

LA SONOELASTOGRAFIA EN LOS TUMORES SUBCUTANEOS: NUEVAS APLICACIONES, NUEVOS ARTEFACTOS

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: Elena Gallardo Agromayor, Rosa Landeras Alvaro, Marta Drake Perez, Vanesa Gómez Dermit, Rosa De La Puente Formoso, Gerardo Lopez Rasines

Objetivos Docentes

Proponer un protocolo de estudio que minimice la dependencia del operador en el uso de la elastografía compresiva en los tumores subcutáneos.

Exponer las limitaciones generales de la elastografía compresiva en la valoración de los tumores subcutáneos.

Describir los artefactos más frecuentemente encontrados en la práctica clínica en estos tumores.

Proporcionar trucos prácticos para reconocer y minimizar los artefactos y limitaciones de la técnica.

Revisión del tema

La elasticidad designa 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 semicuantitativa o 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.

La principal limitación de la elastografía compresiva es la imposibilidad de proporcionar valores absolutos y su consiguiente disminución de reproductibilidad. Sin embargo, tiene ciertas ventajas como son: la elevada resolución espacial, realizarse en tiempo real y no requerir modificaciones sobre el hardware. Además, en la actualidad, es la técnica más ampliamente ofertada en los nuevos ecógrafos para la práctica clínica.

Existe pocos artículos sobre los posibles artefactos de la técnica, en este trabajo se describen los artefactos y limitaciones que nosotros hemos encontrado en la valoración de los tumores de partes blandas mediante elastografía compresiva.

Primero, describiremos el protocolo realizado en nuestro departamento, que intenta minimizar las limitaciones de una técnica operador dependiente. En segundo lugar, describiremos las limitaciones y artefactos que nos hemos encontrado en la práctica diaria con la inclusión de la elastografía compresiva en nuestro arsenal diagnóstico y algunos trucos prácticos reconocerlos y minimizarlos.

1.- TÉCNICA DE EXPLORACIÓN

Como ya hemos mencionado la principal limitación de la técnica es la falta de reproductibilidad al ser una técnica operador dependiente. *También son conocidos artefactos intrínsecos a la técnica como: el aumento de la dureza de los tejidos si aumentamos la presión o la frecuencia de las compresiones, la heterogeneidad de los tejidos que se produce alrededor de las lesiones más firmes o el artefacto que puede producirse en las interfaces, artefactos de borde.*

Para minimizar estos artefactos e intentar aumentar la reproductibilidad de la técnica es necesario seguir un protocolo de estudio riguroso:

1. En nuestro centro, después de realizar el estudio ecográfico en Modo B y Doppler, realizamos la elastografía con el mismo transductor. Aplicamos movimientos suaves de compresión y descompresión rítmicos y manteniendo el indicador de la pantalla que traduce la adecuación de la fuerza en verde durante al menos cinco segundos, este proceso lo repetimos tres veces y lo grabamos en video para el visionado posterior. (Fig.1)
2. Mantenemos la lesión en el centro de la ventana del elastograma y obtenemos imágenes tanto en dual como simple, lo que nos permite aumentar el tamaño de la ventana incluyendo así los tejidos circundantes desde la dermis hasta la superficie fascial y el TCS adyacente. Realizamos la operación tanto en el eje corto como en el largo de la lesión.
3. La escala de color es una variable que podemos modificar en los aparatos comerciales, nosotros utilizamos una escala que consideramos más intuitiva basada en el semáforo: desde el verde hasta el rojo, pasando por el azul, representando el verde los tejidos más elásticos y el rojo los más rígidos. (Fig.1)

2.- ARTEFACTOS

2.1.- IMPOSIBILIDAD DE OBTENER UN ELASTOGRAMA ADECUADO

2.1.1 POR LA LOCALIZACIÓN DEL TUMOR

En general esto puede ocurrir en cuatro circunstancias fundamentalmente: a) la lesión es vegetante y de pequeño tamaño no conseguimos realizar compresión de forma uniforme con toda la superficie del transductor, b) la lesión se localiza entre salientes óseos, c) la lesión se localiza en áreas anatómicas con abundante tejido celular subcutáneo impidiendo una adecuada compresión específica de la lesión independiente del resto del tejido celular subcutáneo regional, (suele ocurrir en la pared abdominal de pacientes obesos) y d) la lesión se localiza en una región que no nos permite realizar la compresión

contra la camilla de exploración. (Fig.2)

Un truco para solucionarlo es movilizar al paciente para poder realizar la compresión perpendicular a la lesión y a la propia camilla de exploración y la ayuda de otra persona para “fijar” el área anatómica a estudiar tensando el tejido celular subcutáneo en el caso de la pared abdominal.

