

# LA SONOELASTOGRAFIA EN LA VALORACION DE LOS TUMORES DEL TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO

**Tipo:** Presentación Electrónica Educativa

**Autores:** **Elena Gallardo Agromayor**, Rosa Landeras Alvaro, Marta Pelaz Esteban, Amaya Iturralde Garriz, Alexandra De Diego Diez, Rosario García-Barredo Perez

## Objetivos Docentes

**Proponer un protocolo de estudio mediante elastografía compresiva de los tumores subcutáneos.**

**Ilustrar los elastogramas característicos de los tumores más frecuentes del tejido celular subcutáneo.**

**Describir las principales limitaciones de la técnica en nuestra práctica clínica.**

## Revisión del tema

La elasticidad designa, en general, la propiedad mecánica de ciertos materiales de sufrir deformaciones reversibles cuando se encuentran sujetos a la acción de fuerzas exteriores y de recuperar la forma original cuando cesan dichas fuerzas. La elastografía es una nueva técnica que permite evaluar de forma objetiva la elasticidad tisular.

Existen diversas técnicas de imagen que valoran la elasticidad, en ecografía se distinguen dos tipos fundamentales:

**a) elastografía compresiva:** se basa en medir la deformación de un tejido tras la aplicación de una compresión externa, generalmente con el propio transductor, es un mapa de desplazamiento relativo al desplazamiento de las estructuras adyacentes, y se presenta en un mapa de color, el elastograma, superpuesto a la imagen en Modo B.

**b) elastografía cuantitativa:** existen diversas técnicas según las casas comerciales, pero es aquella que nos permite un valor numérico a esa capacidad de deformación de los tejidos, siendo por tanto una técnica con mayor reproductibilidad.

Cuando nos enfrentamos al diagnóstico ecográfico de una lesión subcutánea evaluamos diferentes características: a) morfológicas con el Modo B; b) su vascularización mediante Doppler color/energía y c) su comportamiento dinámico.; con el conjunto de los hallazgos planteamos un diagnóstico probable

Hoy en día elastografía nos muestra una propiedad mecánica de las lesiones, la elasticidad, es por tanto un dato adicional, que aumenta la especificidad de nuestro diagnóstico y ya ha demostrado su utilidad en patología hepática y en tumores de tiroides, próstata y mama

**En este trabajo os mostramos nuestra experiencia con elastografía compresiva en la valoración de**

## los tumores subcutáneos

### 1.- PROTOCOLO DE ESTUDIO

#### 1.1.- Mapa de color (Fig.1)

La escala de color que usamos suele ser opcional en las diferentes casas comerciales, nosotros proponemos una escala más intuitiva, basada en el semáforo. Verde representa el tejido más blando y rojo el tejido más duro, y por tanto el que podemos considerar más sospechoso. (Fig. 1) El azul es en nuestra escala la representación de tejidos de elasticidad intermedia.

#### 1.2.- Escala de elasticidad (Fig.1)

Adaptamos las escalas propuestas para tumores de mama y tiroides otorgándoles un grado de mayor a menor elasticidad de la siguiente manera:

*Grado 1: tumor blando, elastograma verde predominante*

*Grado 2: tumor con elastograma mixto, verde y rojo con predominio del verde*

*Grado 3: tumor de elasticidad intermedia; elastograma en mosaico rojo y verde o fundamentalmente azul*

*Grado 4: tumor duro: elastograma heterogéneo pero mayoritariamente rojo*

*Grado 5: tumor duro: elastograma rojo*

*Grado 6: elastograma propio de las lesiones quísticas simples: elastograma en banda: dos o tres bandas alternantes rojo y verde.*

#### 1.3.-Técnica de exploración:

En este tipo de elastografía la compresión es manual mediante movimientos repetidos de compresión-descompresión aplicados sobre la zona de interés. Es por tanto, operador dependiente y es necesaria la aplicación de una fuerza suave y constante, con una frecuencia homogénea y perpendicular a la zona a explorar. Para aumentar la reproductibilidad de esta técnica, intrínsecamente subjetiva nosotros proponemos repetir la compresión tres veces manteniendo el indicador de la pantalla que nos traduce la idoneidad (Fig. 1)de la compresión durante 5 segundos y grabar en video para posterior visualización. Colocaremos el transductor perpendicular a la piel y a la lesión que queremos estudiar y realizaremos la prueba con la caja de elastografía centrada en la lesión y abriéndola posteriormente para incluir en la misma los tejidos adyacentes, lo estudiaremos en dual y simple para confirmar la reproductibilidad de nuestro propio estudio. En las lesiones ovaladas confirmaremos nuestros hallazgos en los dos ejes de la lesión.

## 2.-ELASTOGRAMA DE LOS TUMORES SUBCUTANEOS MÁS FRECUENTES

### 2.1.- ELASTOGRAMA DE L TEJIDO CELULAR SUBCUTANEO

Para valorar la elastografía de los tumores subcutáneos primero debemos estar familiarizados con el comportamiento normal del mismo. Así en nuestro caso observamos generalmente una clara diferencia entre la dermis, que presenta un elastograma rojo bastante homogéneo, el tejido celular subcutáneo que presenta un elastograma verde más heterogéneo y las fascia y el musculo que de nuevo presentan un elastograma rojo variable y en parte dependiente de la orientación de las fibras del vientre muscular.(Fig.2)

### 2.2.- LESIONES LIPOMATOSAS

**LIPOMAS** : Los lipomas subcutáneos son los tumores de partes blandas más frecuentes y tienen unas características ecográficas que generalmente permiten su diagnóstico, su composición de tejido graso maduro hace que se presenten como lesiones blandas a la exploración física

*El estudio elastográfico muestra mayoritariamente grados 1 y 2.* (Fig. 3) En lipomas de localización subdérmica es frecuente un elastograma grado 5 que creemos relacionado con un artefacto por la relación con una interfase .(Fig. 4)

En algunas localizaciones los lipomas presentan unas características ecográficas más inespecíficas, así los lipomas subgaleales, sin embargo en el estudio elastográfico suelen presentar patrones blandos (Fig 5)

Existen además numerosas variantes de lipomas. que son tumores benignos con otros componentes

mesenquimales, la elastografía demuestra esta heterogeneidad tisular con elastogramas de grados más altos (Fig. 6). La elastografía puede servir en estos casos, para dirigir la biopsia a aquellas zonas más duras

**NECROSIS GRASA:** La necrosis grasa postraumática es una causa frecuente de consulta por bultoma subcutáneo, las características ecográficas son variables y se suelen presentar como lobulillos grasos rodeados de una pequeña cantidad de líquido circundante y con una cápsula perceptible, que tiende a calcificar. La elastografía en estos casos suele mostrar un Grados 4 o 5 (Fig. 7).

### 2.3.- LESIONES QUISTICAS

**GANGLIONES/QUISTES SINOVIALES:** Los no complicados, por su contenido líquido son lesiones de fácil diagnóstico ecográfico. La elastografía va a mostrar de forma predominante elastogramas Grado 6. (Fig. 8). Es frecuente la aparición de un artefacto de vacío de señal central. (Fig.9)

**QUISTES DE INCLUSIÓN EPIDÉRMICA:** tienen unas características ecográficas que facilitan su diagnóstico: son lesiones redondeadas u ovaladas, encapsuladas, hipoeoicas con contenido discretamente heterogéneo con puntos o líneas en capas de cebolla periféricas, localización subdérmica la presencia de una chimenea de comunicación con la dermis. El elastograma suele mostrar grados altos y en algunas ocasiones presentan un patrón en diana con una porción central más blanda y un área periférica de mayor dureza, sin artefacto de vacío de señal (Fig.10)

**COLECCIONES POSTRAUMATICAS:** Los seromas son lesiones quísticas simples que presentan, a igual que los gangliones, elastogramas bajos o el Grado 6. Los hematomas pueden suponer un reto diagnóstico y presentan unas características ecográficas variables dependiendo probablemente, del tiempo de evolución y el grado de encapsulación del mismo. La elastografía muestra patrones diferentes dependiendo de estas variables (Fig. 11).

### 2.4.- OTRAS LESIONES BENIGNAS:

**LESIONES FIBROSAS:** Los tumores fibrosos más frecuentes que nos encontramos son las fibromatosis palmares y plantares su comportamiento elastográfico refleja la dureza de la lesión y por tanto Grados 4 y 5. Sin embargo, las fibromatosis pueden tener diferentes grados de celularidad, y así en las lesiones ecográficamente heterogéneas y vasculares que representan este tipo de patrón histológico es frecuente observar un elastograma en mosaico.(Fig.12)

**LESIONES VASCULARES:** Representan varios tipos de tumores o proliferaciones vasculares que suelen presentar hallazgos ecográficos que sugieren el diagnóstico. A la palpación son tumores blandos y el estudio elastográfico suele mostrar grados bajos (Fig. 13)

**TUMORES NEURALES:** En estos casos la visualización de la dependencia neural facilita el diagnóstico en ecografía. La elastografía suele mostrar patrones de firmeza alta.(Fig. 13)

**TUMORES GLÓMICOS:** los que hemos estudiado presentan un elastograma de grado alto (Fig.14)

**TUMOR DE CELULAS GIGANTES:** Su presentación en los dedos y dependencia de la vainas tendinosas suele sugerir el diagnóstico ecográfico, morfológicamente son lesiones hipoeoicas de contornos lobulados por septos periféricos y vascularización abundante. En elastografía presentar patrones de firmeza intermedia o alta.

**PILOMATRIXOMA:** es un tumor benigno que deriva de estructuras del folículo piloso, subcutáneo o dermohipodérmico. Se presenta como un nódulo de contornos regulares, oval o redondeado, en su mayoría ecogénico o hiperecogénico, puede presentar halo hipoeogénico periférico y sombra acústica posterior por la presencia de calcificaciones. El elastograma suele ser grado alto.

