

ECOGRAFIA TIROIDEA: EN QUÉ PODEMOS EQUIVOCARNOS Y CÓMO EVITARLO

Tipo: Presentación Electrónica Educativa

Autores: **Pedro Luis Alejandro García**, Tomás Fernández-Villa Del Hoyo, Fernando Idoate Saralegui

Objetivos Docentes

Conocer e ilustrar los posibles fallos en la realización e interpretación de la ecografía tiroidea, ofreciendo soluciones para un diagnóstico correcto de las lesiones reales.

Revisión del tema

La ecografía es la técnica de elección en el estudio por imagen del tiroides tanto en el diagnóstico como en el manejo de los nódulos, las enfermedades difusas y el seguimiento posoperatorio; sirve también como guía para procedimientos intervencionistas. Sin embargo, su rentabilidad diagnóstica puede disminuir por diversas causas que debemos conocer para evitar errores.

Las posibles fuentes de error están relacionadas con el equipamiento técnico, la mala técnica en la realización de la prueba, o la interpretación errónea de las imágenes obtenidas. Explicaremos detalladamente dichos aspectos previo repaso de la anatomía tiroidea.

Esquema de la revisión del tema:

ANATOMÍA

ERRORES ASOCIADOS A EQUIPAMIENTO TÉCNICO O MALA TÉCNICA ECOGRÁFICA

TRANSDUCTORES Y AJUSTES

FALTA DE SISTEMÁTICA DEL ESTUDIO

INADECUADA COMPRESIÓN

PSEUDOLESIÓN POR INTERFASE MUSCULAR

"LOS ÁRBOLES NO DEJAN VER EL BOSQUE"

DURANTE PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONISTAS

INFORMACIÓN CONFUSA AL CLÍNICO

ERRORES DE INTERPRETACIÓN

RELACIONADOS CON LA ANATOMÍA Y SUS VARIANTES

- 1- LÓBULO PIRAMIDAL
- 2- GANGLIOS LATEROCERVICALES
- 3- VASOS
- 4- PSEUDOLESIÓN HIPOECOICA POR SEPTO POSTERIOR PARENQUIMATOSO ECOGÉNICO
- 5- APÓFISIS TRANSVERSA VERTEBRAL

CAUSADOS POR ARTEFACTOS INHERENTES A LA TÉCNICA

- 1- REFUERZO O SOMBRA POSTERIOR
- 2- CENTELLEO (TWINKING, COLA DE COMETA EN COLOR)

ASOCIADOS A PATOLOGÍA EXTRATIROIDEA

- 1- ADENOMA O HIPERPLASIA DE PARATIROIDES
- 2- ADENOPATÍA QUÍSTICA O CALCIFICADA
- 3- DIVERTÍCULO FARINGOESOFÁGICO O TRAQUEAL

ERRORES EN LA DIFERENCIACIÓN BENIGNO-MALIGNO

- 1- VALORACIÓN DE NÓDULOS TIROIDEOS
- 2- TIROIDITIS
- 3- QUISTES COLAPSADOS O CICATRICES EN NÓDULOS SÓLIDOS TRAS PUNCIÓN
- 4- TUMORES ATÍPICOS

ANATOMÍA

El tiroides se encuentra en la línea media del cuello infrahioides anterior a la tráquea, posterior a la musculatura cervical y constituido por dos lóbulos laterales ovoides conectados por el istmo. Los lóbulos tienen ejes transversos aproximados de 2 cm y craneocaudal de 5 cm, con espesor del istmo de 0,5 cm. Lateral a ambos lóbulos se encuentran las arterias carótidas comunes y las venas yugulares internas, y posterior a cada uno de los cuatro polos tiroideos se localiza una glándula paratiroidea (no se visualizan si son normales). El esófago se dispone junto al borde izquierdo de la tráquea posterior, y es frecuente ver ganglios en vecindad de los grandes vasos.

La ecogenicidad normal tiroidea es homogénea y mayor que la de los músculos vecinos del cuello (Fig. 1).

ERRORES ASOCIADOS A EQUIPAMIENTO TÉCNICO O MALA TÉCNICA ECOGRÁFICA

TRANSDUCTORES Y AJUSTES

Es necesario utilizar transductores lineales de alta frecuencia (10-15 MHz) ajustando ésta para llegar a la profundidad deseada (Fig. 2), teniendo en cuenta también que frecuencias elevadas disminuyen la visualización de las regiones profundas (Fig. 3 y 4). Los transductores convexos únicamente pueden valer en determinados casos como el bocio intratorácico.

Debemos adecuar la curva de ganancia para no oscurecer la imagen ni crear falsos ecos, localizar el foco correctamente, usar armónicos titulares, software de reducción de ruido, "spatial compounding", disponer de buen rango dinámico, etc. Desactivando "spatial compounding", manipulando la escala de grises y el rango dinámico conseguimos visualizar mejor la sombra posterior asociada al calcio.

Es necesario asimismo ajustar la ganancia del Doppler color para no saturar la imagen y crear falsa hipervascularización que simule el "infierno tiroideo" de la enfermedad de Graves, falso flujo intranodular o artefactos al mover el transductor lentamente (Fig. 5).

FALTA DE SISTEMÁTICA DEL ESTUDIO

La exploración consta de barridos transversales y longitudinales completos evitando zonas ciegas habituales en los extremos craneal y caudal de los polos (peor valoradas si el cuello no está en hiperextensión), utilizando el Doppler para diferenciar pequeños vasos de quistes y para valorar la vascularización de nódulos.

INADECUADA COMPRESIÓN

Se debe aplicar una presión moderada con el transductor sobre el cuello para acercarlo al tiroides ya que las lesiones profundas aparecen peor definidas a causa de la atenuación progresiva del haz al atravesar los tejidos.

PSEUDOLESIÓN POR INTERFASE MUSCULAR

Aparición de una sombra hipoecogénica lineal mal definida en el parénquima provocada por la interfase entre el esternocleidomastoideo y la musculatura infrahioidea (Figs. 6 y 7). Desaparece ejerciendo compresión más firme para separar los músculos y con proyecciones longitudinales, transversas y desde otras incidencias.

"LOS ÁRBOLES NO DEJAN VER EL BOSQUE"

Cuando detectamos alguna lesión prestamos menos atención al resto del estudio (relajación subconsciente), generando falsos negativos. Es importante valorar con detalle todas las posibles lesiones.

DURANTE LA REALIZACIÓN DE PROCEDIMIENTOS INTERVENCIONISTAS

Evitar muestras sólo de áreas quísticas, fibrosas o calcificaciones, vaciando primero el contenido quístico de la lesión y aspirando después zonas sólidas para obtener muestras de calidad.

INFORMACIÓN CONFUSA AL CLÍNICO

Pueden surgir problemas por falta de estandarización del léxico a la hora de caracterizar y cuantificar el riesgo de los nódulos tiroideos; para ello se recomienda utilizar clasificaciones universalmente aceptadas, por ejemplo TI-RADS.

ERRORES DE INTERPRETACIÓN

RELACIONADOS CON LA ANATOMÍA Y SUS VARIANTES

1- LÓBULO PIRAMIDAL

Extensión craneal del istmo hacia el hioides, presente en el 40% de pacientes. Simula una masa si aumenta de tamaño (Fig. 8).

2- GANGLIOS LATEROCERVICALES

Ganglios con pequeño hilio graso (muy poca o inexistente ecogenicidad central) son similares a vasos en proyección axial (Fig. 9). Con Doppler color comprobamos que no presentan flujo interno y con cortes oblicuos que no son bifurcaciones vasculares.

3- VASOS

Pequeños vasos intratiroides pueden pasar por quistes o nódulos intraparenquimatosos hipoecoicos principalmente en la región posterior. Con Doppler (color, Power o pulsado) certificamos su naturaleza vascular (Fig. 10).

4- PSEUDOLESIÓN HIPOECOICA POR SEPTO POSTERIOR PARENQUIMATOSO

El septo ecogénico provoca oscurecimiento del parénquima más profundo en proyección axial creando un falso nódulo hipoecogénico. Girando el transductor, en proyección longitudinal se ve que el septo se interrumpe cranealmente (Fig. 11).

5- APOFISIS TRANSVERSA VERTEBRAL

A veces simulan ganglios calcificados en cadenas laterocervicales (Fig. 12), sobre todo en pacientes con tiroidectomía (45-70% de adenopatías de carcinoma papilar metastásico presentan calcificaciones).

CAUSADOS POR ARTEFACTOS INHERENTES A LA TÉCNICA

Los artefactos aparecen continuamente en la ecografía clínica, tanto en escala de grises como con Doppler. Algunos de ellos ayudan a la caracterización de los tejidos.

1- REFUERZO O SOMBRA POSTERIOR

Los tejidos profundos a estructuras líquidas (quistes) aparecen más ecogénicos que el tejido adyacente por el refuerzo

posterior (Fig. 13), dando pie a errores diagnósticos por falsas alteraciones del patrón ecogénico. Los tejidos profundos a estructuras muy ecogénicas (calcio, por ejemplo) presentan atenuación de la onda (sombra posterior), con oscurecimiento de los campos posteriores (Fig. 14). Ambos problemas se solucionan al menos parcialmente estudiando esas zonas desde otras incidencias.

2- CENTELLEO (TWINKING, COLA DE COMETA EN COLOR)

Alternancia de colores en profundidad a un objeto estacionario ecogénico (calcificación), con falsa apariencia de movimiento con Doppler (Figs. 15 y 16). Algunas calcificaciones no generan sombra posterior por su pequeño tamaño, siendo este signo de centelleo útil en la confirmación de su naturaleza cálcica.