2.1.2.- OBTENCIÓN DE UN ELASTOGRAMA INCONGRUENTE

Se conocen diversos artefactos en este tipo de elastografía en nuestro caso hemos detectado en algunos casos una variación en el elastograma según la frecuencia utilizada, según el eje tumoral explorado dependencia del eje tumoral, e incluso la misma lesión tiene un elastograma diferente si la fuerza de compresión es externa o si aprovechamos la respiración del paciente (Fig. 3)

En estos casos, no consideramos que el elastograma es adecuado y nosotros no incluimos el patrón elastográfico, dentro de las características evaluadas para llegar a un diagnóstico de presunción.

2.2.- ARTEFACTOS VISUALIZADOS EN ELASTOGRAMAS APROPIADOS

2.2.1 ARTEFACTO DE VACÍO DE SEÑAL

Consistente en áreas de aspecto geográfico que no se “colorean” en la elastografía apareciendo de color negro.

Este artefacto se observa en diferentes circunstancias:

En lesiones profundas la elastografía está limitada.

En tumores de gran tamaño en zonas profundas del tumor. (Fig. 4)

En el interior de lesiones quísticas: este artefacto es muy frecuente en las lesiones quísticas simples pero es extremadamente infrecuente en lesiones quísticas complejas (Fig. 5).

En nuestra experiencia este artefacto puede ser beneficioso en el estudio de colecciones traumáticas c abscesos, su aparición suele indicar menor compartimentalización de la colección, lo que facilita su aspirado.

2.2.2 ARTEFACTO SUBDÉRMICO

Consideramos este artefacto en el caso de lipomas subcutáneos de localización inmediatamente subdérmica que muestran un elastograma rojo uniforme en continuidad con la dermis, incongruente con hallazgos clásicos en Modo B y palpación manual típica de lipoma. Creemos que podría considerarse un artefacto por la interfase dermohipodérmica.(Fig.6) Este supuesto artefacto tendrá un esclarecimiento sencillo en ulteriores estudios comparativos con la elastografía cuantitativa.

2.2.3 ARTEFACTO EN NEVADA

Hemos denominado al elastograma variable de movimiento superoinferior que se produce en casos de lesiones con contenido quístico y abundantes debris en el interior, y que se produce acompañando al movimiento de estos puntos hiperrefringentes en el modo B. (Fig.7)

Imágenes en esta sección:

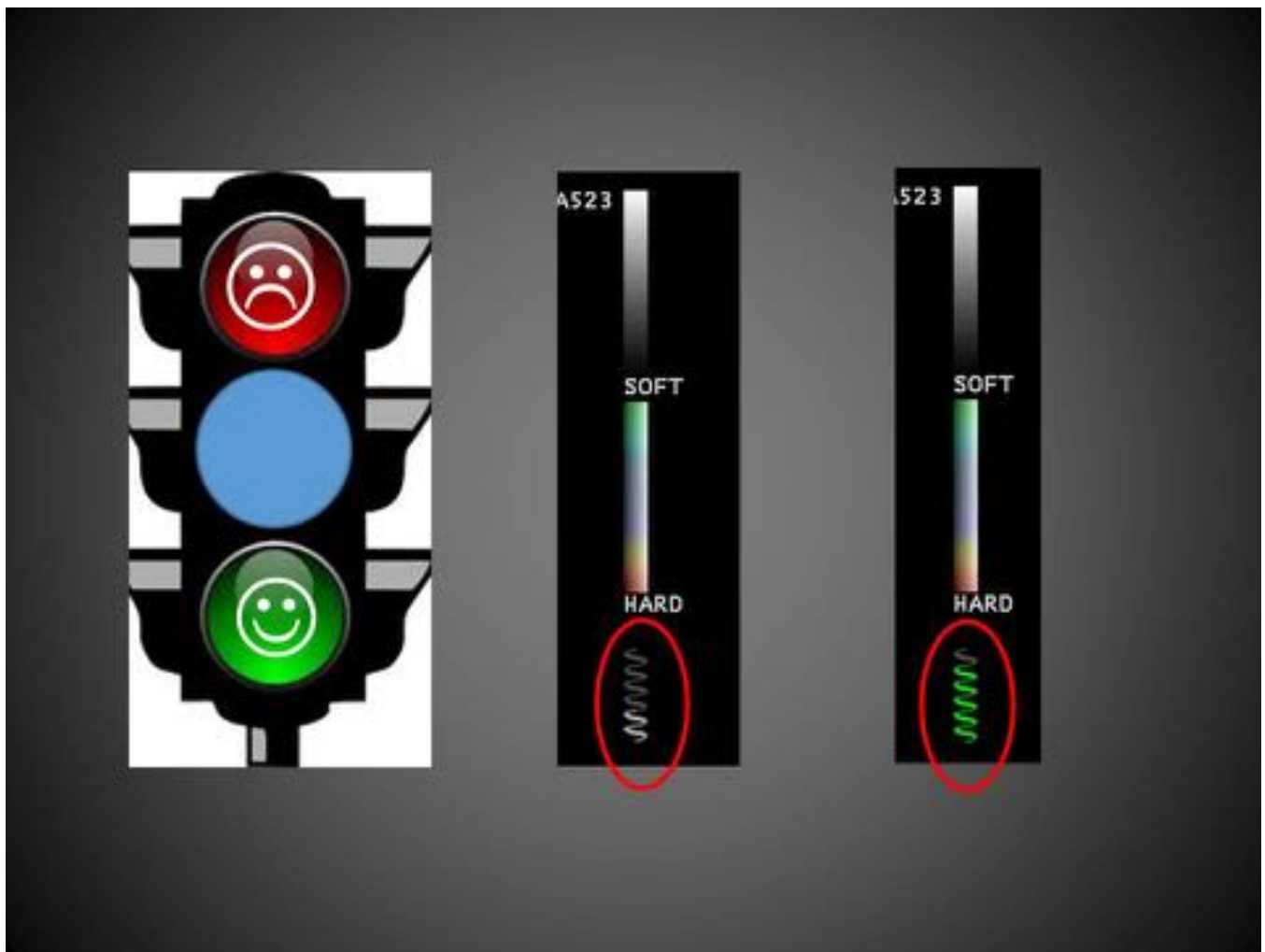


Fig. 1: Fig. 1 . Mapa de color basado en el semáforo: rojo =duro=peligro y verde=elástico=puede pasar. En nuestro equipo el indicador de adecuación de la compresión es una espiral que debe estar verde prácticamente en su totalidad para que sea correcto (elipses rojas)