### 2.5.-TUMORES MALIGNOS

Los tumores malignos son poco frecuentes en el tejido celular subcutáneo. Se suelen presentar como masas hipoeoicas pseudoencapsuladas y generalmente más vascularizadas. En la elastografía de compresión se presentan como tumores firmes de patrones tipo 4 y 5 (Figs. 15 y 16). Sin embargo hay que tener en cuenta que ciertos tumores, fundamentalmente el linfoma, pueden ser blandos a la EF y comportarse como tal en la elastografía. (Fig. 17)

### 3.- ARTEFACTOS

Los principales artefactos que nos encontramos son dos en los tumores subcutáneos y que no han sido descritos previamente son:

Artefacto de vacío de señal: consiste en áreas geográficas de píxeles que no se “colorean” apareciendo en negro. Se observa en tumores de gran tamaño en zonas profundas y es típica su aparición en lesiones quísticas en el centro de la lesión. En este último caso quizá nos permita aumentar la especificidad de lesiones quísticas.

Artefacto subdérmico, lo consideramos en aquellos lipomas de localización subdérmica, que muestran un elastograma rojo uniforme en continuidad con la dermis, siendo las características en modo B y la palpación características de lipoma.

Además de estos hay que tener en cuenta que en ocasiones no obtenemos un elastograma adecuado, esto suele ocurrir cuando no somos capaces de transmitir una fuerza de compresión homogénea con toda la superficie del transductor, o bien por la naturaleza de la lesión, lesiones muy vegetantes con borde convexo sobresaliente; la localización anatómica, por presencia de salientes óseos o porque no permite que coloquemos el área a estudiar de manera que podamos ejercer una presión contra la camilla de exploración o por el hábito corporal del paciente, en personas obesas y en la pared abdominal la transmisión de la fuerza compresiva perpendicular no es efectiva.

### 4.-LIMITACIONES

Las limitaciones de la técnica son diversas: a) la juventud de la técnica, aplicada a la práctica clínica diaria, hace que todavía no existan trabajos suficientes en la literatura que normalicen y homogenicen sus hallazgos, b) la elastografía semicuantitativa es dependiente del operador y, por tanto, poco reproducible, c) en determinadas localizaciones anatómicas y en algunas tipologías tumorales no podemos obtener elastogramas fiables y d) existen múltiples artefactos que todavía no quedan claramente explicados físicamente.

Existen importantes limitaciones en el propio estudio derivadas fundamentalmente que se basan en nuestra experiencia y en el elastograma obtenido mediante un mismo equipo. Además debemos ser plenamente conscientes que en el caso de los tumores subcutáneos no identificamos elastogramas rígidos con malignidad y elásticos con benignidad sino con la histología de las lesiones.

**Imágenes en esta sección:**

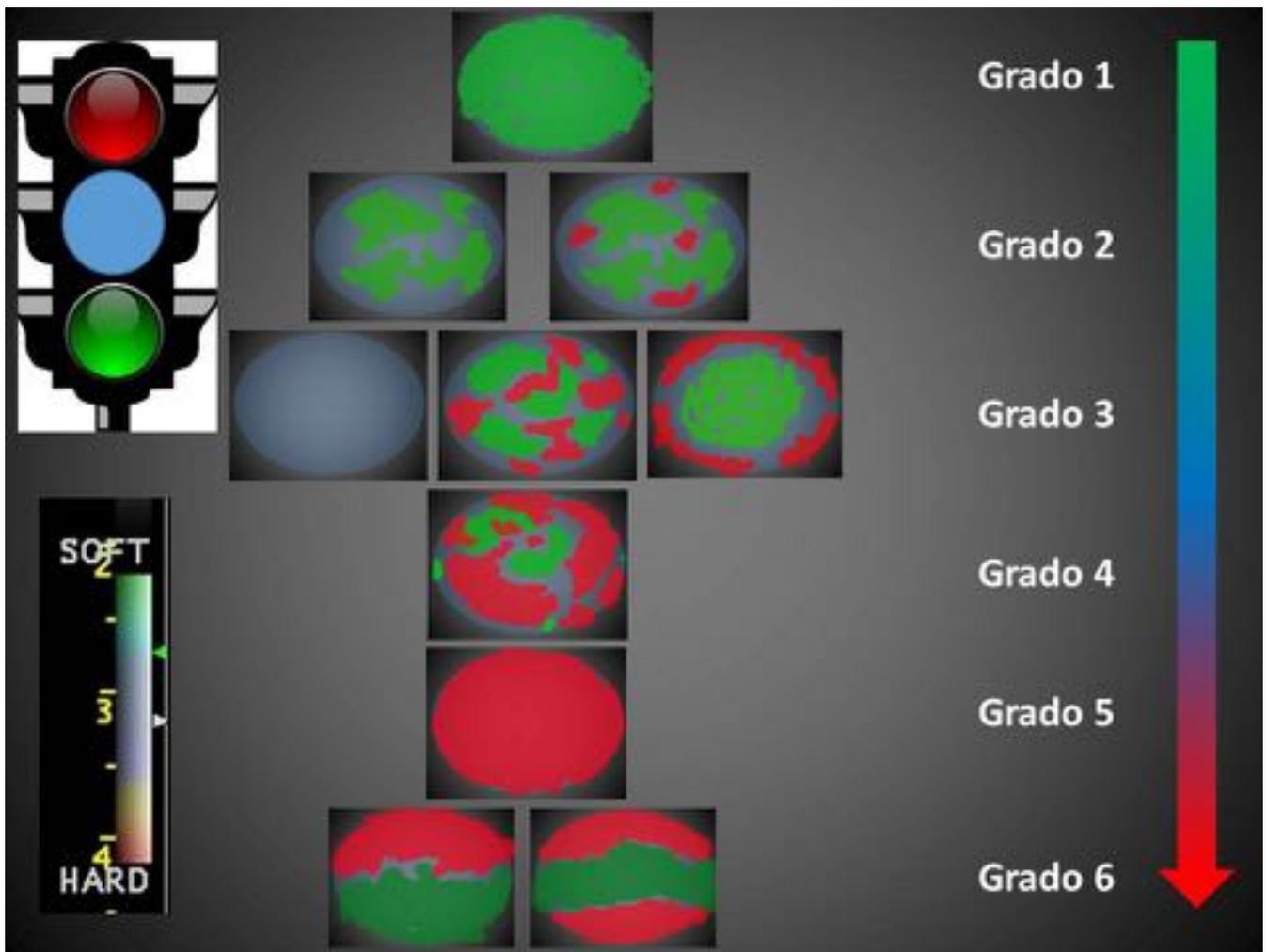
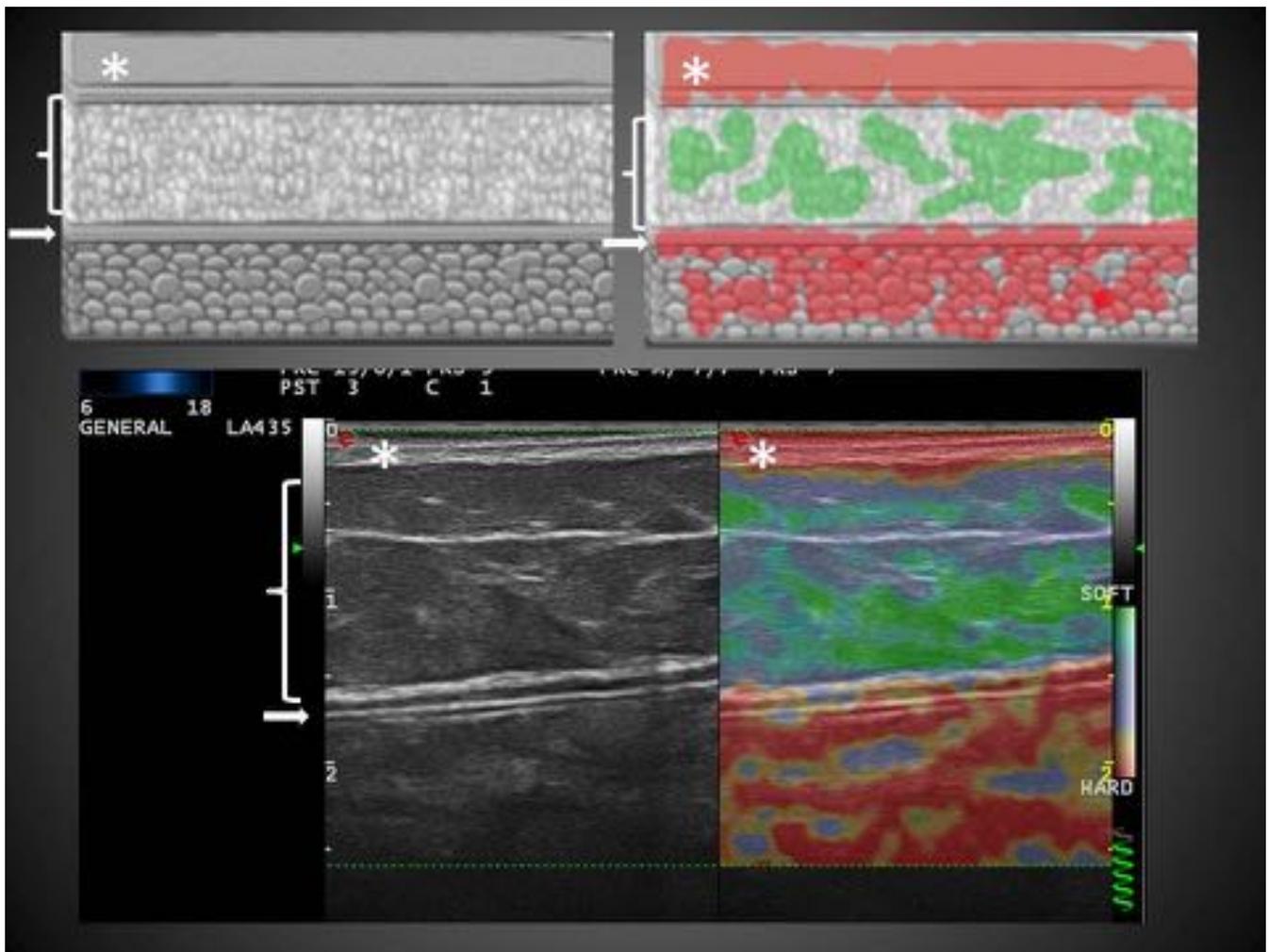


Fig. 1: Fig. 1



**Fig. 2:** Fig. 2: Esquema y elastograma dual de tejido celular subcutáneo normal : \* dermis, llave TCS y flecha fascia muscular.