Otros artefactos relacionados con la ecografía no tienen valor en la caracterización de lesiones tiroideas.

ASOCIADOS A PATOLOGÍA EXTRATIROIDEA

1- ADENOMA O HIPERPLASIA DE PARATIROIDES

El adenoma es sólido homogéneo iso-hipoecoico respecto al tiroides, bien definido, oval o redondo e hipervascular ("arco vascular periférico") (Fig. 17), a veces atípico (quísticos, heterogéneos o con calcificaciones). La paratiroides se separa del tiroides por un halo ecogénico arqueado (grasa que los separa) que ayuda a individualizarlo (Fig. 18).

Riesgo de falsos negativos: tiroides multinodular, adenomas pequeños o ectópicos.

Riesgo de falsos positivos: nódulos tiroideos, ganglios cervicales (con vascularización hiliar central), esófago (tiene peristaltismo al deglutir), vaso prominente (con Doppler presenta flujo), etc.

2- ADENOPATÍA QUÍSTICA O CALCIFICADA

Se puede confundir con un nódulo dentro de un tiroides multinodular. Sugiere su naturaleza el anillo incompleto de parénquima tiroideo alrededor y su falta de movimiento con el tiroides en la deglución.

3- DIVERTÍCULO FARINGOESOFÁGICO O TRAQUEAL

Aparece como masa hipoecoica con focos ecogénicos (por el aire de su interior) y aspecto sospechoso; cambia con el peristaltismo tras la deglución (faringoesofágico) o la inspiración (traqueal). De persistir la duda, hacer esofagograma con bario o TAC cervical respectivamente.

ERRORES EN LA DIFERENCIACIÓN BENIGNO-MALIGNO

1- VALORACIÓN DE NÓDULOS TIROIDEOS

En la estratificación de los nódulos necesitamos combinar los diferentes hallazgos para establecer el grado de sospecha, ya que aislados ninguno ofrece más del 75% de seguridad diagnóstica. Hay que tener en cuenta también que sólo el 3-7% de nódulos son malignos y debemos ser precavidos con los menores de 1 cm porque se asocian a más falsos positivos. Es muy importante optimizar los parámetros técnicos del equipo.

Si persiste la duda a pesar del estudio detallado ecográfico se recomienda punción o control evolutivo a corto plazo, en función del grado de sospecha.

Margen: el margen espiculado es un signo específico de malignidad; su detección depende en parte de la experiencia del operador.

Consistencia: la mayoría de nódulos malignos son sólidos, pero la mayoría de los sólidos son benignos. El aspecto esponjiforme o en panal (agregación de múltiples microquistes en más del 50% del volumen del nódulo) confirma prácticamente la benignidad (Fig. 19).

Ecogenicidad: la mayoría de cánceres son marcadamente hipoecoicos respecto a la glándula o la musculatura infrahioidea (Fig. 20).

Microcalcificaciones versus cristales de coloide: en ambos casos son focos ecogénicos puntiformes (igual o menores a 1 mm). Los cristales de coloide se asientan en nódulos benignos y presentan artefacto posterior "en cola de cometa" (Fig. 21); las microcalcificaciones (cuerpos de psammoma) son un signo muy específico de malignidad y no muestran este artefacto.

Calcificaciones periféricas (ocasionalmente junto a microcalcificaciones internas): si son nodulares es más posible su benignidad; en anillo lisas interrumpidas (no "en cáscara de huevo") o irregulares (sobre todo en nódulo único) aumentan la posibilidad de que el nódulo sea maligno.

Halo hipoecoico perinodular: si es completo indica benignidad (Fig. 22), pero falta en más del 50% de nódulos benignos (Fig. 23) y aparece total o parcialmente en 10-24% de cánceres papilares, lo que puede despistar.

Patrón de vascularización: un nódulo totalmente avascular es muy probablemente benigno. La hipervascularización central orienta a malignidad (Fig. 24) y la periférica a benignidad aunque no es específico.

Tamaño y número: no hay relación entre tamaño o número y malignidad. La decisión de puncionar un nódulo se debe tomar en función de sus características ecográficas y no de su tamaño; es más valorable un rápido crecimiento en controles evolutivos que el tamaño en un estudio aislado. La existencia de carcinoma en pacientes con uno o más nódulos no varía, por eso es importante analizar cada nódulo independientemente de los demás.

Dureza (elastografía): la mayoría de estudios indican que los cánceres papilares son más rígidos y duros que los nódulos benignos, aunque hay cierto solapamiento de resultados. La elastografía requiere una técnica de estudio

delicada y experiencia. En cualquier caso, combinar hallazgos de ecografía convencional y elastografía puede disminuir la tasa de punciones en nódulos benignos. No se recomienda para cánceres foliculares o medulares ni en tiroiditis o quistes.

Otros signos ecográficos claramente sospechosos de malignidad como son el diámetro anteroposterior mayor que el transverso o la infiltración de estructuras vecinas no ofrecen tantas dudas ni problemas en su detección, siempre contando con los correctos ajustes técnicos previamente reseñados.

2- TIROIDITIS

En casos de tiroiditis subaguda o crónica linfocítica aparecen áreas hipoecoicas irregulares mal definidas sospechosas de malignidad. Los cánceres de tiroides tienden a mostrar bordes menos geográficos en diferentes proyecciones y masas focales, en un contexto clínico también diferente.

3- QUISTES COLAPSADOS O CICATRICES EN NÓDULOS SÓLIDOS TRAS PUNCIÓN

Por punción previa o incluso espontáneamente. Pueden tener aspecto interno hipoecoico, eje mayor anteroposterior mayor que el transverso, contorno irregular, anillo interno ecogénico (doble contorno) o calcificaciones distróficas y confundirse con nódulos malignos. Es necesario conocer los antecedentes y disponer de estudios previos para comparar.

4- TUMORES ATÍPICOS

Variante quística del carcinoma papilar: predominantemente quístico, se puede confundir con nódulo hiperplásico quístico benigno pero muestra componentes sólidos vasculares, excrecencias hacia el interior o microcalcificaciones, infrecuentes en nódulos benignos.

Variante folicular del carcinoma papilar: nódulo isoecoico de aspecto benigno con o sin vascularización central que puede aparentar aspecto benigno.

Carcinoma infiltrante difuso papilar o folicular: simulan enfermedades autoinmunes aunque se distinguen por presentar engrosamiento nodular o irregular del tiroides, con áreas preservadas y adenopatías.

Imágenes en esta sección:

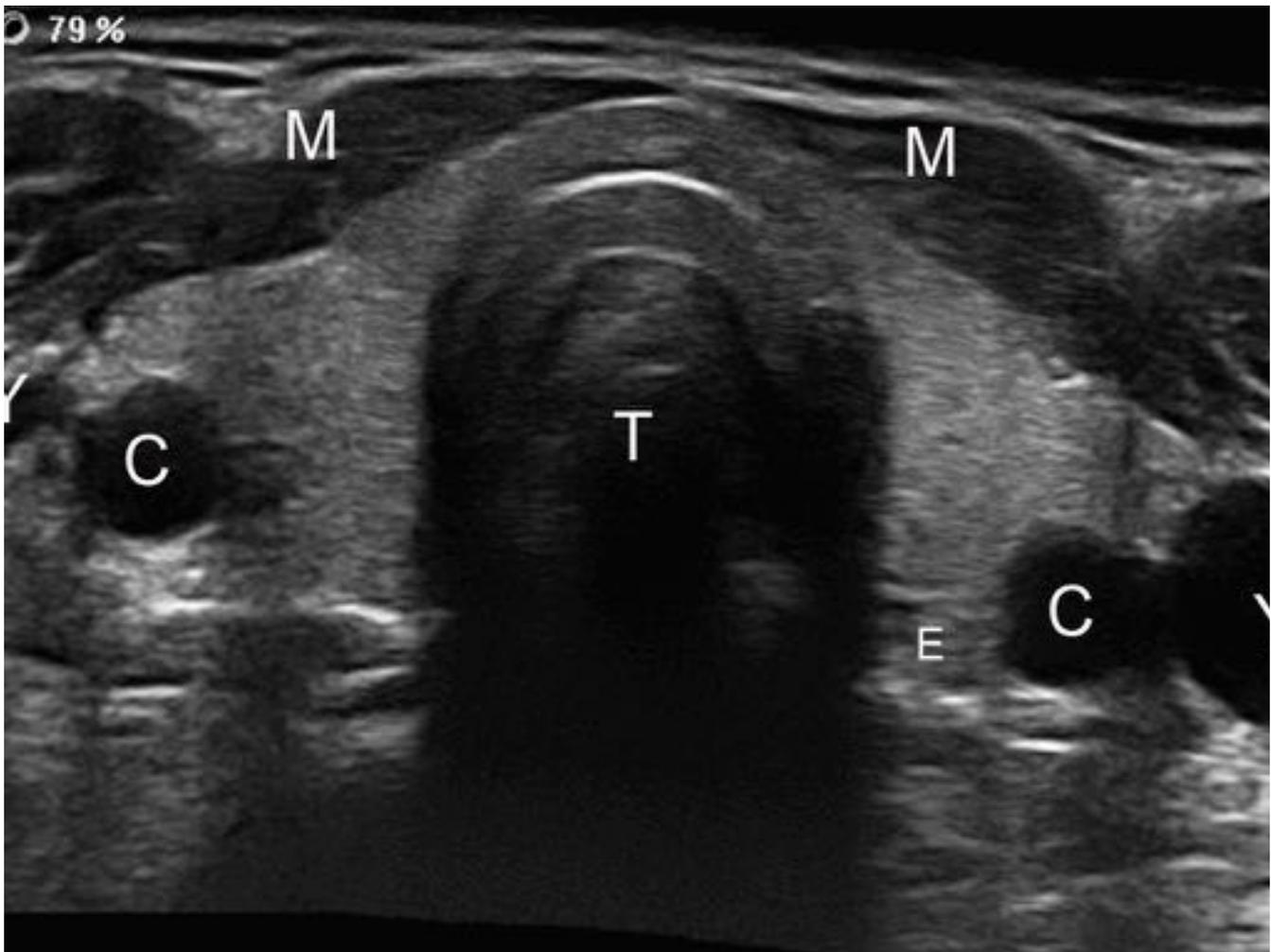


Fig. 1: Anatomía normal. M: musculatura cervical. T: tráquea. C: arteria carótida común. Y: vena yugular. E: esófago. El tiroides es la zona ecogénica con forma de herradura delimitada por las estructuras previamente señaladas.

