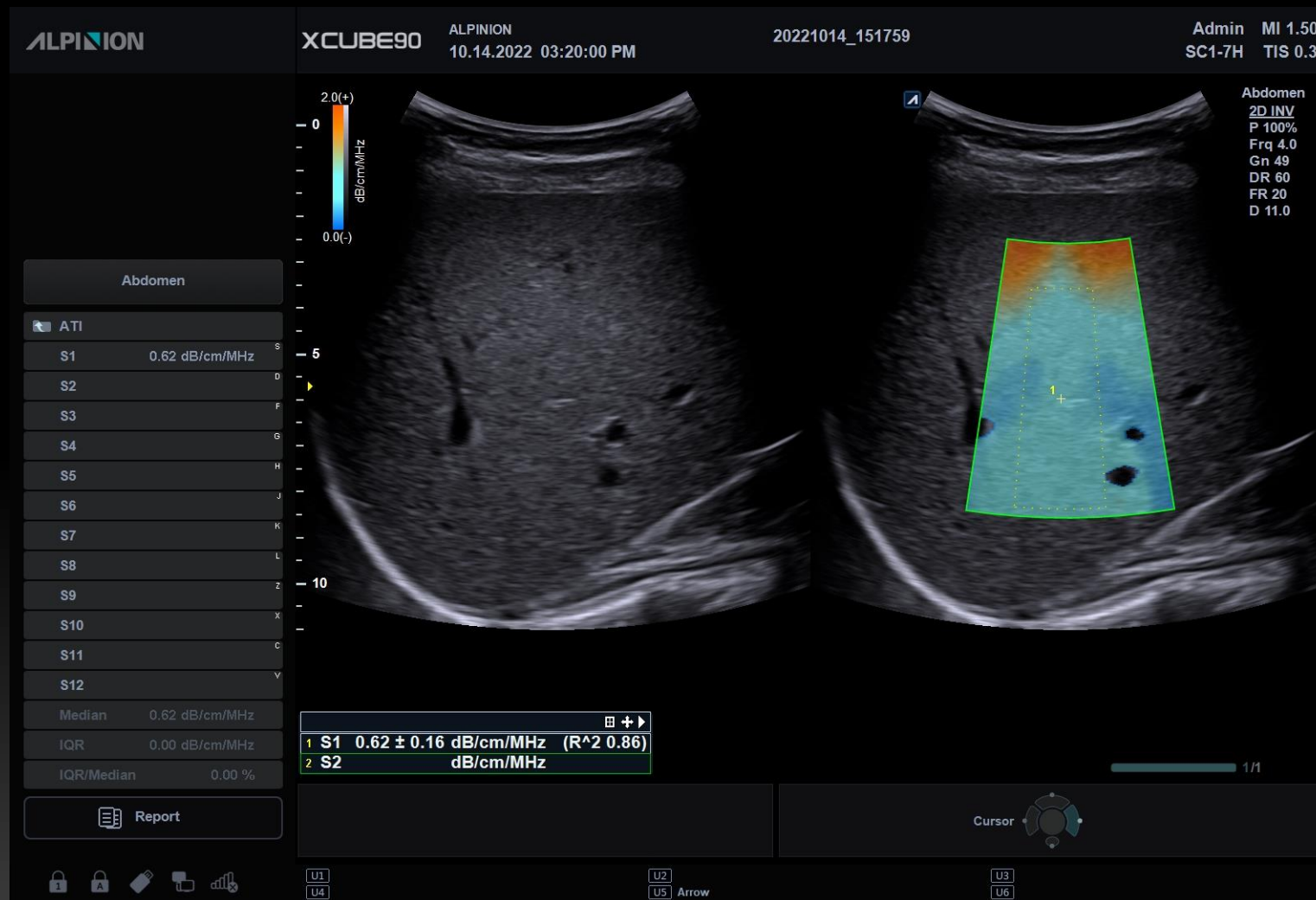
- **Ecogenicidad hepática en modo B e índice hepatorenal**
 - ✓ Evaluación no cuantitativa
 - ✓ La textura o el brillo del hígado pueden variar según los parámetros de imagen utilizados o la técnica del usuario
- **Biopsia hepática**
 - ✓ Invasivo

Imágenes de atenuación (ATI)

- ATI es una función que cuantifica la enfermedad del hígado graso mediante el coeficiente de atenuación (dB/cm/MHz) de la ecografía en modo B
- Rápido, no invasivo, rentable
- Valor del resultado de la cuantificación



Imágenes de atenuación (ATI)



Preguntas y respuestas

1. Número adecuado de círculos de medición 2D SWE en ROI

- Lo mejor es usar 1 círculo en el ROI, pero hasta 2 está bien

2. Tamaño adecuado del círculo de medición 2D SWE

- Recomendar usar el tamaño de círculo predeterminado

3. Ubicación óptima para la obtención de medidas SWE

- La profundidad a la que la onda transversal es más fuertemente inducida es de 4 a 4,5 cm del transductor, que es la ubicación óptima para obtener mediciones.

4. Ubicación óptima para obtener la medición ATI

- No superar los 10cm porque la señal es atenuada



Thank you