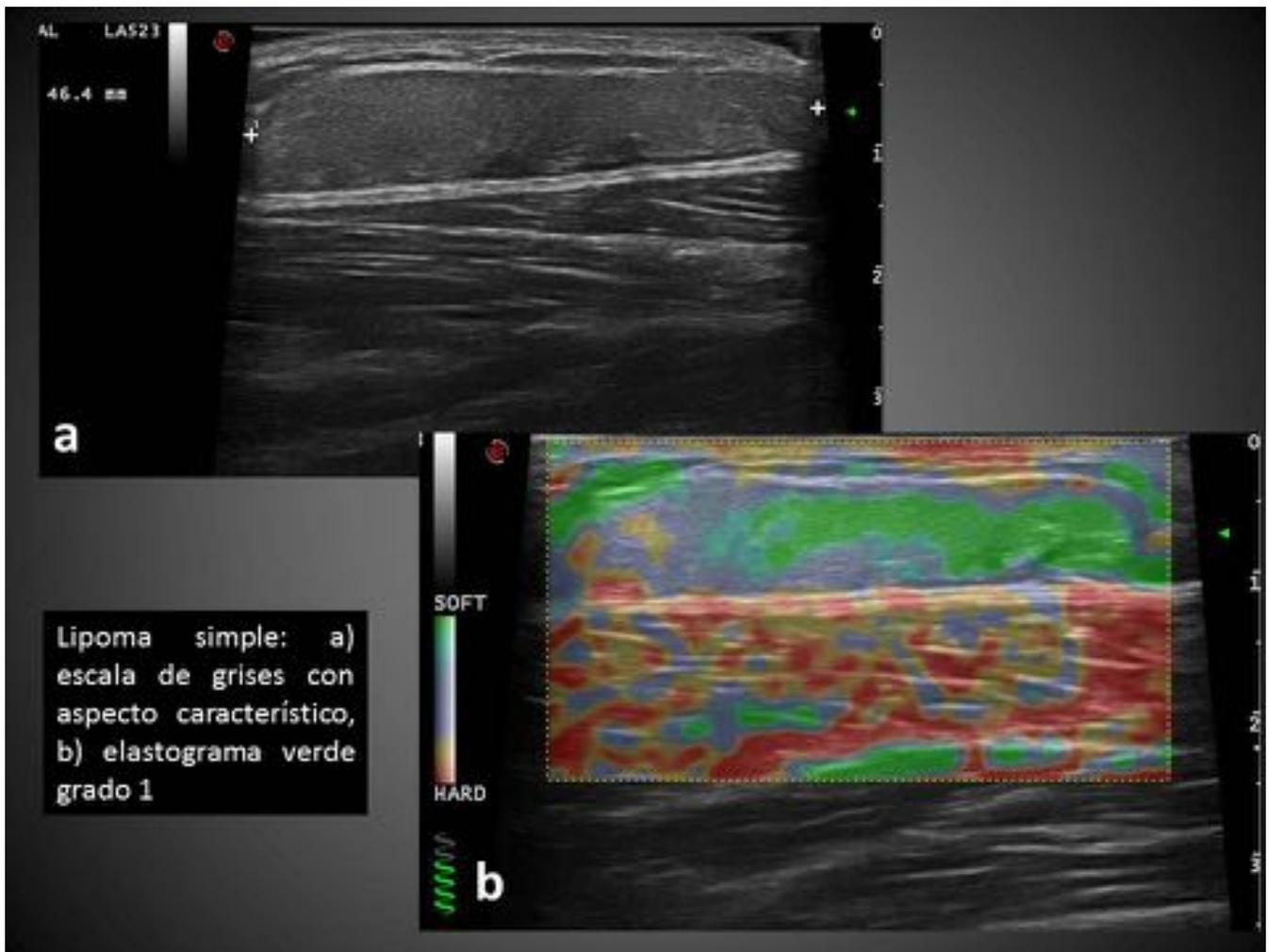
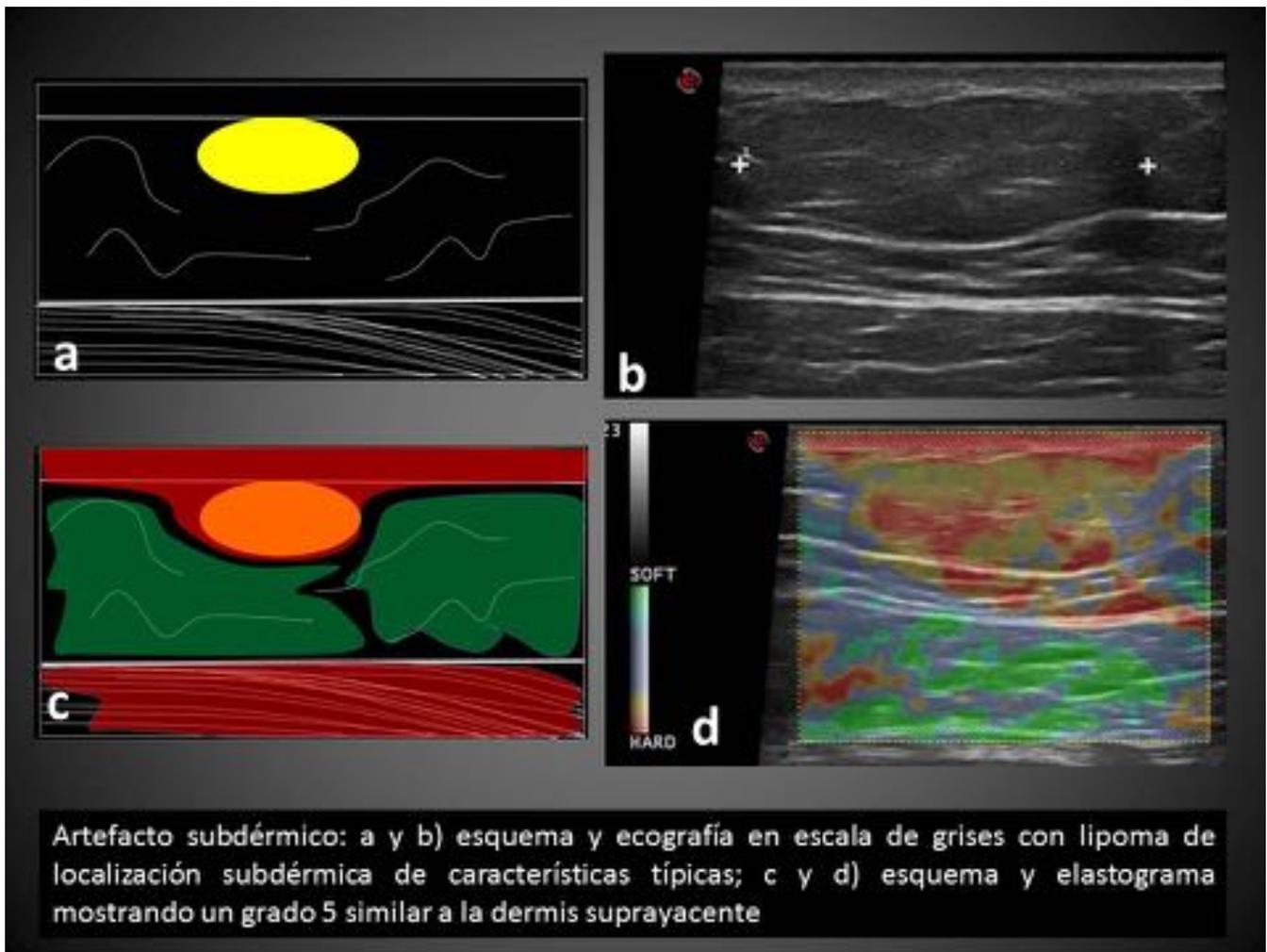