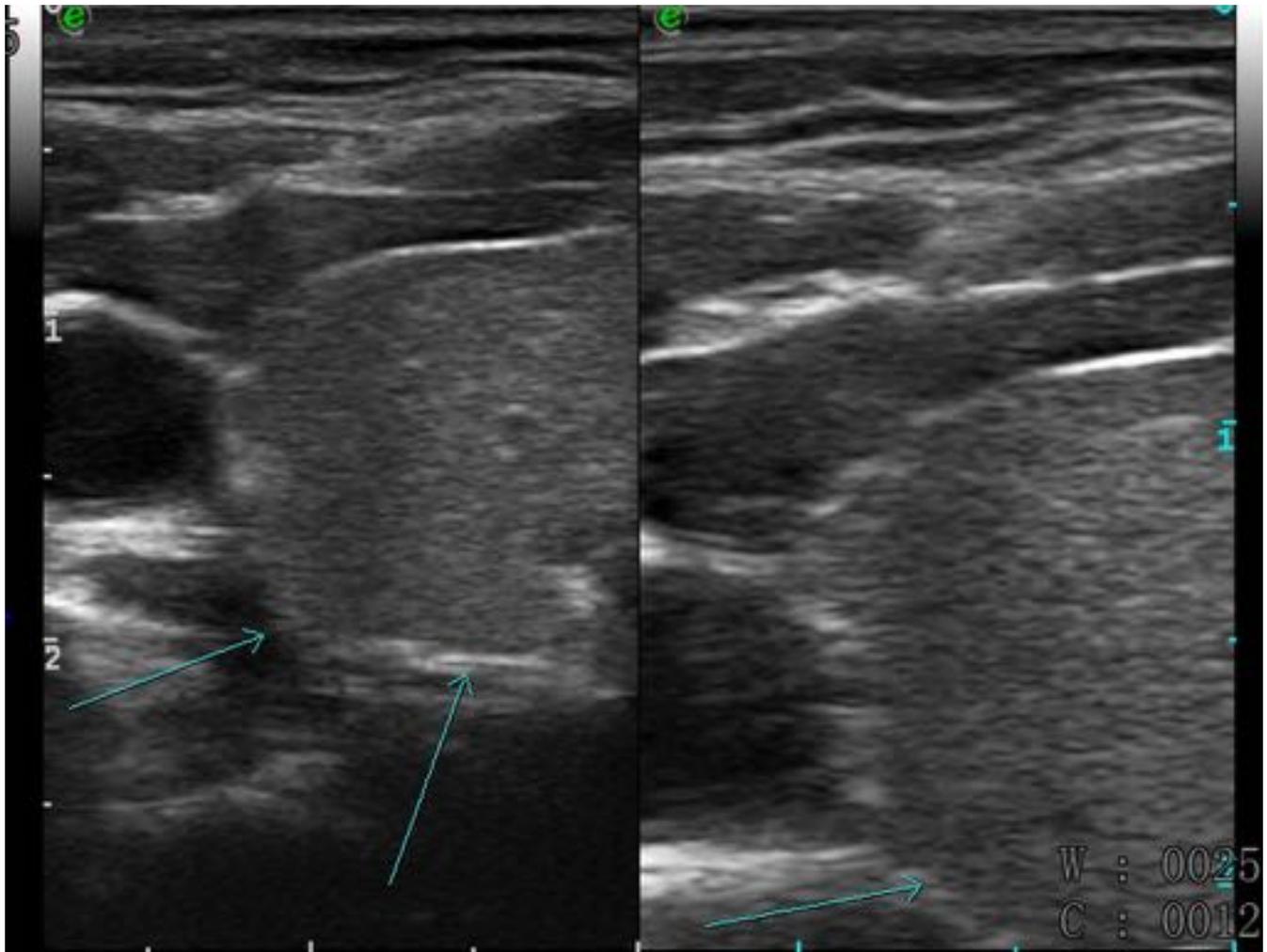


Fig. 2: Izquierda: adecuada profundidad del campo de visión, observando todo el lóbulo tiroideo. Derecha: poca profundidad del campo de visión, no se valora correctamente la zona más posterior tiroidea (flechas).

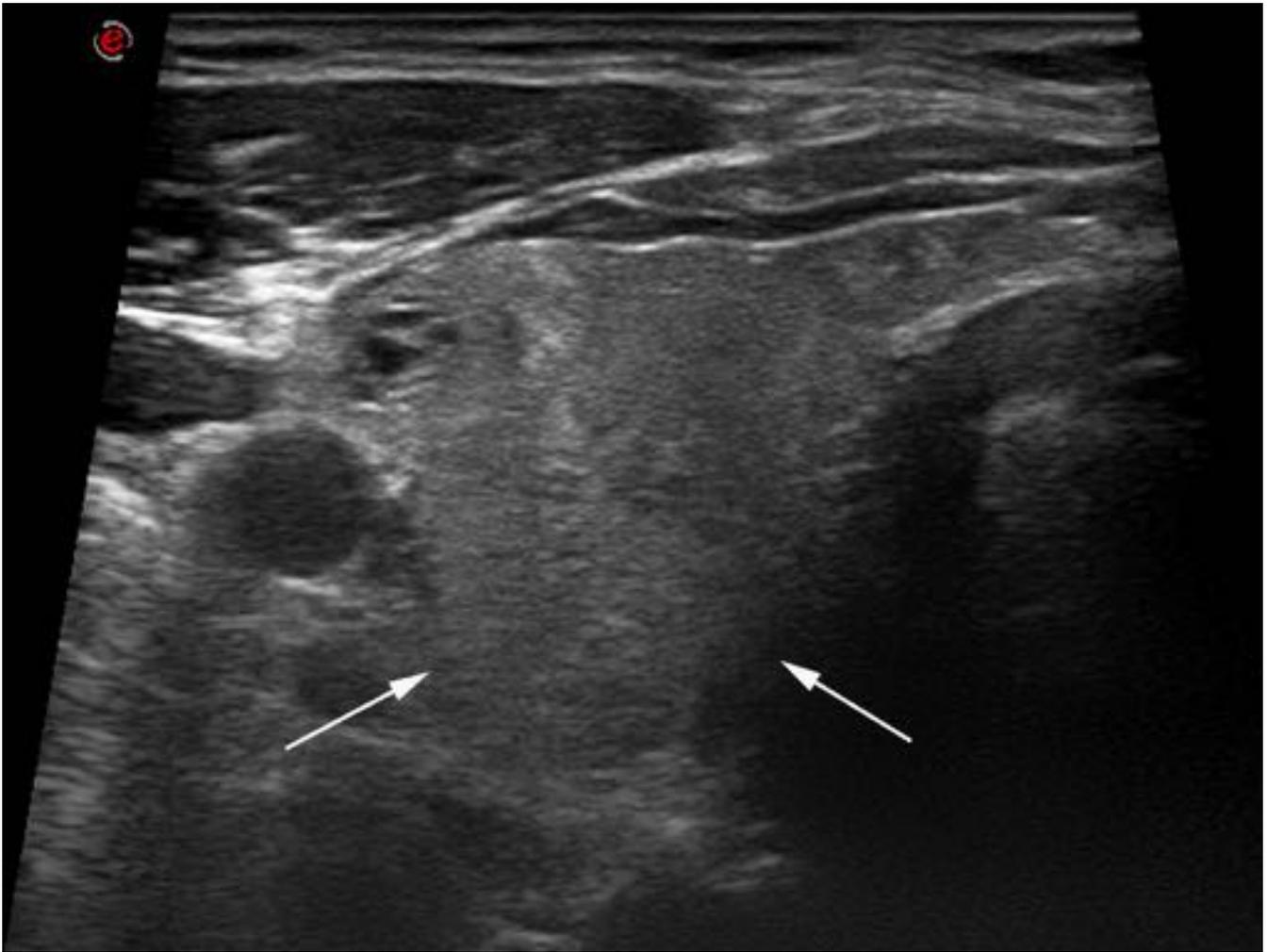


Fig. 3: Correcta frecuencia del transductor; se observa con nitidez la región más posterior del lóbulo tiroideo (flechas).