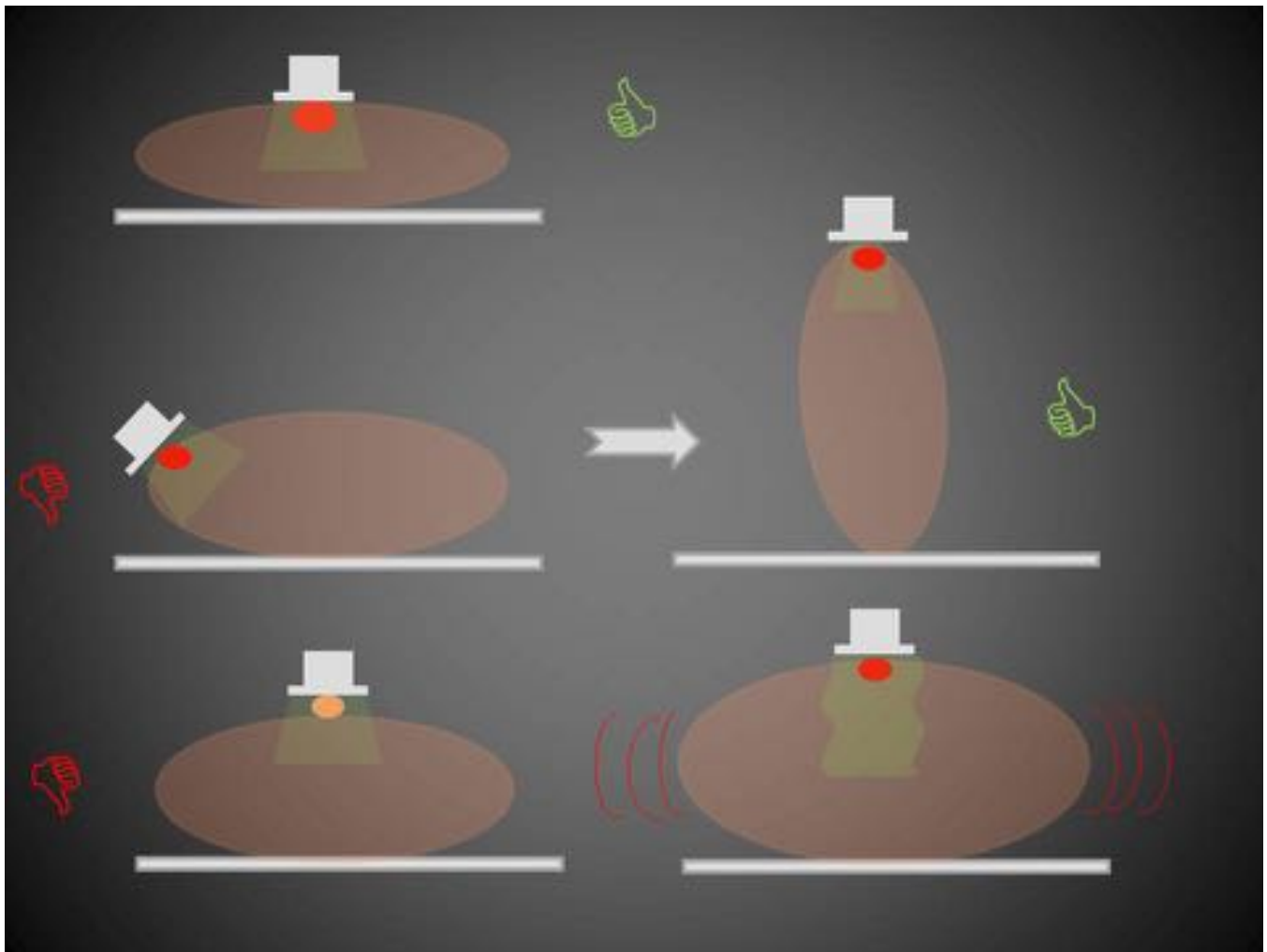
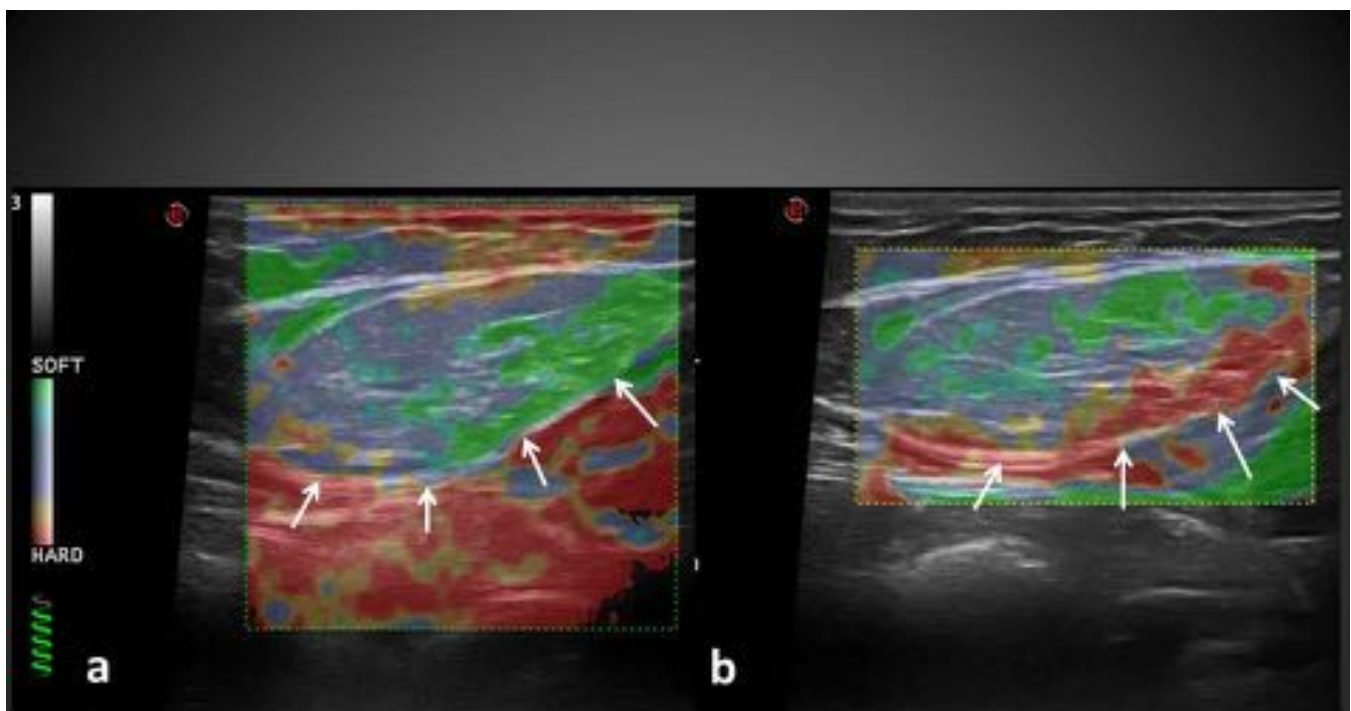