Fig. 3: Fig.3



**Fig. 4:** Fig.4

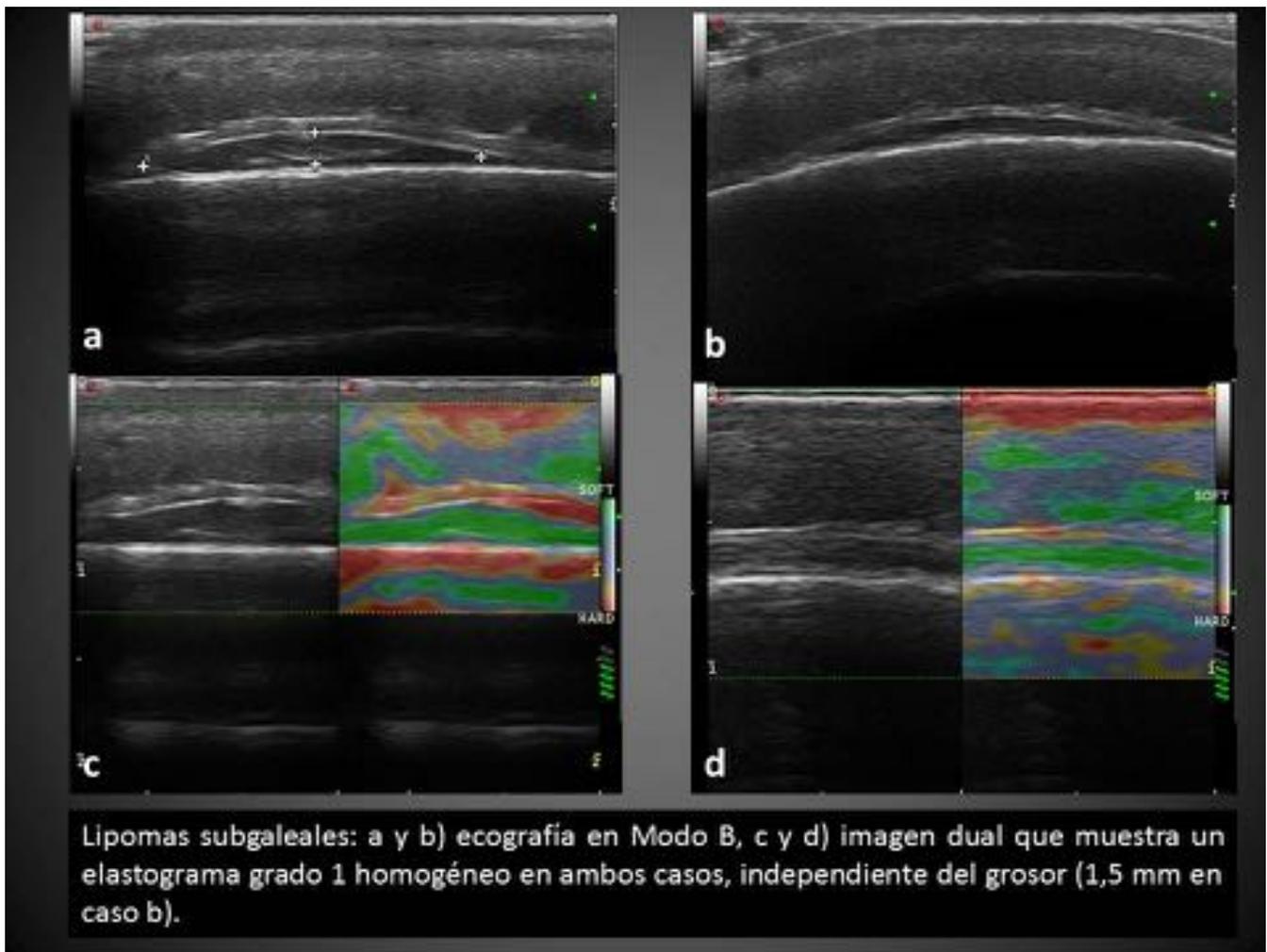


Fig. 5: Fig.5

Variante de lipoma: a) T1 FS con contraste de tumoración en TCS de cara anterior de pierna; b y c) elastogramas correspondientes a esas áreas, la biopsia se realizó de la región b que mostraba más dureza, con el resultado de fibrolipoma.

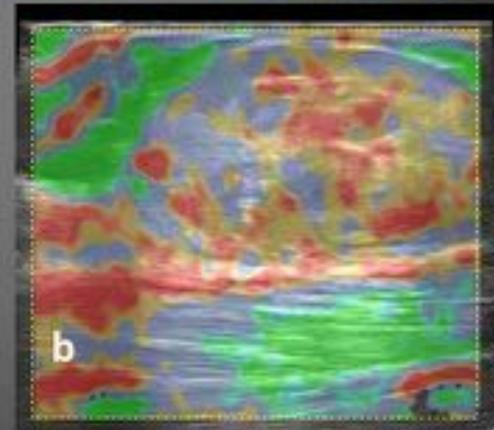
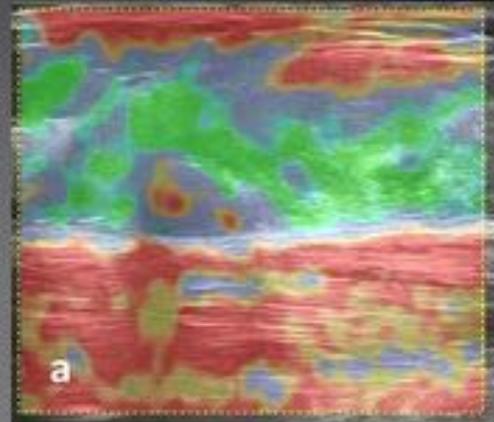
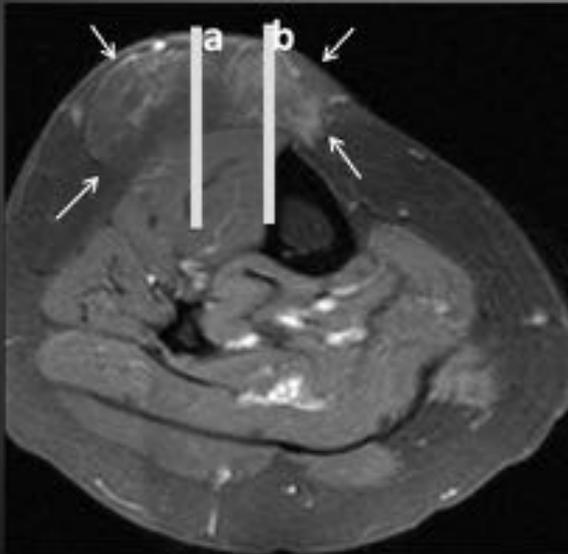
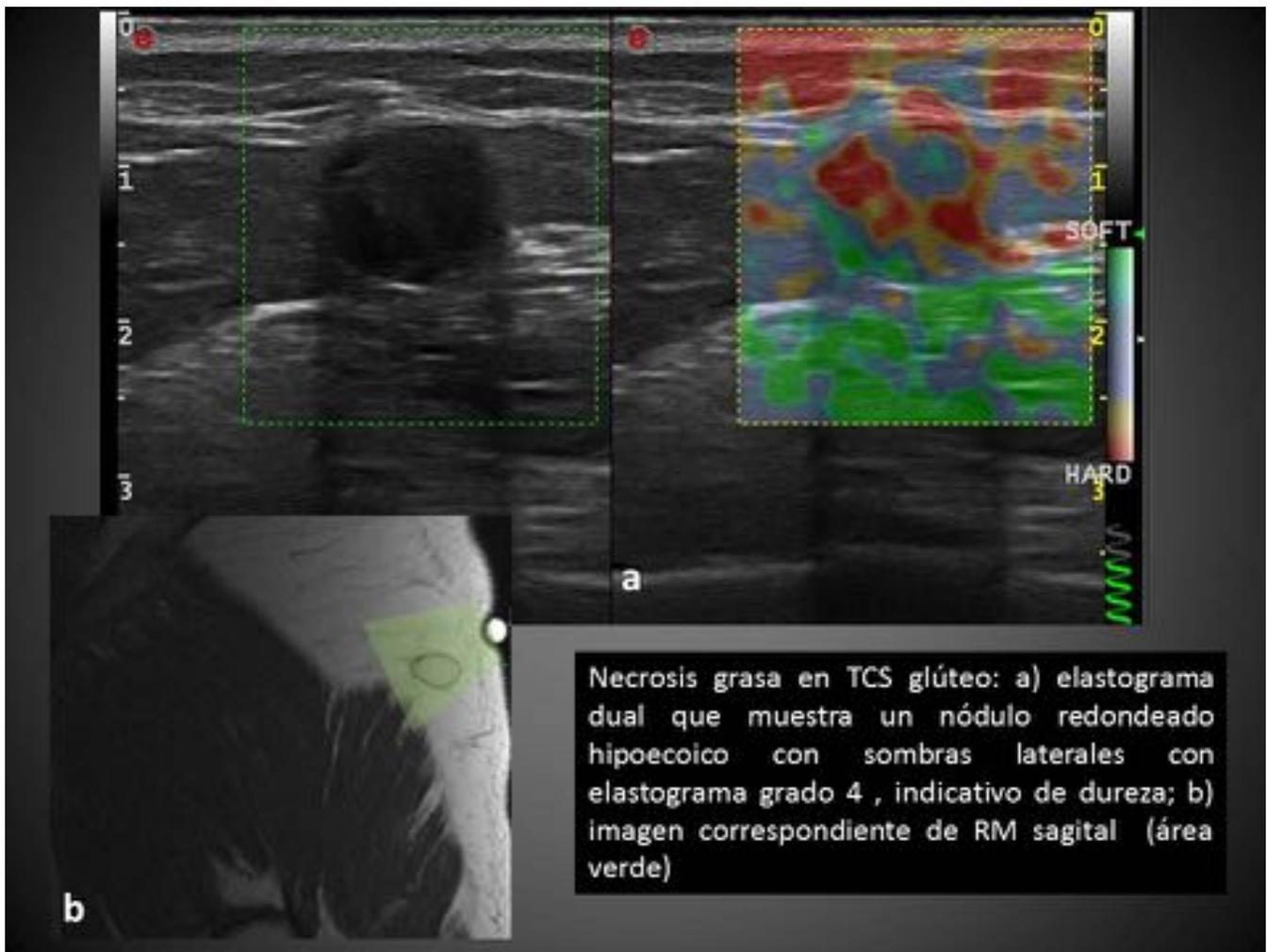
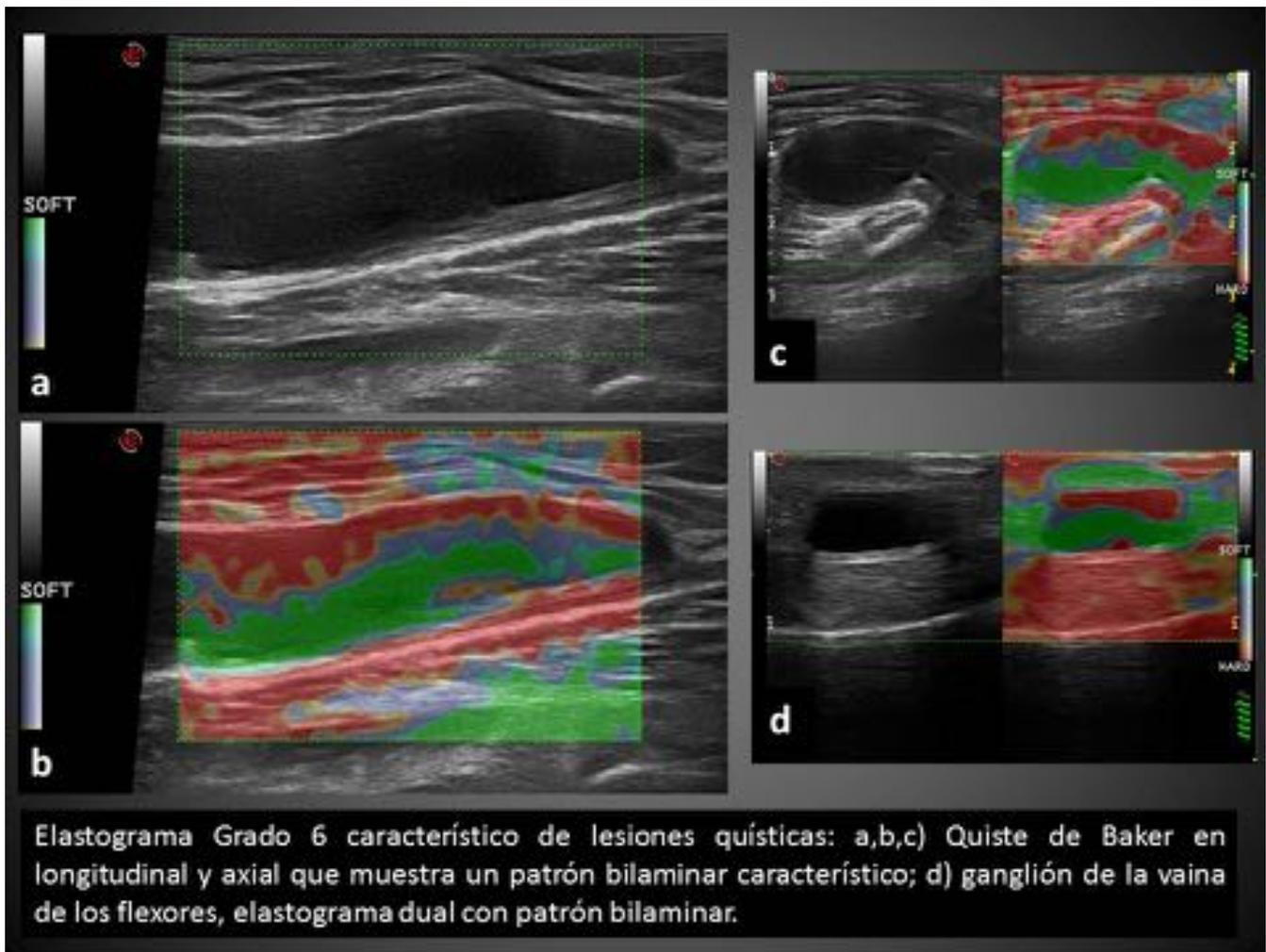