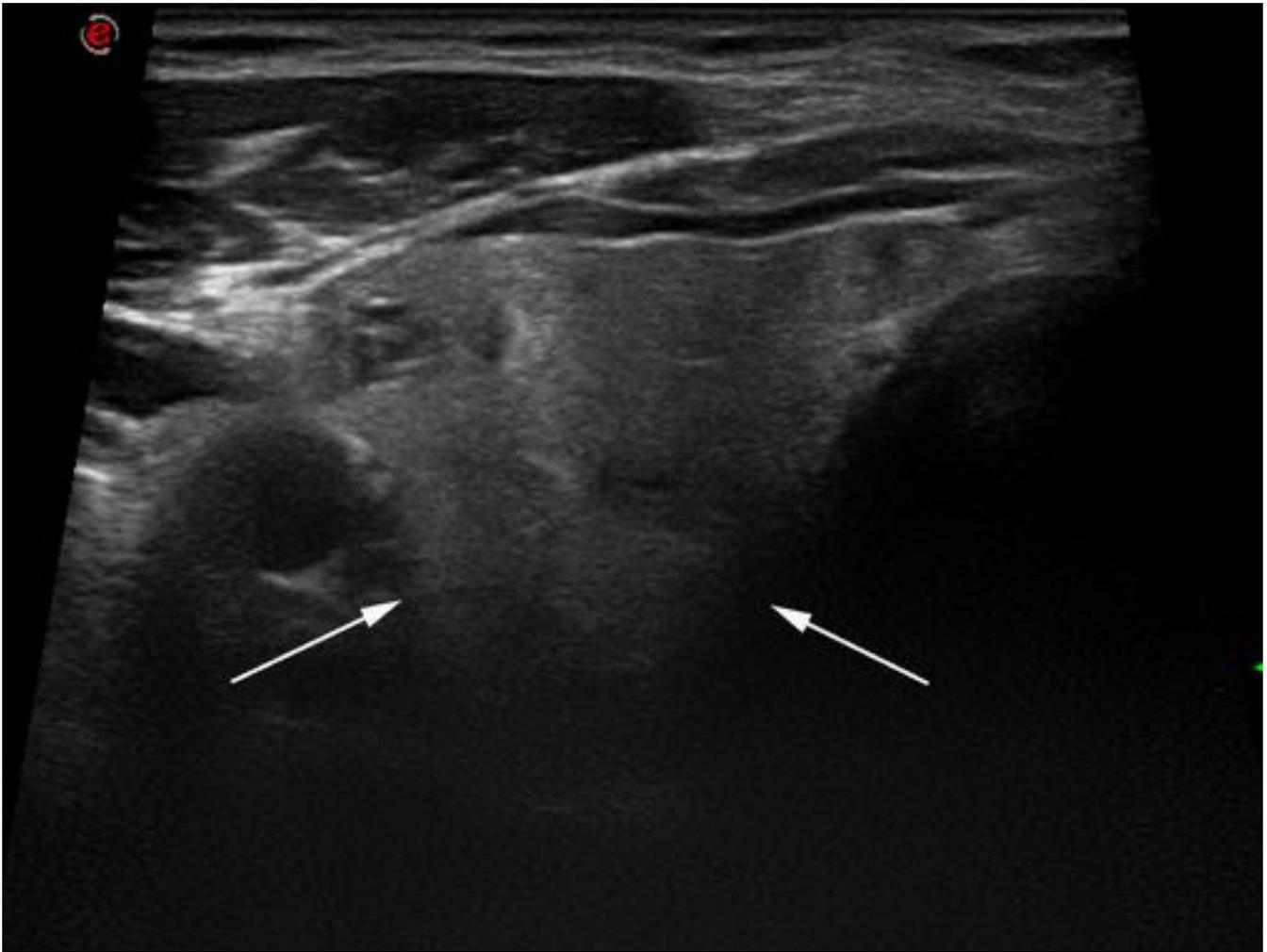


Fig. 4: Elevada frecuencia del transductor; impide que la onda penetre suficientemente hasta las regiones profundas (flechas), dificultando el estudio de la zona más posterior del lóbulo tiroideo.

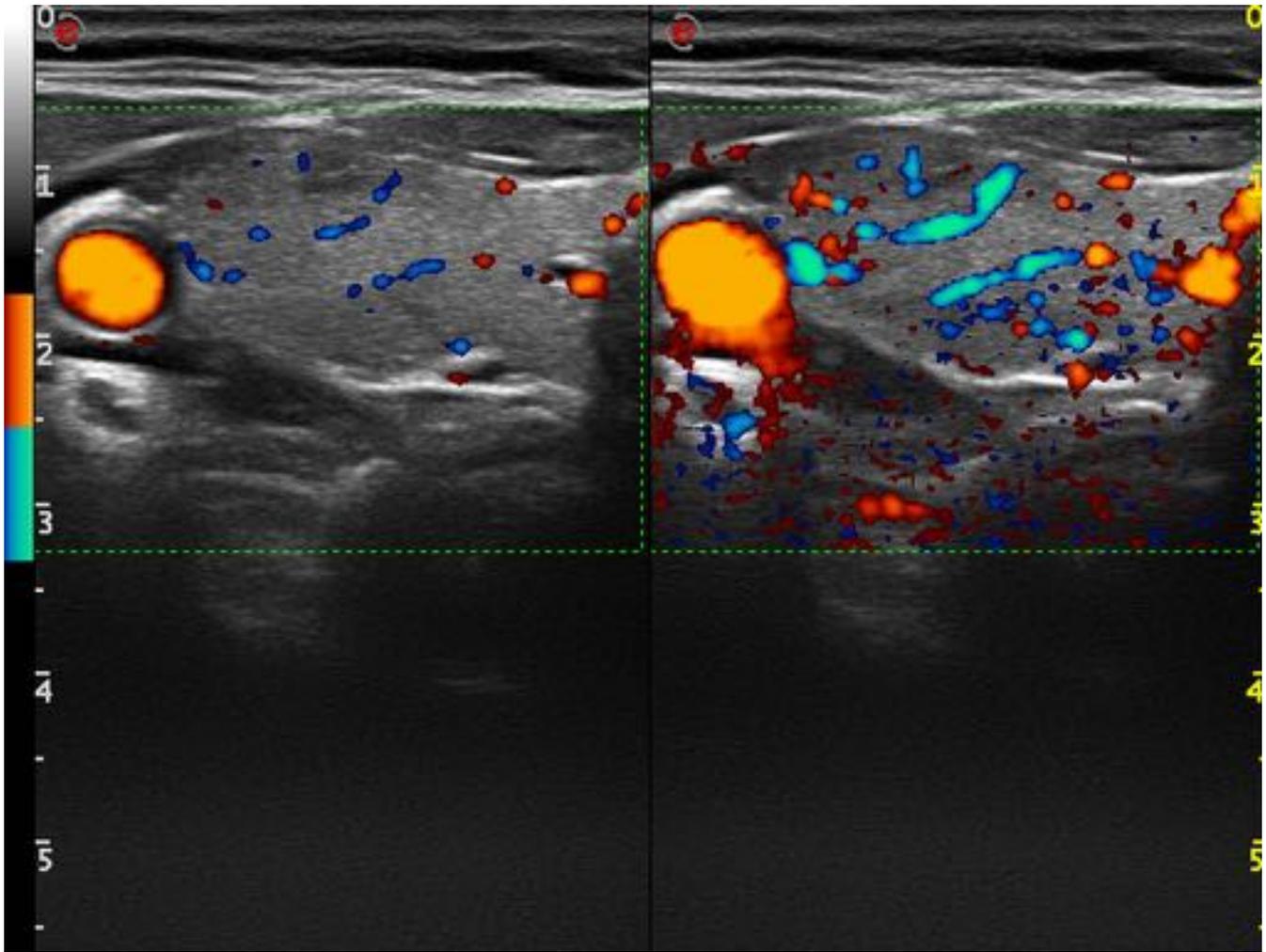


Fig. 5: Izquierda: correctos ajustes del Doppler. Derecha: saturación del color por ajustes erróneos creando falsa hipervascularización y artefactos.