Fig. 2: Esquema de adecuación de la exploración: imagen superior ideal nuestro movimiento es perpendicular a la lesión y a la camilla. En medio , cambio de posición de paciente. Inferior: situaciones en las que no obtenemos elastogramas adecuados.



Lipoma en pared abdominal: a) elastograma obtenido con la compresión manual, b) elastograma obtenido con la respiración de la propia paciente. Nótese la diferencia fundamentalmente en la zona de interfase posterior (flechas).

Fig. 3: Fig.3

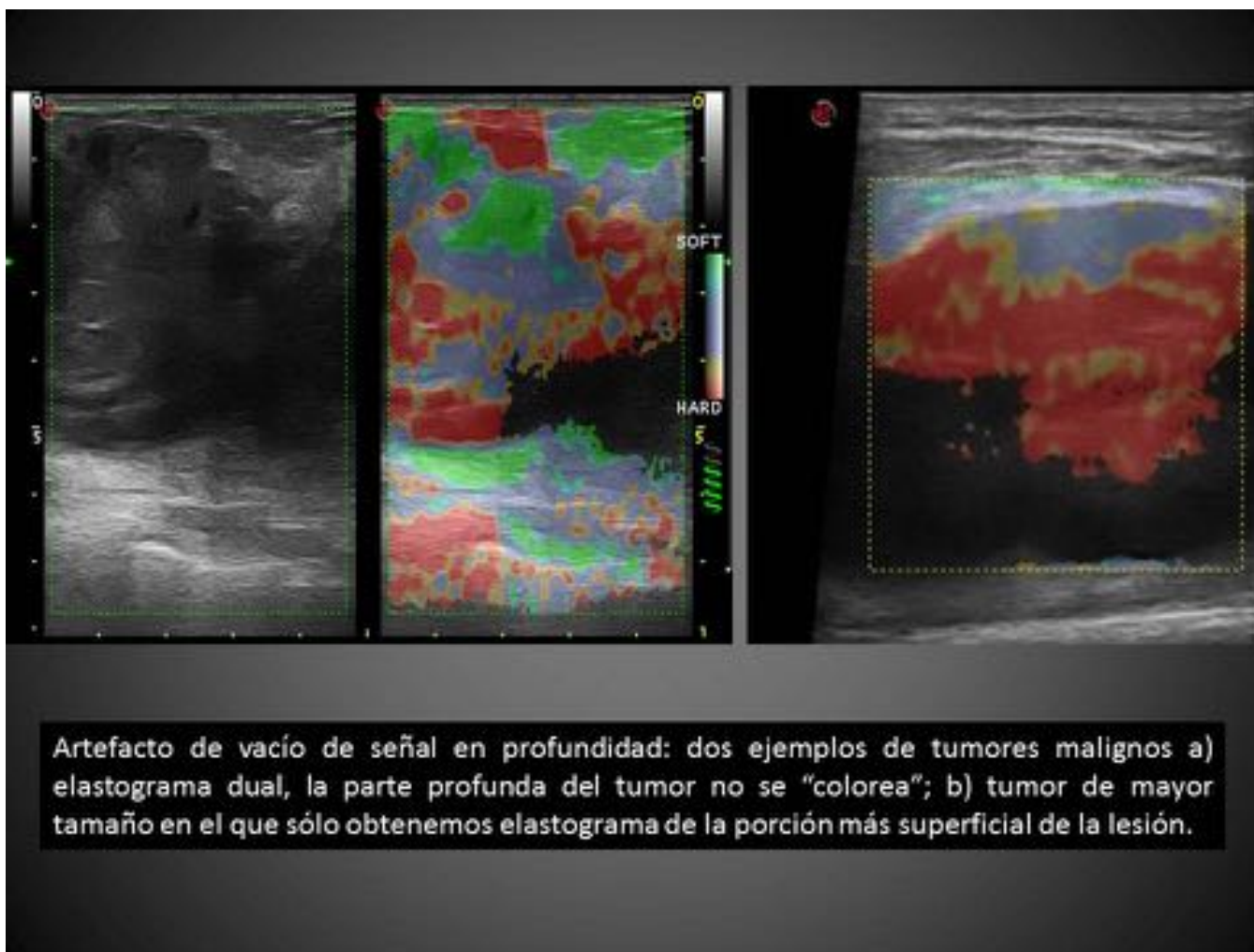


Fig. 4: Fig.4

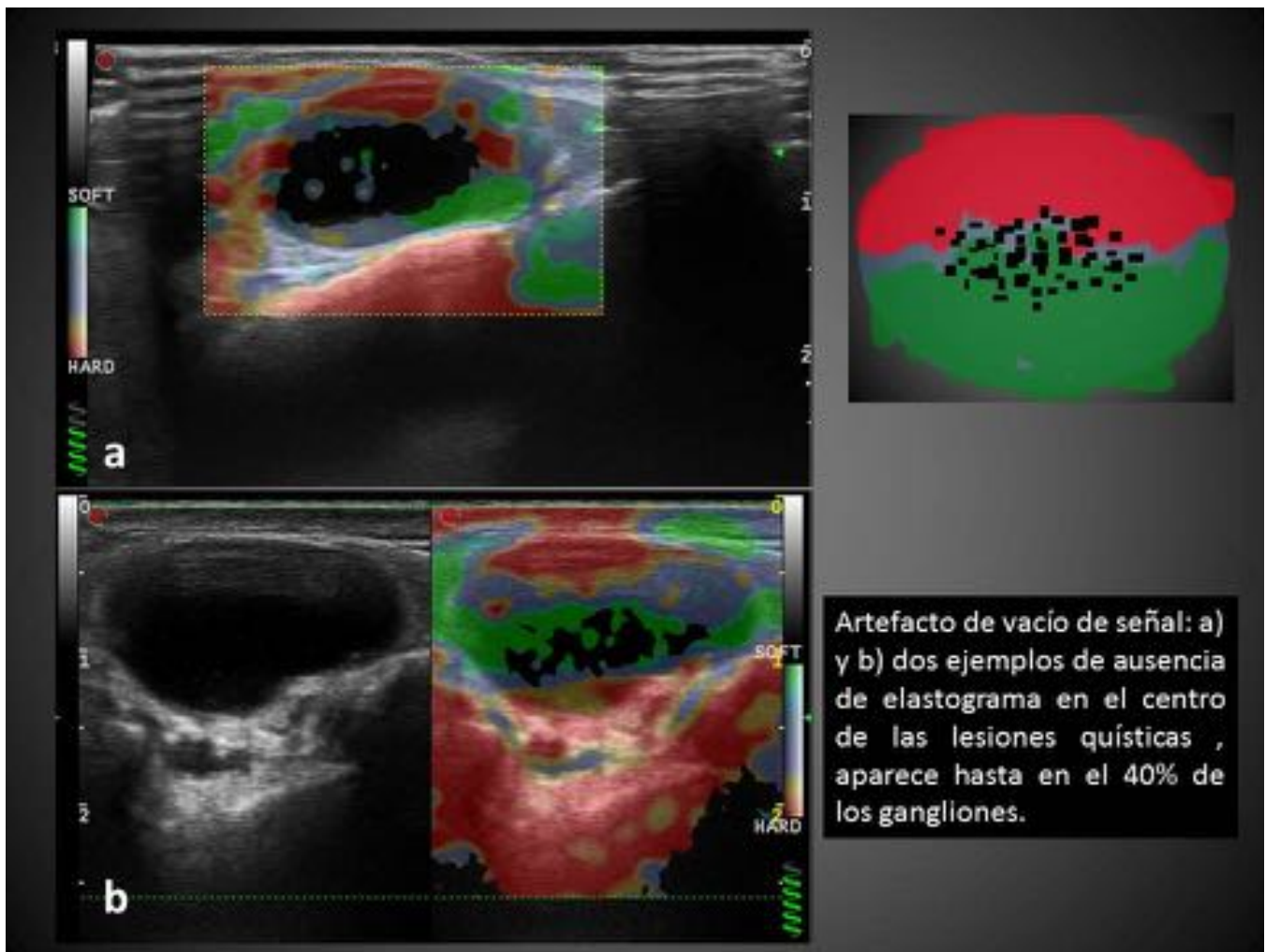


Fig. 5: Fig.5

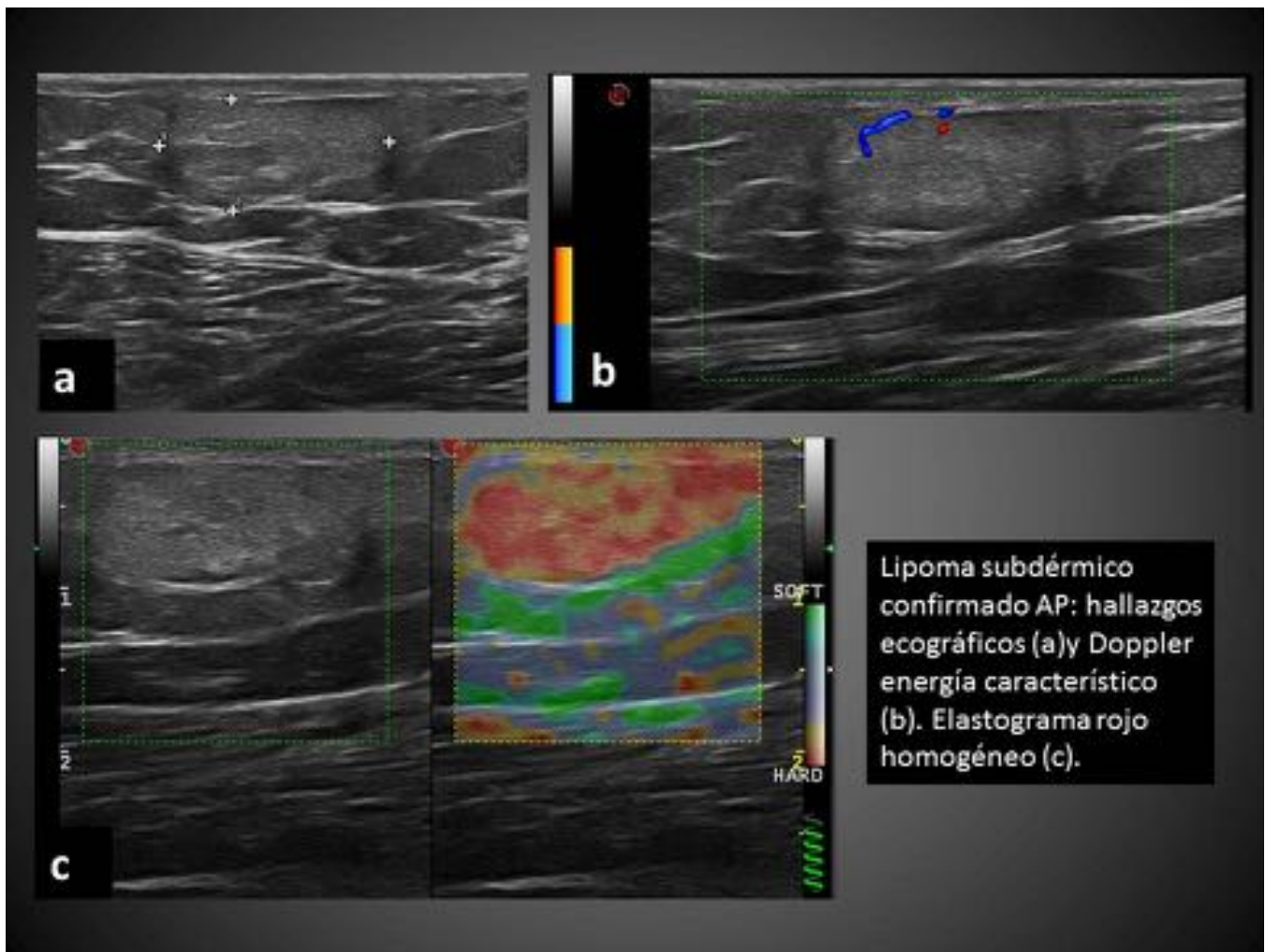


Fig. 6: Fig.6

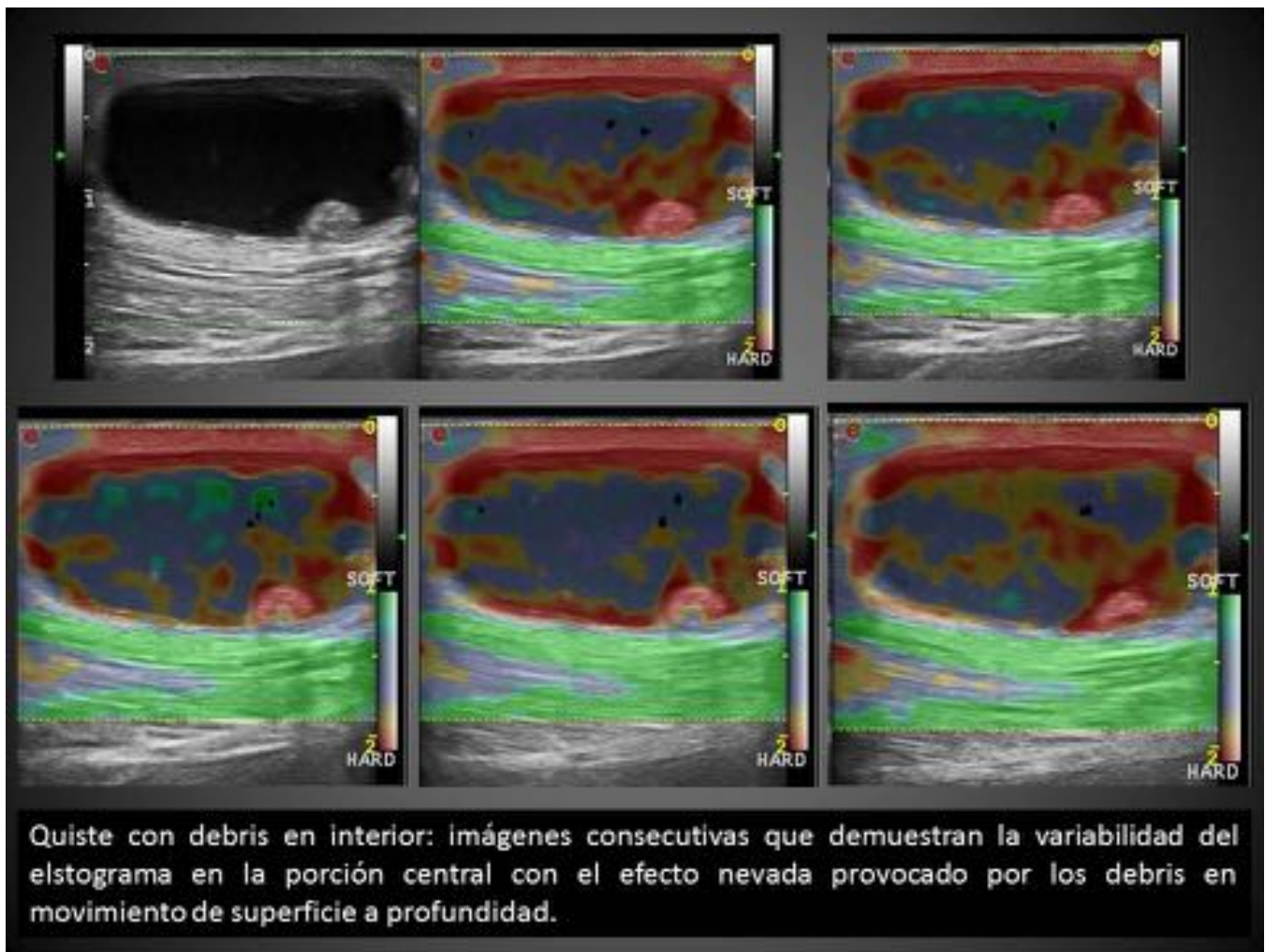


Fig. 7: Fig. 7

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 disponible en la mayor parte de los equipos de ecografía.

Un protocolo de estudio riguroso, disminuye las limitaciones técnicas, los artefactos de la técnica y aumenta la reproducibilidad.

Determinados artefactos pueden resultar beneficiosos para el diagnóstico, aumentando su especificidad.

La elastografía por compresión es una técnica con mayor implantación cada día, debemos conocer no solo los patrones de comportamiento de las diferentes patologías sino las imitaciones y los posibles artefactos para poderla incluirla definitivamente en nuestro arsenal diagnóstico como tercer pilar de la ecografía.

Los artefactos descritos en este trabajo están basados en nuestra propia experiencia clínica, se necesitan nuevos estudios para confirmar su existencia en otros equipos; así como el esclarecimiento de su origen con el uso de modelos físicos y la evaluación comparativa con técnicas elastográficas cuantitativas.

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.