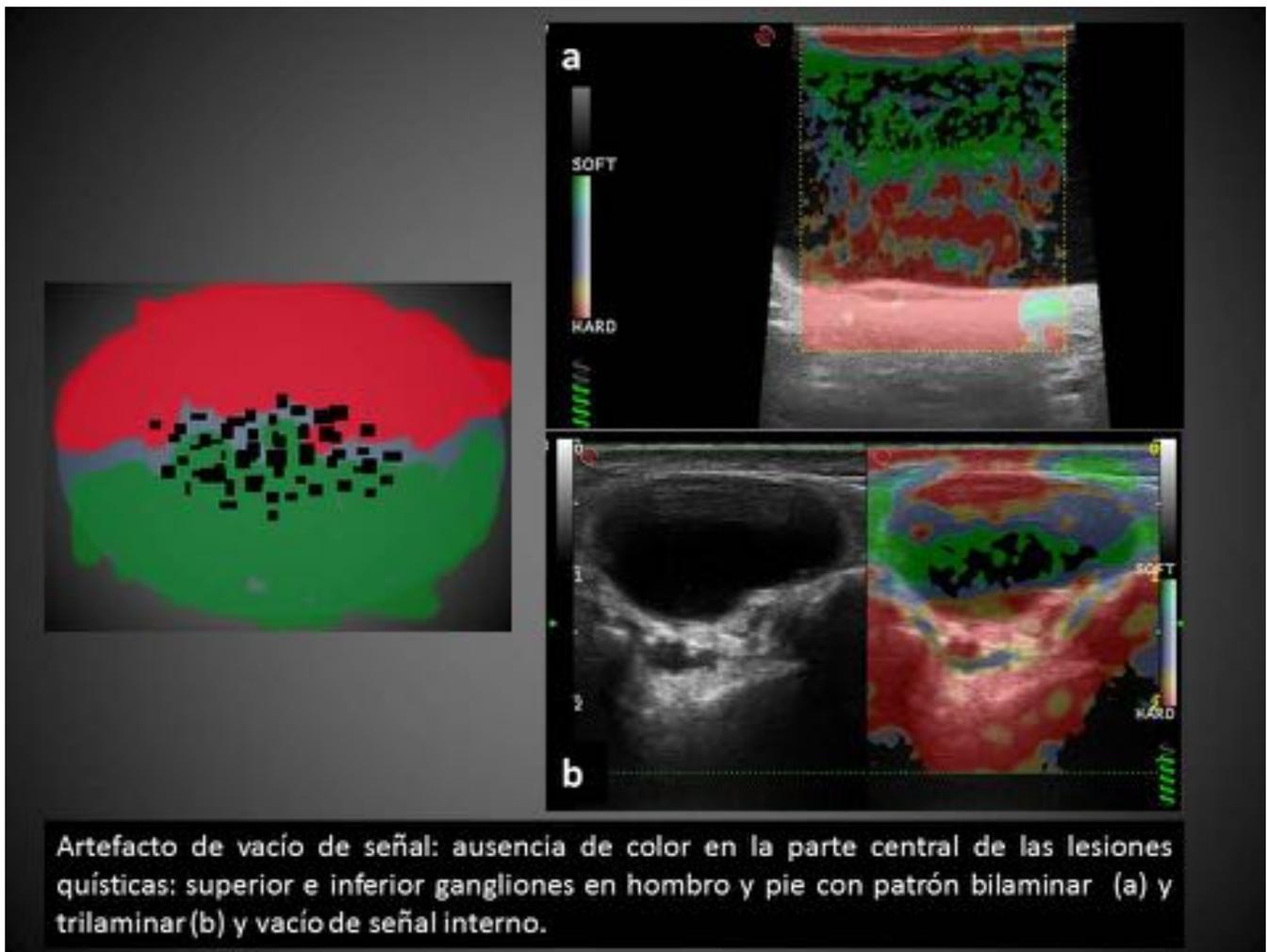
Fig. 6: Fig. 6



**Fig. 7:** Fig. 7



**Fig. 8:** Fig.8



**Fig. 9:** Fig. 9

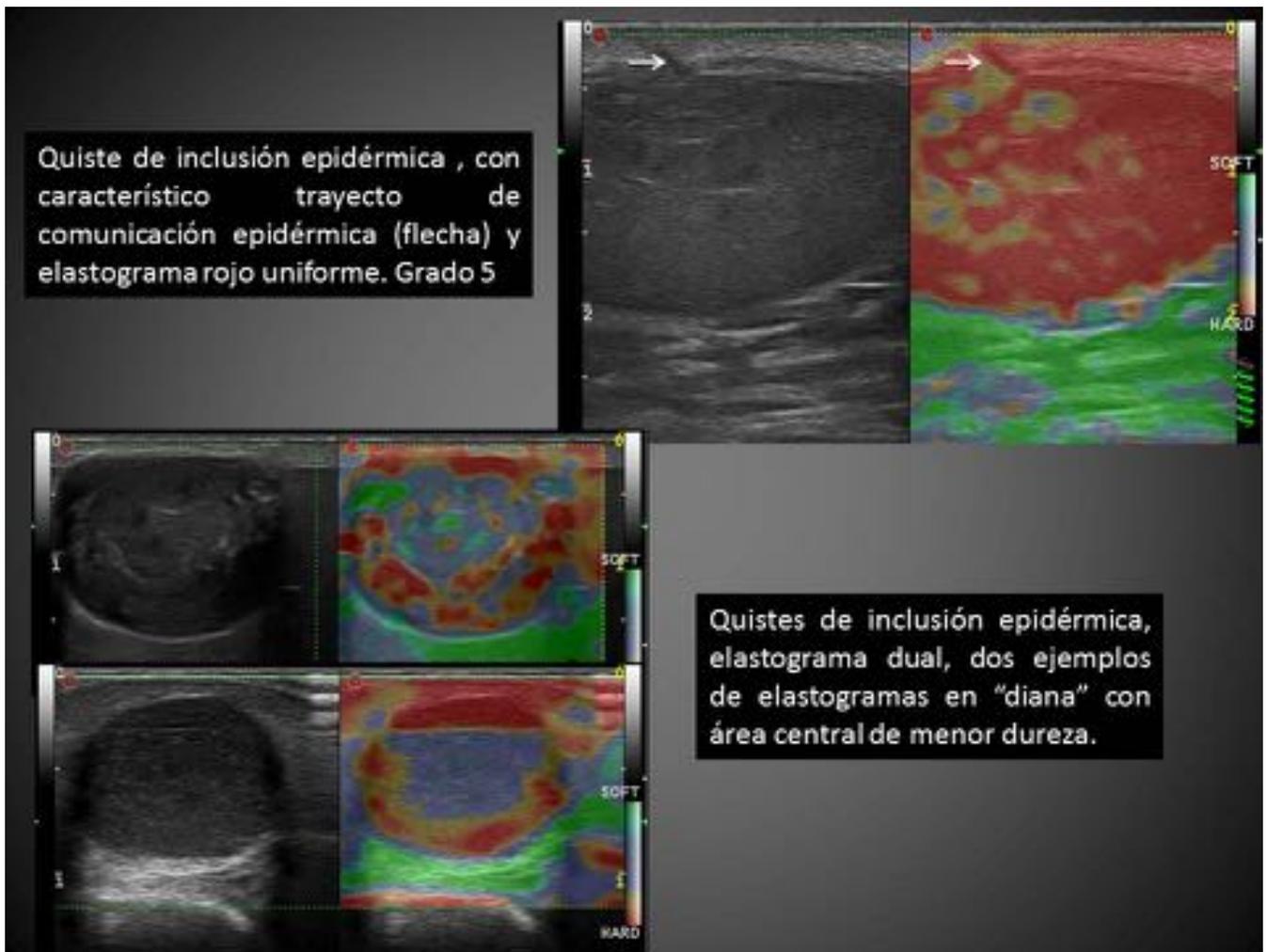
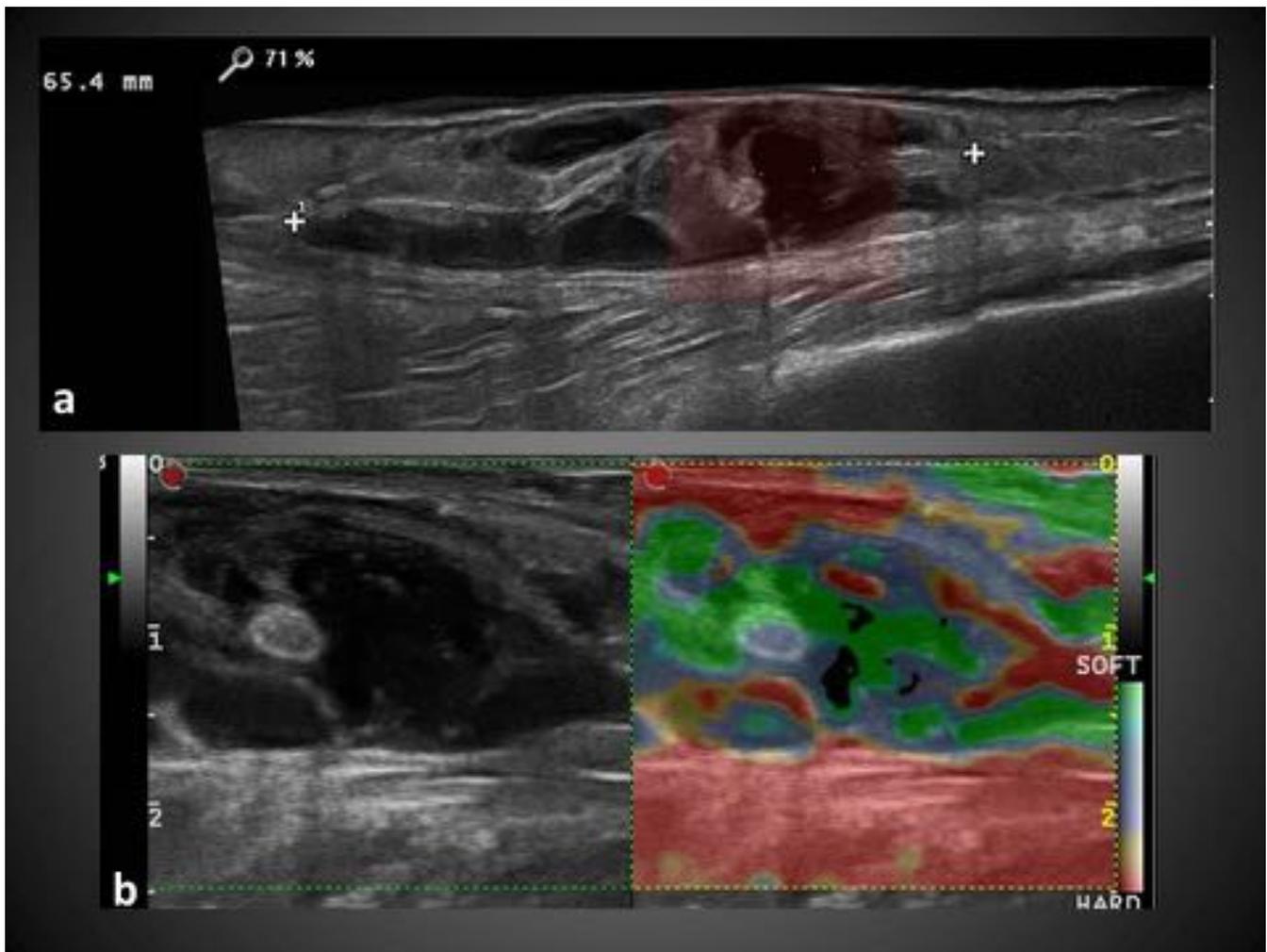
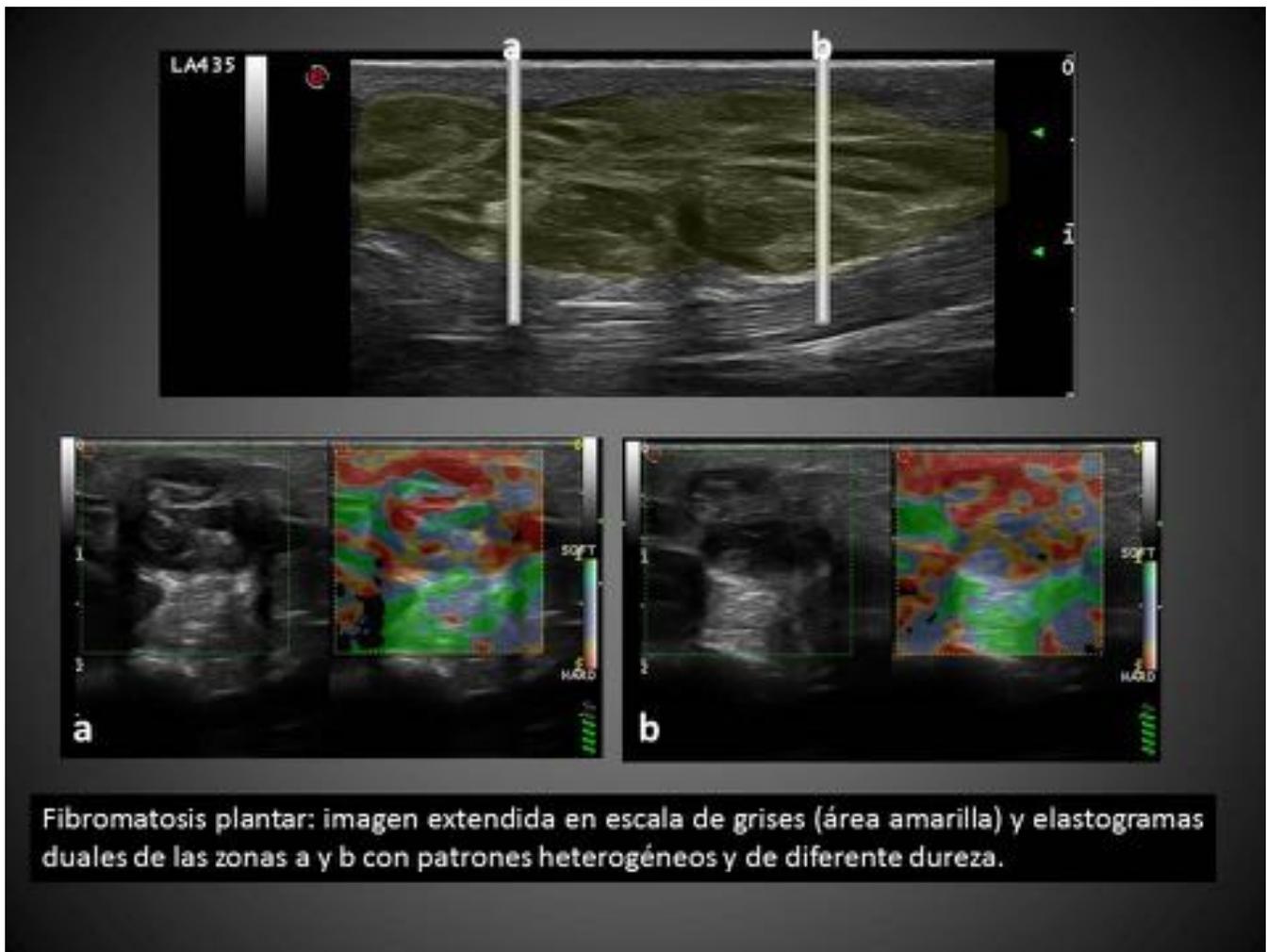


Fig. 10: Fig. 10