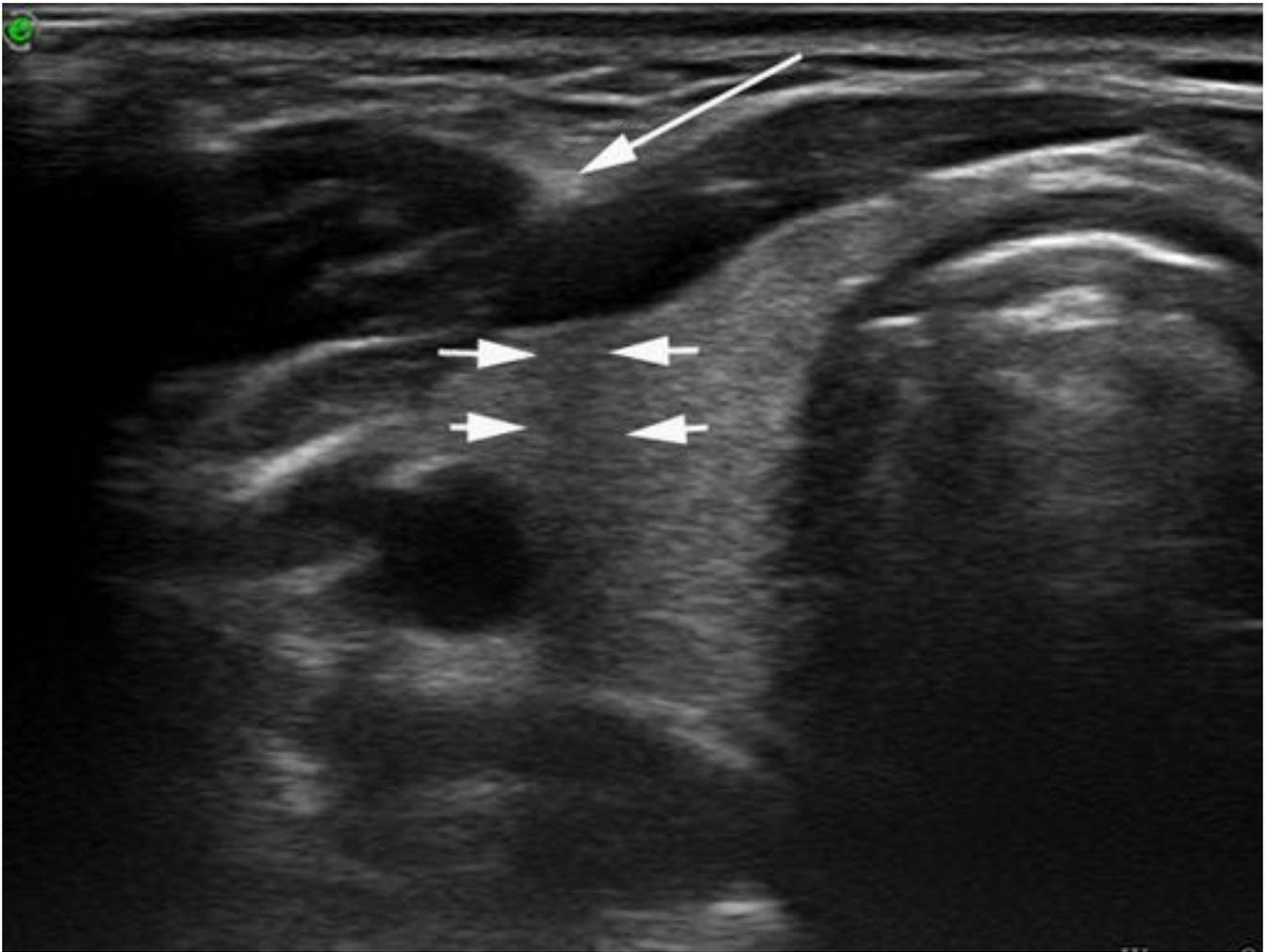


Fig. 6: Sombra lineal que atraviesa el tiroides generando la pseudolesión (flechas cortas), provocada por la superposición de la musculatura cervical anterior (flecha larga).

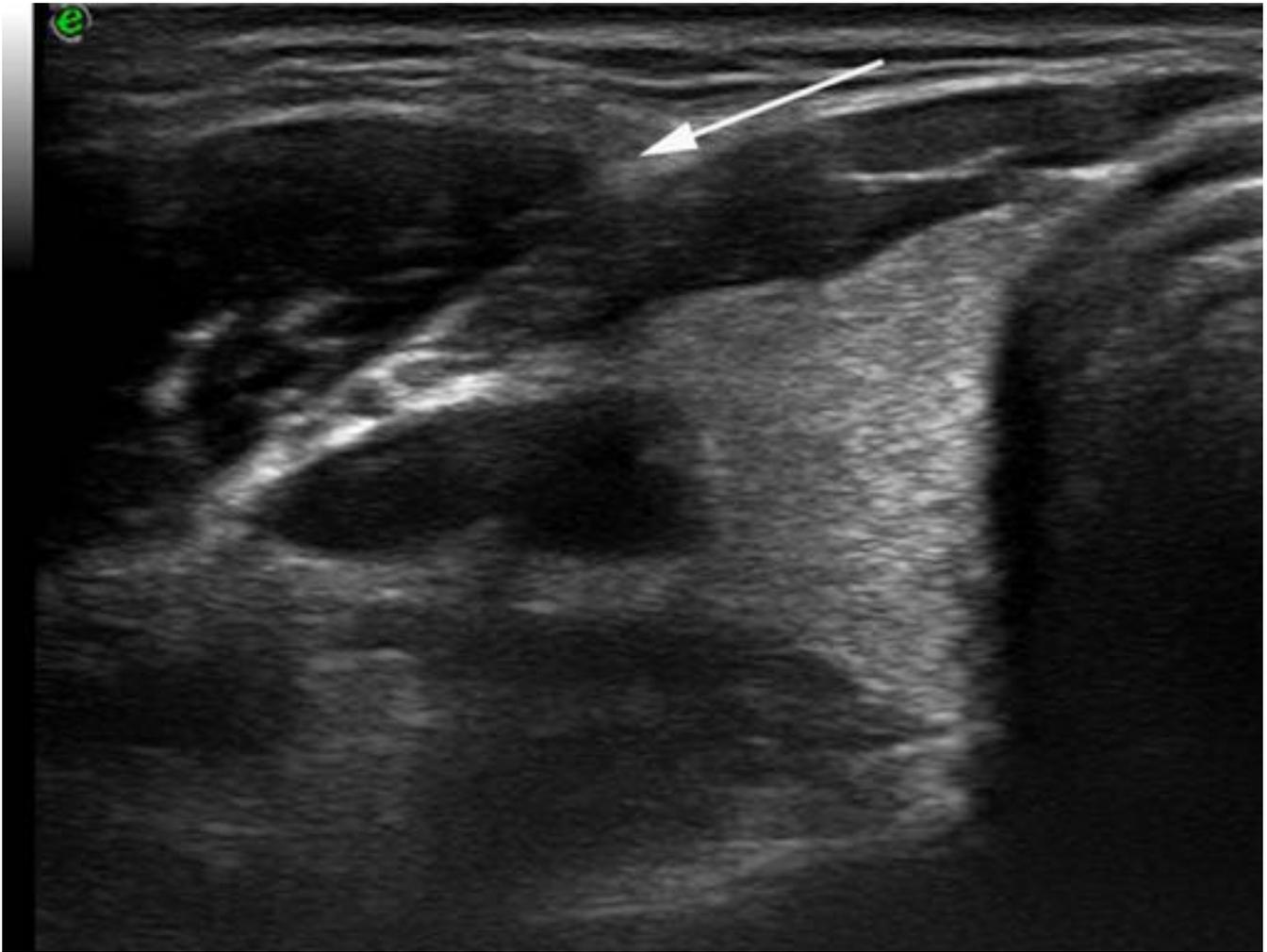


Fig. 7: Desaparición de la pseudolesión lateralizando la interfase muscular (flecha), que se proyecta sobre la carótida.



Fig. 8: Lóbulo piramidal (cruces) en línea media supratiroidea.

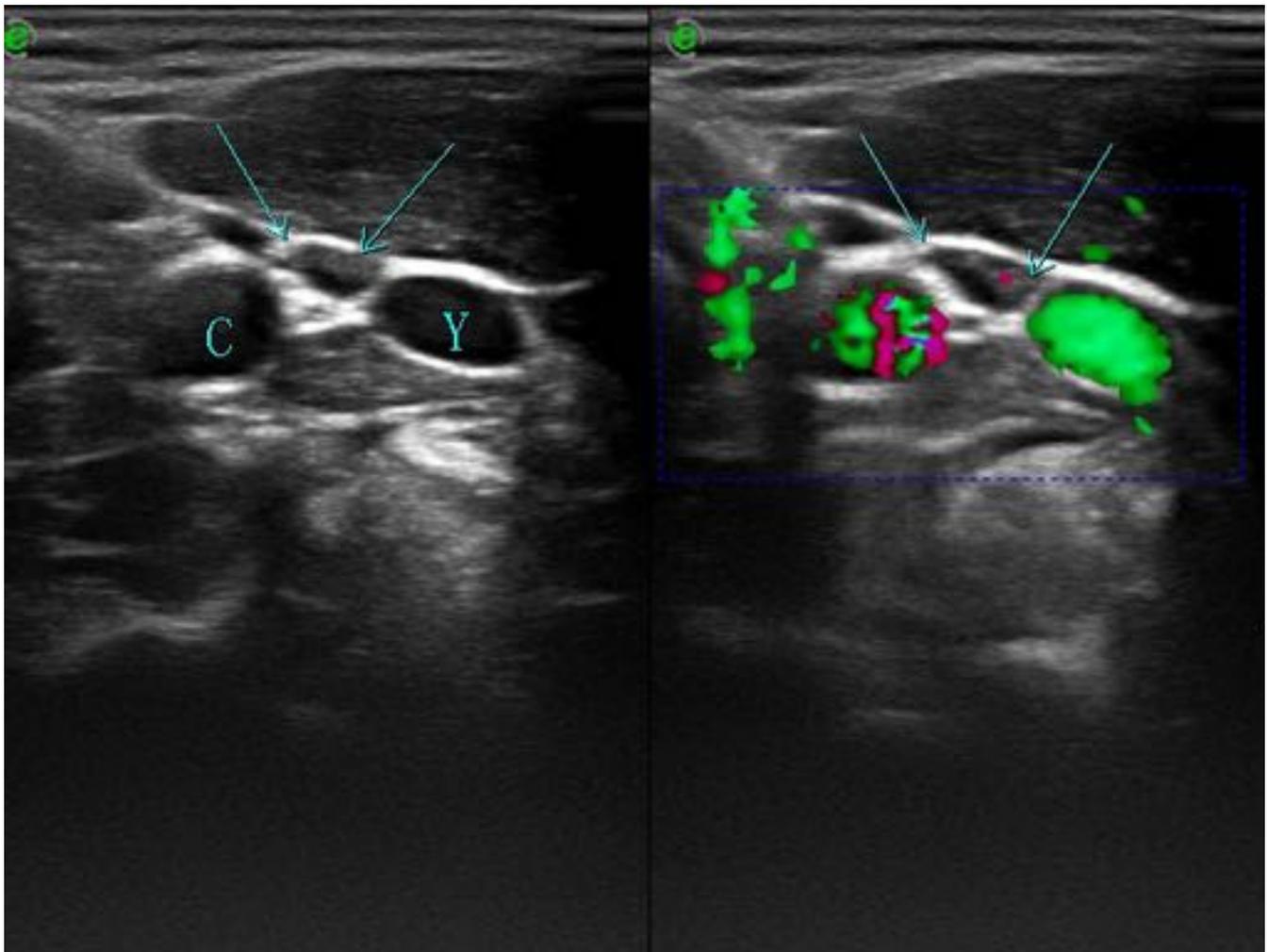


Fig. 9: Ganglio laterocervical (flechas) entre carótida (C) y yugular (Y), en escala de grises (izquierda) y con Doppler (derecha),

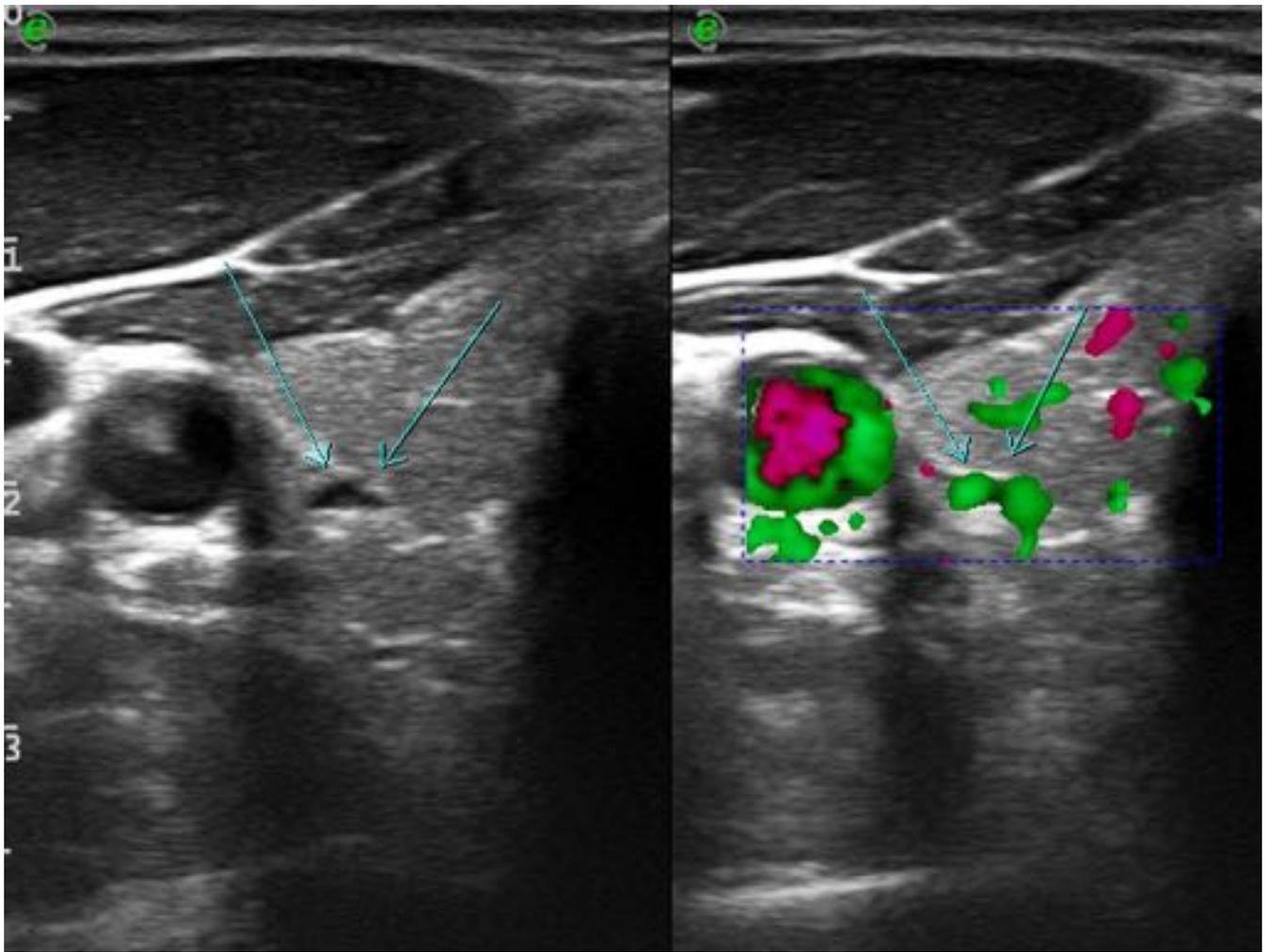


Fig. 10: Vaso tiroideo posterior (flechas) en escala de grises (izquierda) y con Doppler (derecha).

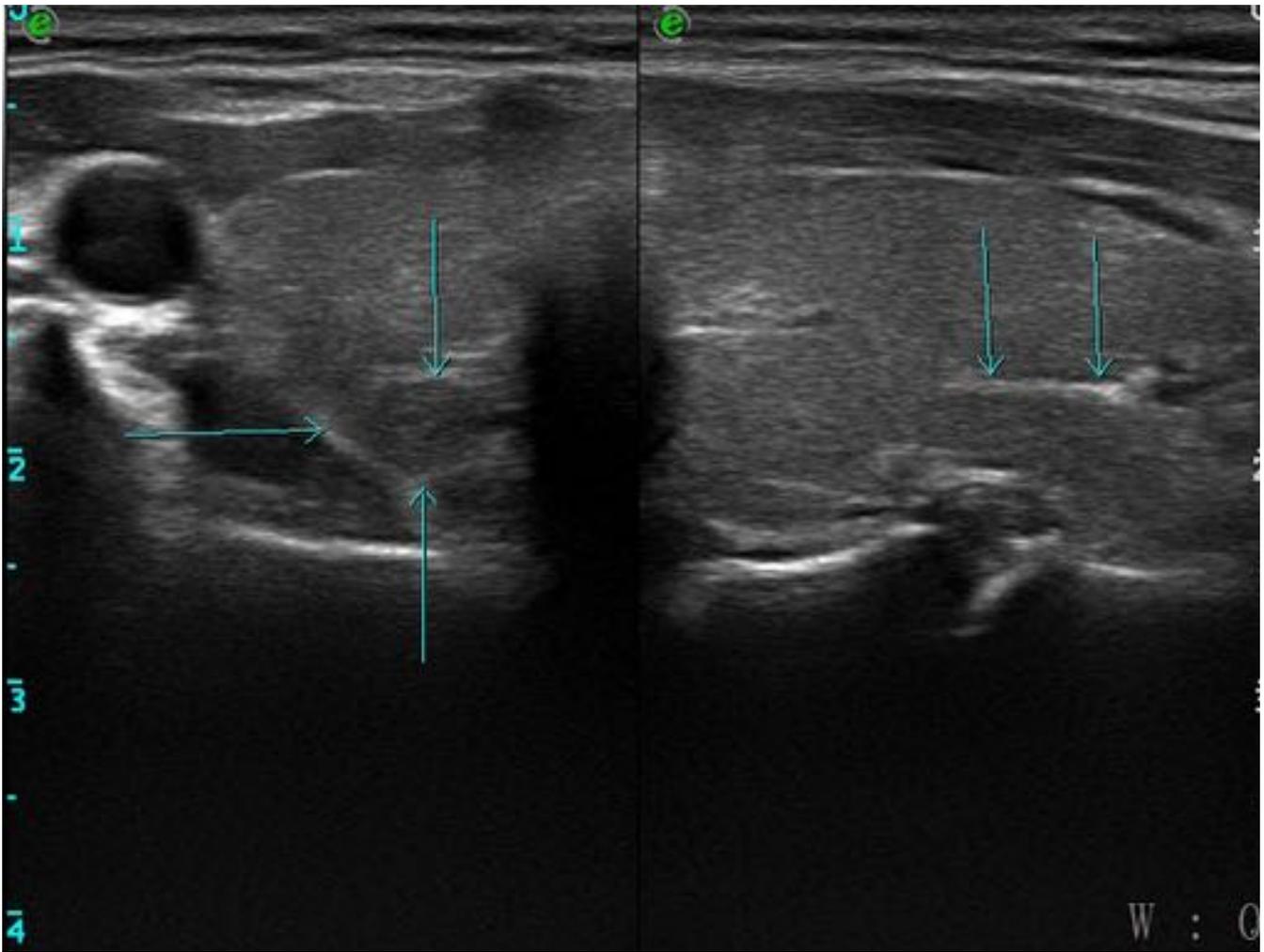


Fig. 11: Falso nódulo posterior en proyección transversa (izquierda, flechas) por tabique ecogénico que se delimita mejor en proyección longitudinal (derecha, flechas).