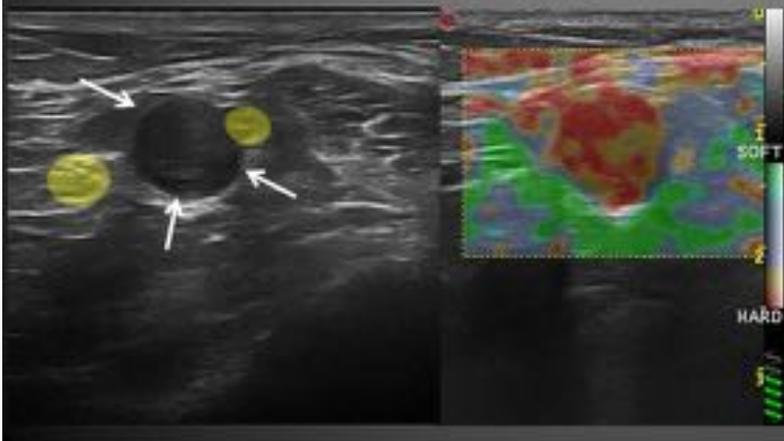
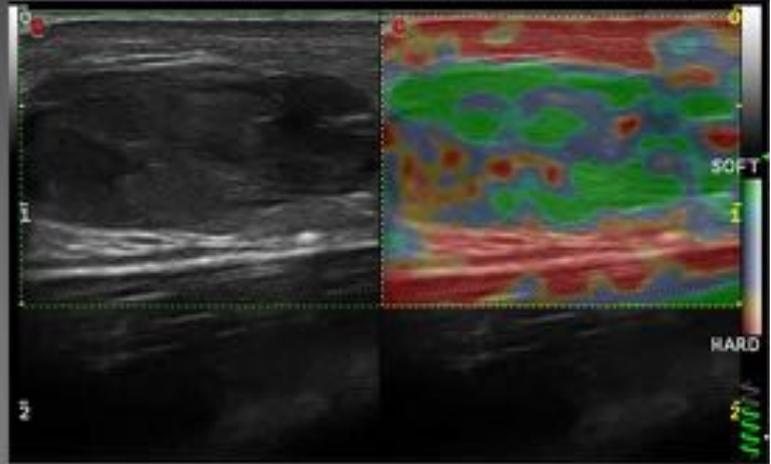


**Fig. 11:** Fig. 11 Imagen extendida en escala de grises de contusión en TCS pretibial (a); elastograma dual del área roja que muestra heterogeneidad relacionada con a complejidad de la colección.