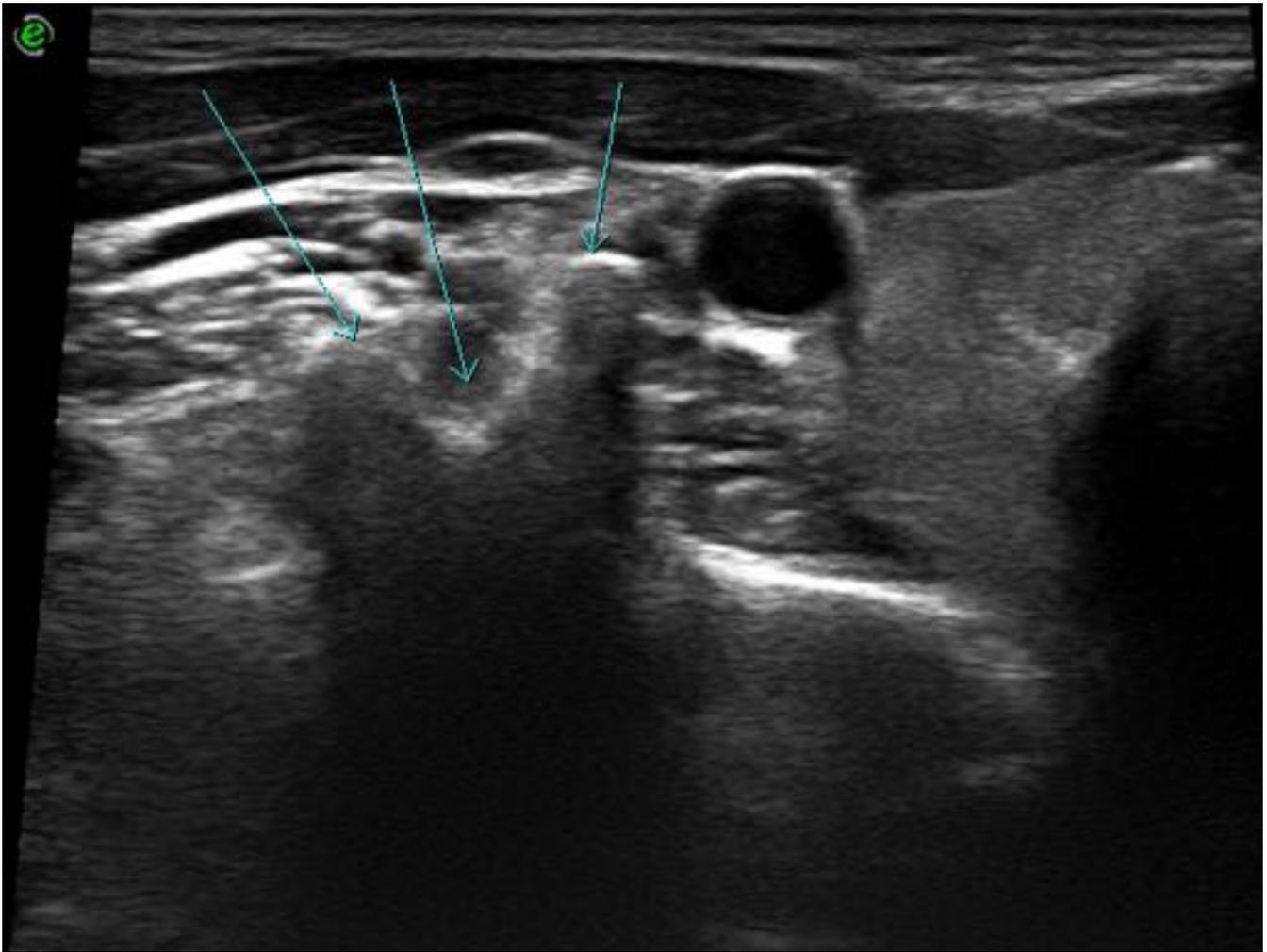


Fig. 12: Apófisis transversa cervical (flechas) lateral a carótida, adyacente a cadenas cervicales.

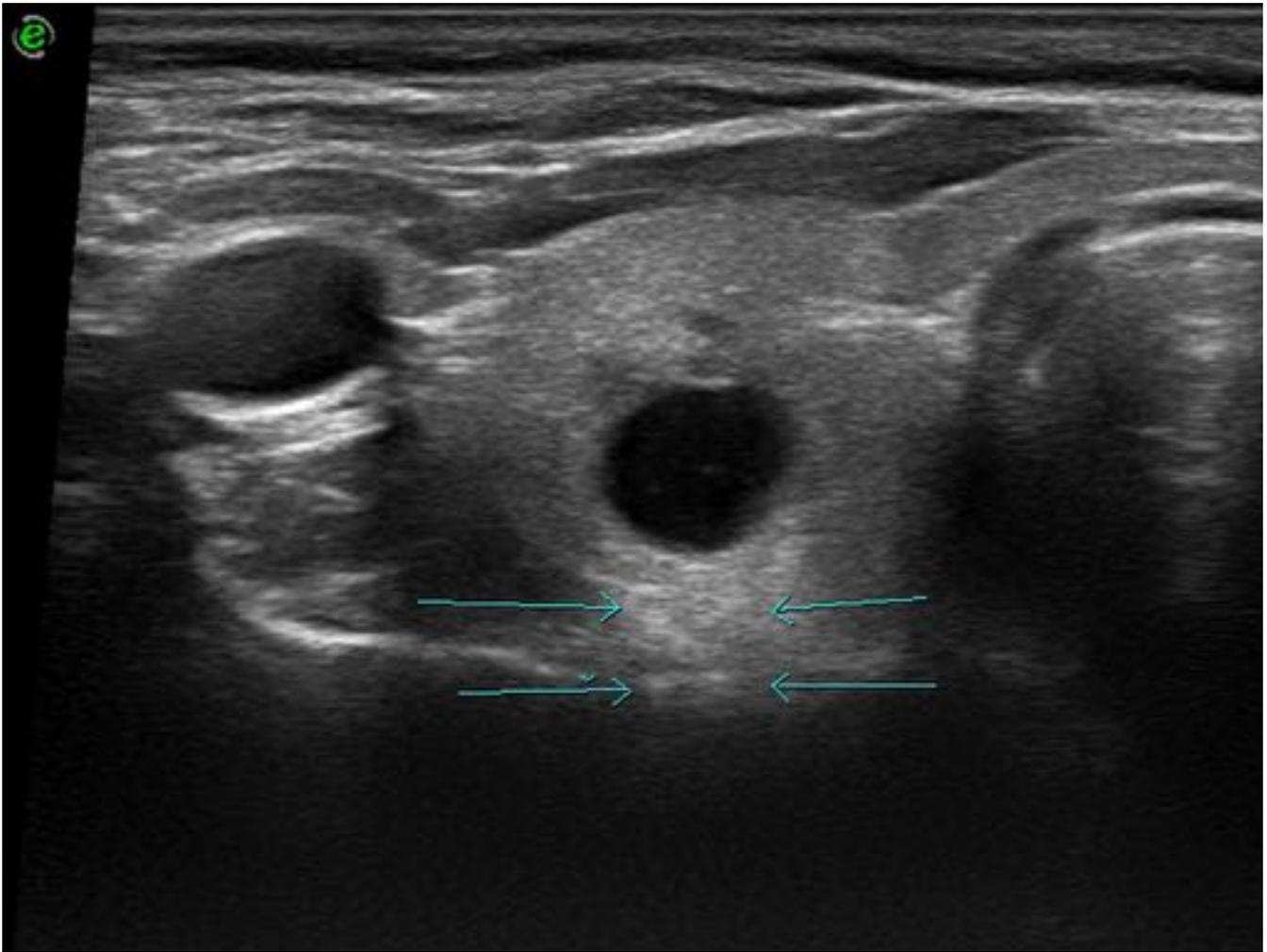


Fig. 13: Región posterior tiroidea más ecogénica (flechas) por el refuerzo acústico generado por el quiste situado inmediatamente anterior.



Fig. 14: Sombra posterior a una calcificación (cruces) en el espesor del tiroides.