**Fig. 12:** Fig. 12

**Hemangioma** : elastograma dual que muestra una lesión hipoeoica en modo B, con un elastograma grado 2 de predominio verde .



**Neurinoma en hueso poplíteo:** Elastograma dual que muestra una lesión redondeada dependiente de CPE ( CPI y CPE coloreados en amarillo) , elastograma rojo uniforme, Grado 5

**Fig. 13:** Fig. 13

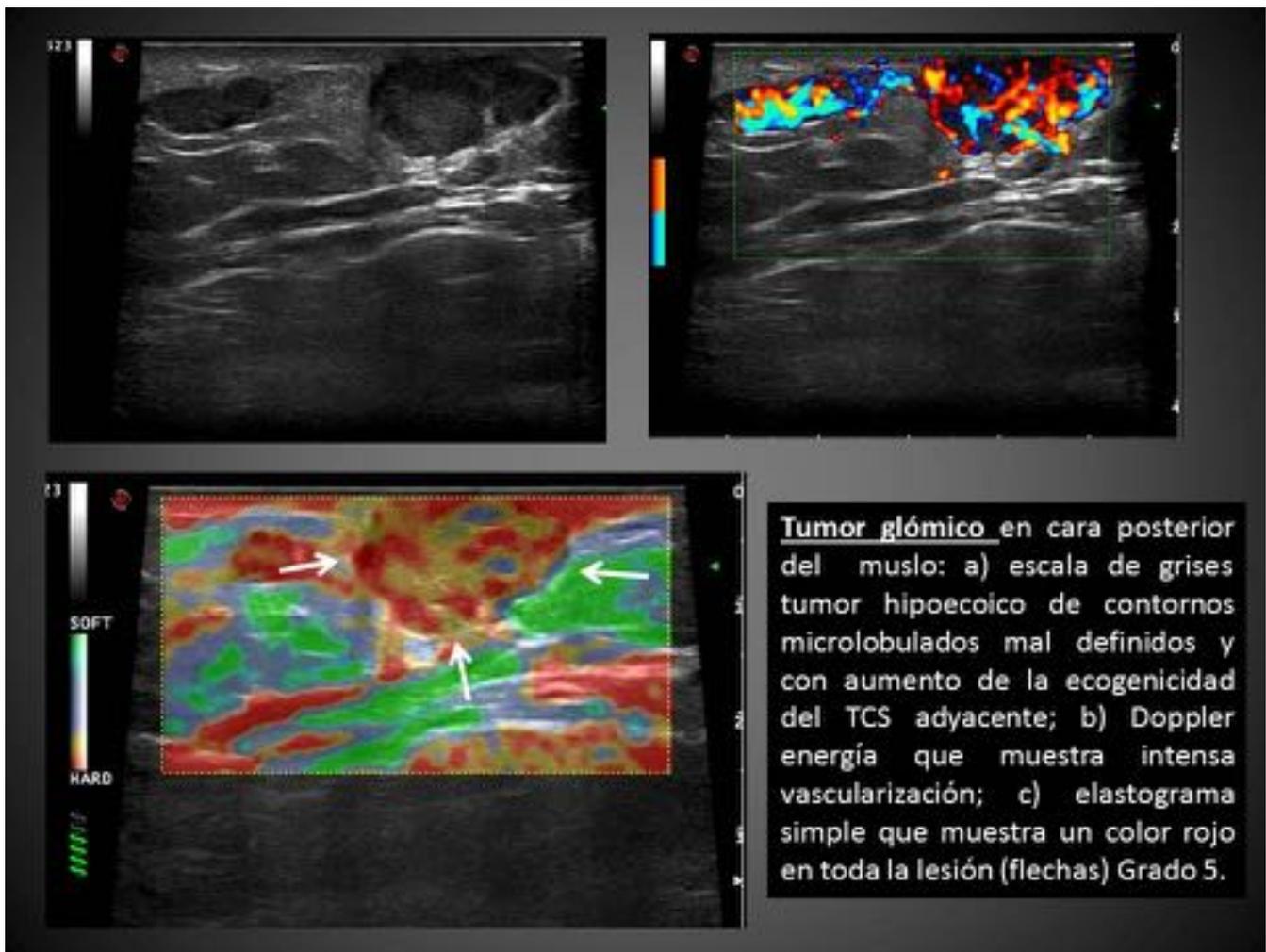
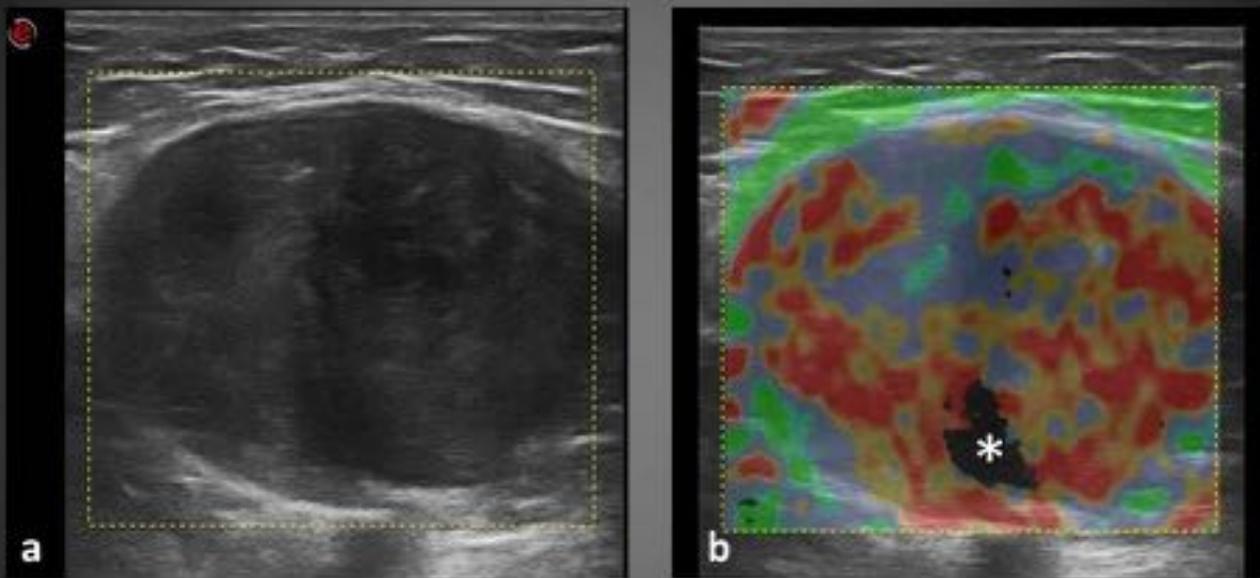


Fig. 14: Fig.14



**Leiomioma en región inguinal:** en escala de grises (a) se aprecia una lesión redondeada hipoeoica, el elastograma (b) es predominante rojo, Grado 4, y se observa artefacto de vacío de señal en la región más profunda de la tumoración (\*)

Fig. 15: Fig.15

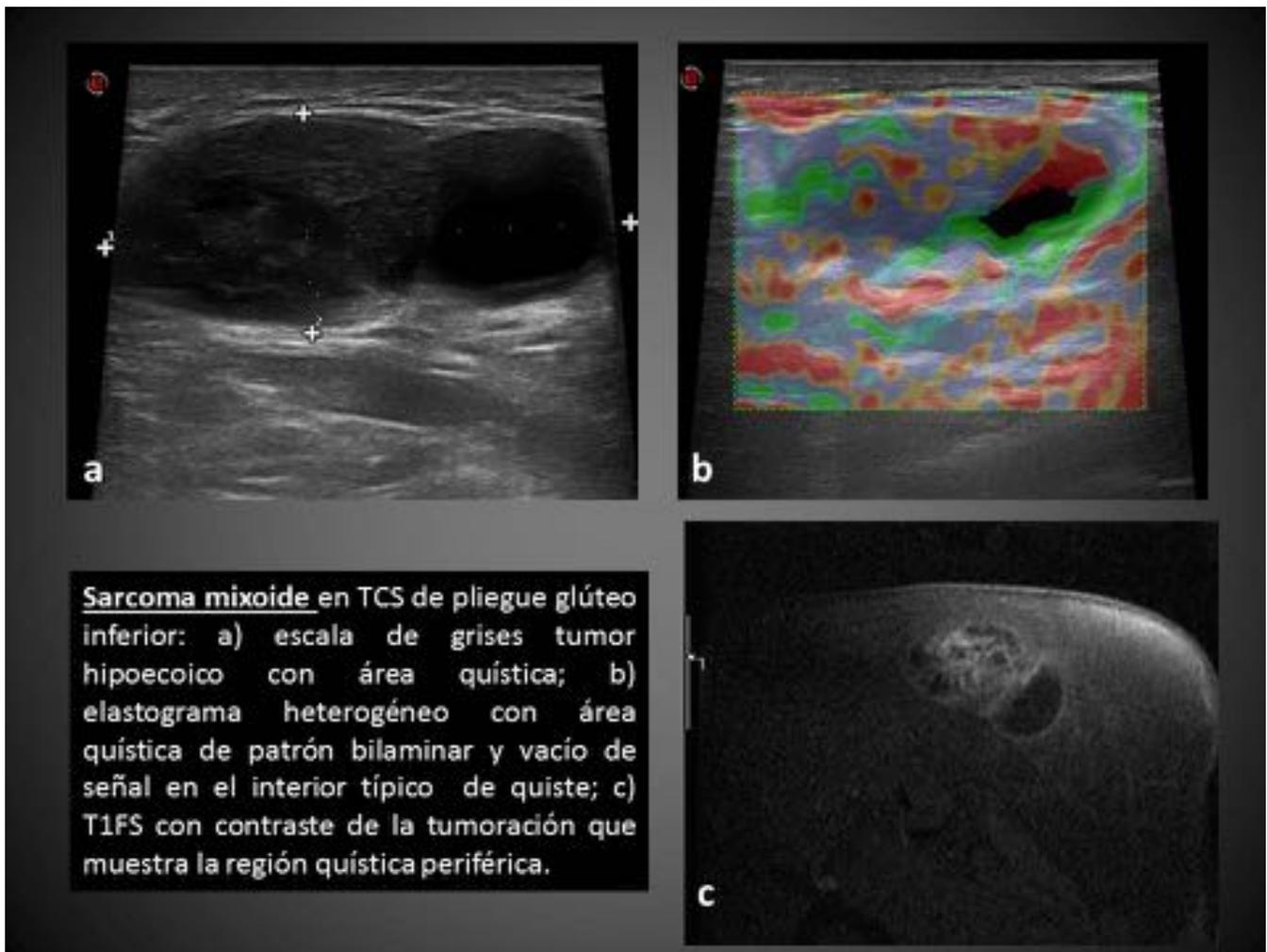
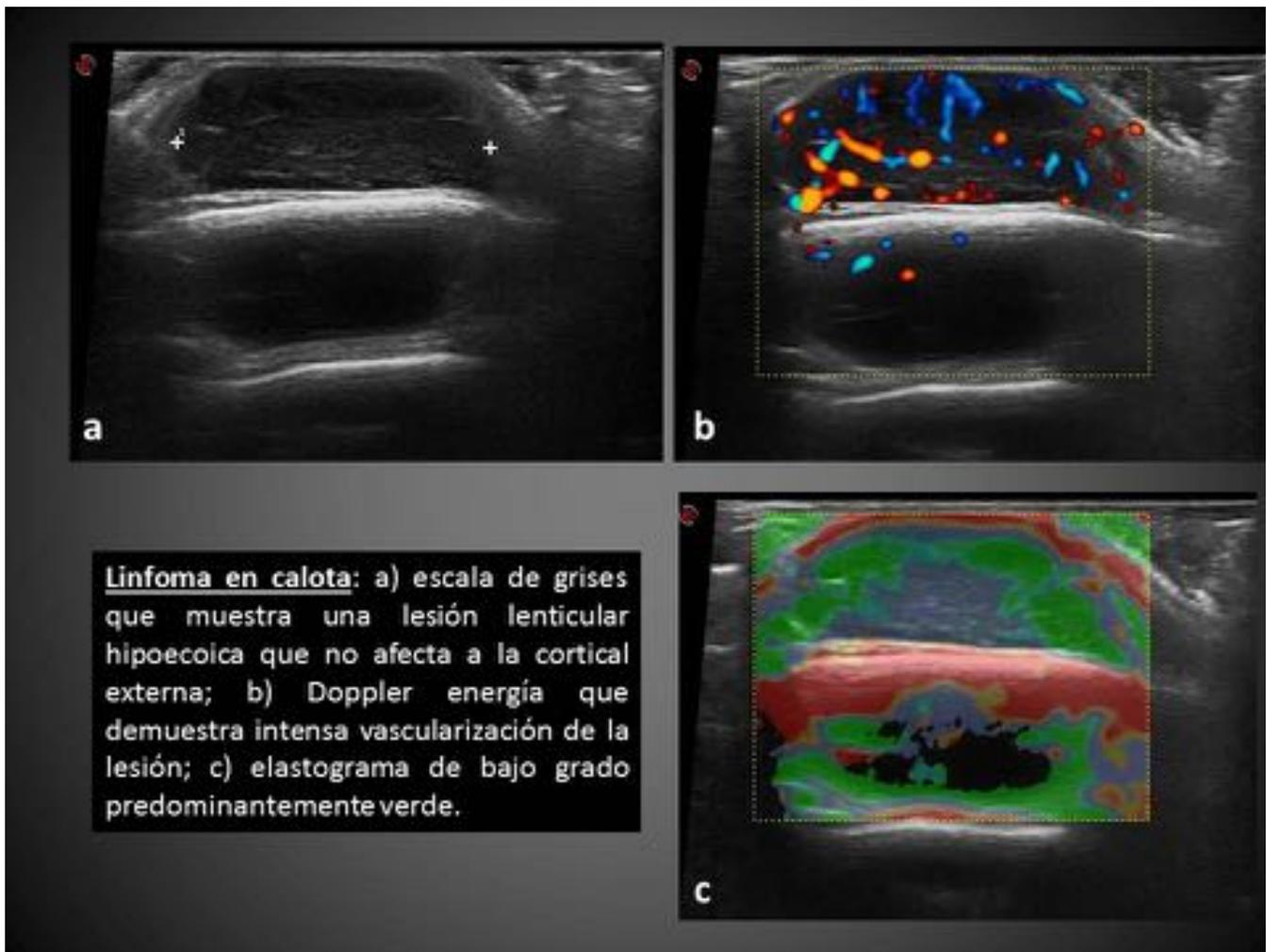


Fig. 16: Fig. 16



**Fig. 17:** Fig. 17

## Conclusiones

La elastografía es una técnica que aporta al estudio morfológico y vascular una cualidad física de los tumores, permitiendo aumentar la especificidad de nuestro diagnóstico. Aunque la elastografía compresiva es una técnica subjetiva, es rápida, en tiempo real, se realiza con el mismo transductor que la ecografía en Modo B y está siendo implementada en la mayor parte de los equipos de ecografía.

Los tumores subcutáneos tienden a presentar determinados patrones elastográficos con los que debemos estar familiarizados, fundamentalmente los grados bajos de los lipomas y hemangiomas y el grado 6 prácticamente exclusivo de los quistes simples.

El conocimiento de determinados artefactos puede ayudar a un correcto diagnóstico.

Creemos que la elastografía debe incluirse en nuestro arsenal diagnóstico, sin embargo, somos conscientes de la necesidad de ulteriores trabajos que corroboren los patrones descritos con diferentes equipos comerciales, con estudios comparativos con técnicas cuantitativas y con estudios de modelos

físicos que permitan clarificar el origen de los artefactos y su especificidad.

## Bibliografía / Referencias

- Carra BJ, Liem T. Bui-Mansfield, Seth D. O'Brien, Dillon C. Chen. Sonography of Musculoskeletal Soft-Tissue Masses: Techniques, Pearls, and Pitfalls AJR 2014; 202:1281–1290.
- Di Domenico P, William Middleton, Sonographic Evaluation of Palpable Superficial Masses Radiol Clin N Am 52 (2014) 1295–1305
- Esther Hiu Yee Hung, James Francis Griffith, Alex Wing Hung Ng, Ryan Ka Lok Lee, Domily Ting Yi, Lau Jason Chi Shun Leung. Ultrasound of Musculoskeletal Soft-Tissue Tumors Superficial to the Investing Fascia AJR 2014; 202:532–540
- Franchi-Abella S, C. Elie, J.M. Correas Ultrasound elastography: Advantages, limitations and artefacts of the different techniques from a study on a phantom. Diagnostic and Interventional Imaging 2013; 94: Pages 497–501.
- Garra BS, Cespedes EI, Ophir J, et al. Elastography of breast lesions: initial clinical results. Radiology 1997; 202(1):79–86.
- Hindi A, Cynthia Peterson, Richard G Barr. Artifacts in diagnostic ultrasound. Reports in Medical Imaging 2013;6 29–48.
- Hong Y, Liu X, Li Z, Zhang X, Chen M, Luo Z. Real-time ultrasound elastography in the differential diagnosis of benign and malignant thyroid nodules. J Ultrasound Med 2009;28(7):861–867.
- Inampudi P, Jacobson JA, Fessell DP. Soft-tissue lipomas: accuracy of sonography in diagnosis with pathologic correlation. Radiology 2004;233(3):763–7.
- Itoh A, Ueno E, Tohno E, et al. Breast disease: clinical application of US elastography for diagnosis. Radiology 2006;239(2):341–350.
- Klauser AS, Sonoelastography: Musculoskeletal Applications. Radiology: Volume 272: Number 3—September 2014.
- Kuwano Y, Ishizaki K, Watanabe R, et al. Efficacy of diagnostic ultrasonography of lipomas, epidermal cysts, and ganglions. Arch Dermatol 2009; 145:761–4.
- Kwak JK, Eun-Kyung Kim Ultrasound elastography for thyroid nodules: recent advances Ultrasonography 2014; 33:75-82.
- Murphey M, John F. Carroll, Donald J. Flemming, Thomas L. Pope, Francis H. Gannon, Mark J. Kransdorf. Benign Musculoskeletal Lipomatous Lesions. RadioGraphics 2004; 24:1433–1466.
- Park SH, Kim SJ, Kim EK, Kim MJ, Son EJ, Kwak JY. Interobserver agreement in assessing the sonographic and elastographic features of malignant thyroid nodules. AJR Am J Roentgenol 2009; 193(5):416–423.
- Rago T, Vitti P. Role of thyroid ultrasound in the diagnostic evaluation of thyroid nodules. Best Pract Res Clin Endocrinol Metab 2008; 22(6):913–928.
- Ricci P, Elena Maggini, Ester Mancuso, Pietro Lodise, Vito Cantisani, Carlo Catalano Clinical application of breast elastography: State of the art European Journal of Radiology 83 (2014) 429–437.
- Varghese T. Quasi-Static Ultrasound Elastography. Ultrasound Clin 4 (2009) 323–338.
- Wagner JM, MD, Kenneth S. Lee, MD, Humberto Rosas, MD, Mark A. Kliewer, MD Accuracy of Sonographic Diagnosis of Superficial Masses. J Ultrasound Med 2013; 32:1443–1450.
- Yufei Li, Jess G. Snedeker Elastography: modality-specific approaches, clinical applications, and research horizons Skeletal Radiol (2011) 40:389–397.