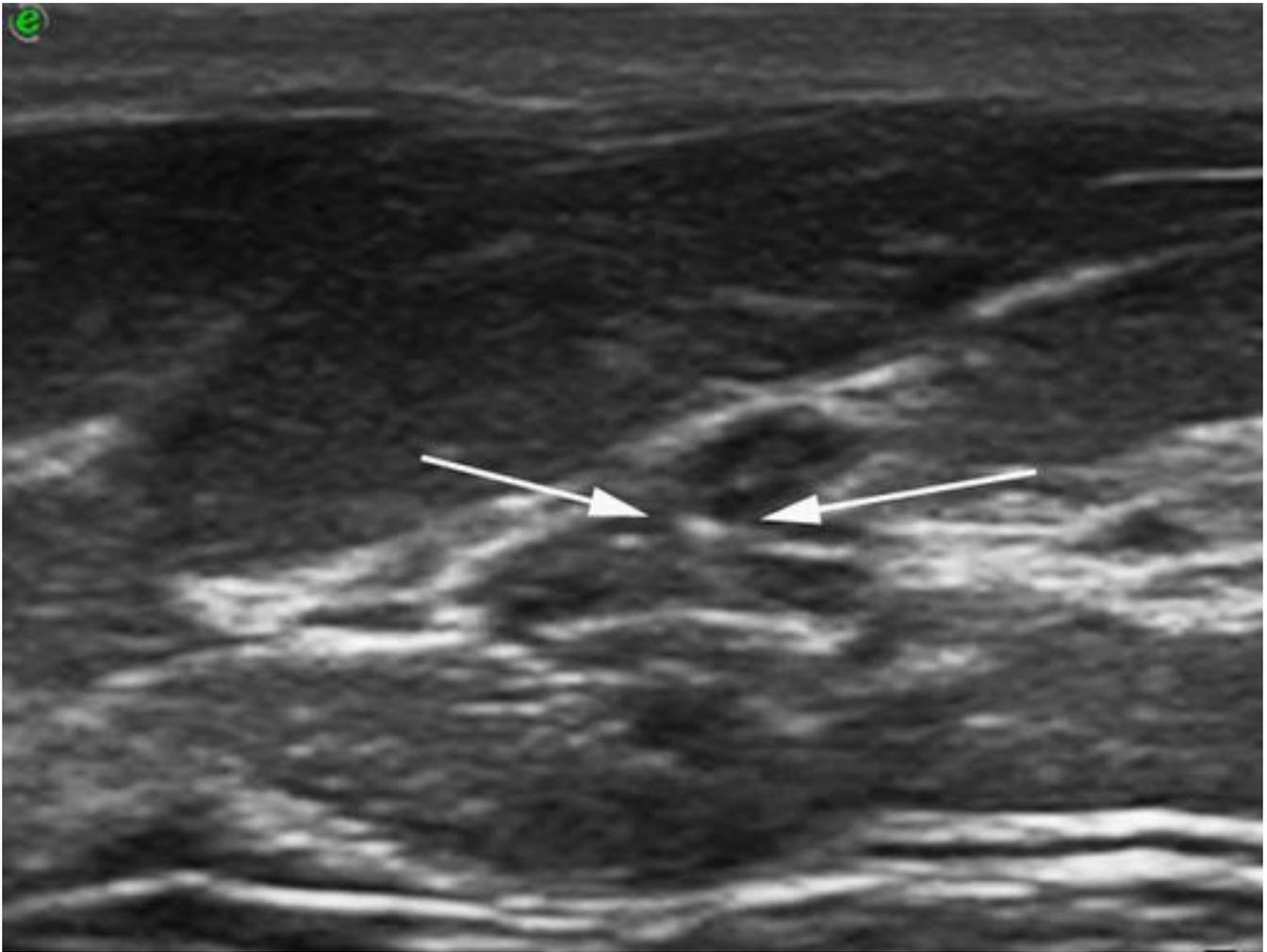


Fig. 15: Calcificación puntiforme (flechas) que por su pequeño tamaño no causa sombra posterior generando duda sobre si realmente corresponde a calcio. Nota: en este caso se trata de un nódulo mamario, que se presenta como ejemplo por tener la misma semiología ecográfica que en el tiroides.

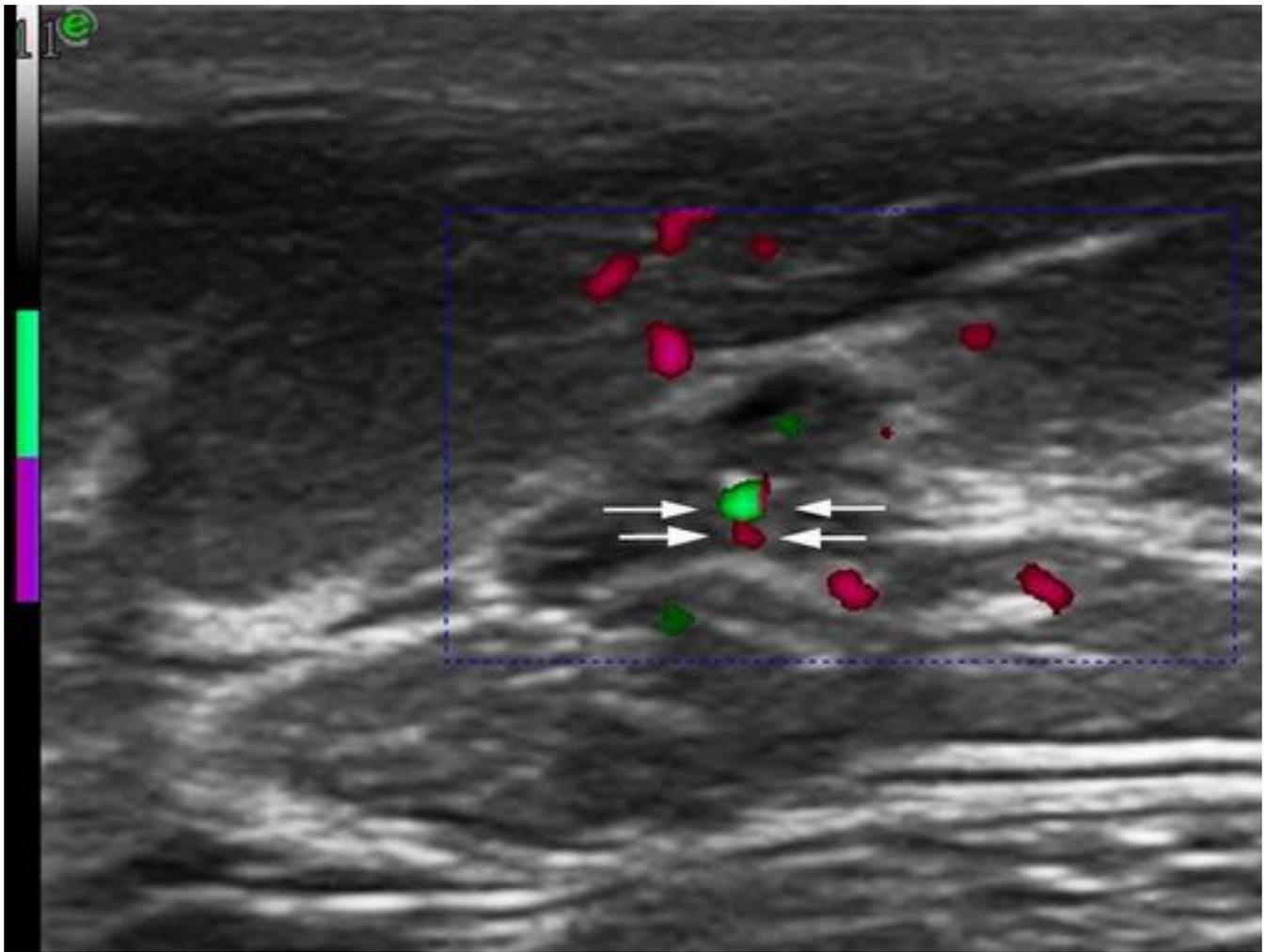


Fig. 16: Artefacto de centelleo (flechas) con Doppler que confirma su naturaleza cálcica.

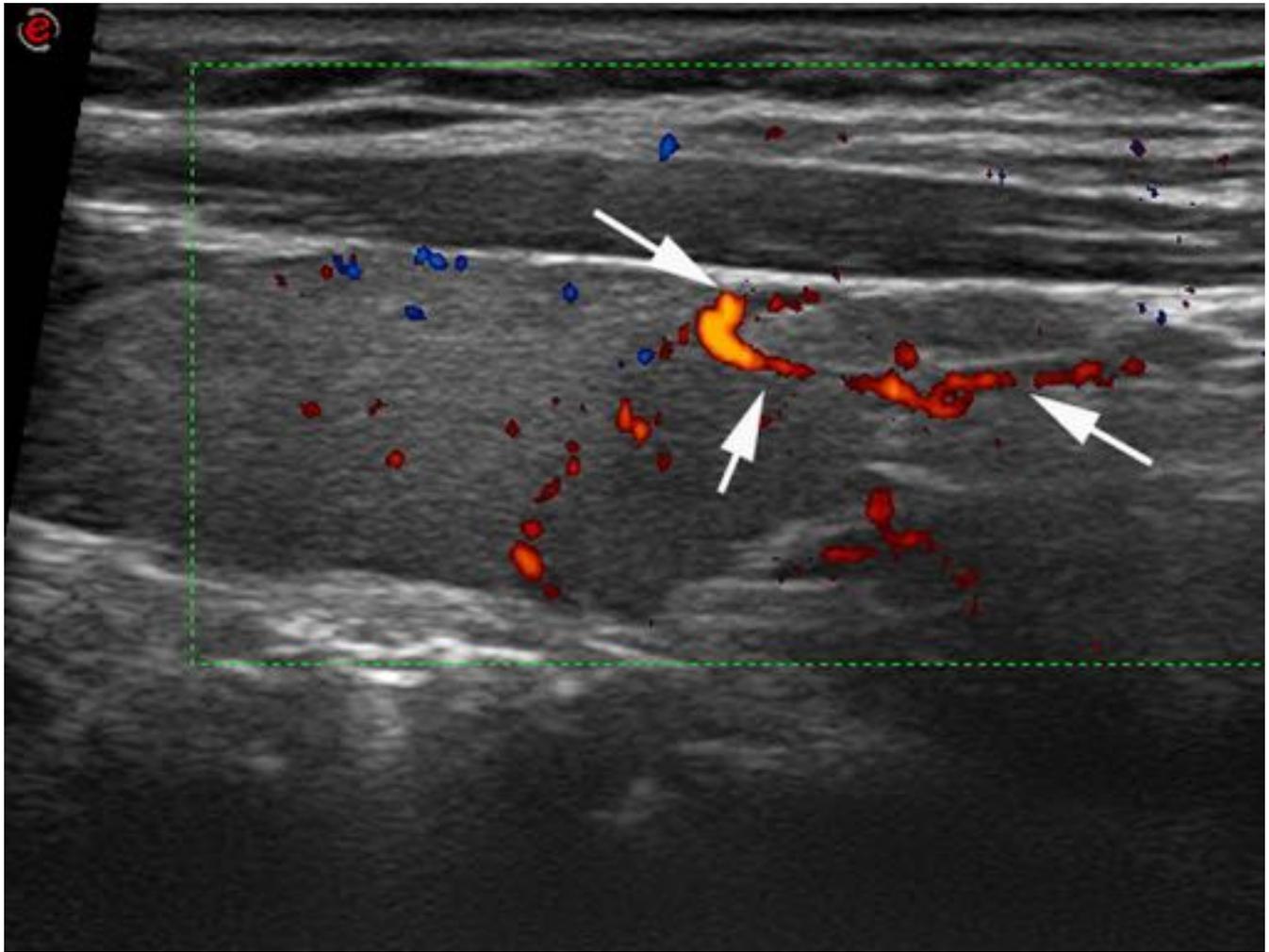


Fig. 17: Hipervascularización periférica ("arco vascular") alrededor de un adenoma de paratiroides (flechas) adyacente al polo inferior tiroideo.

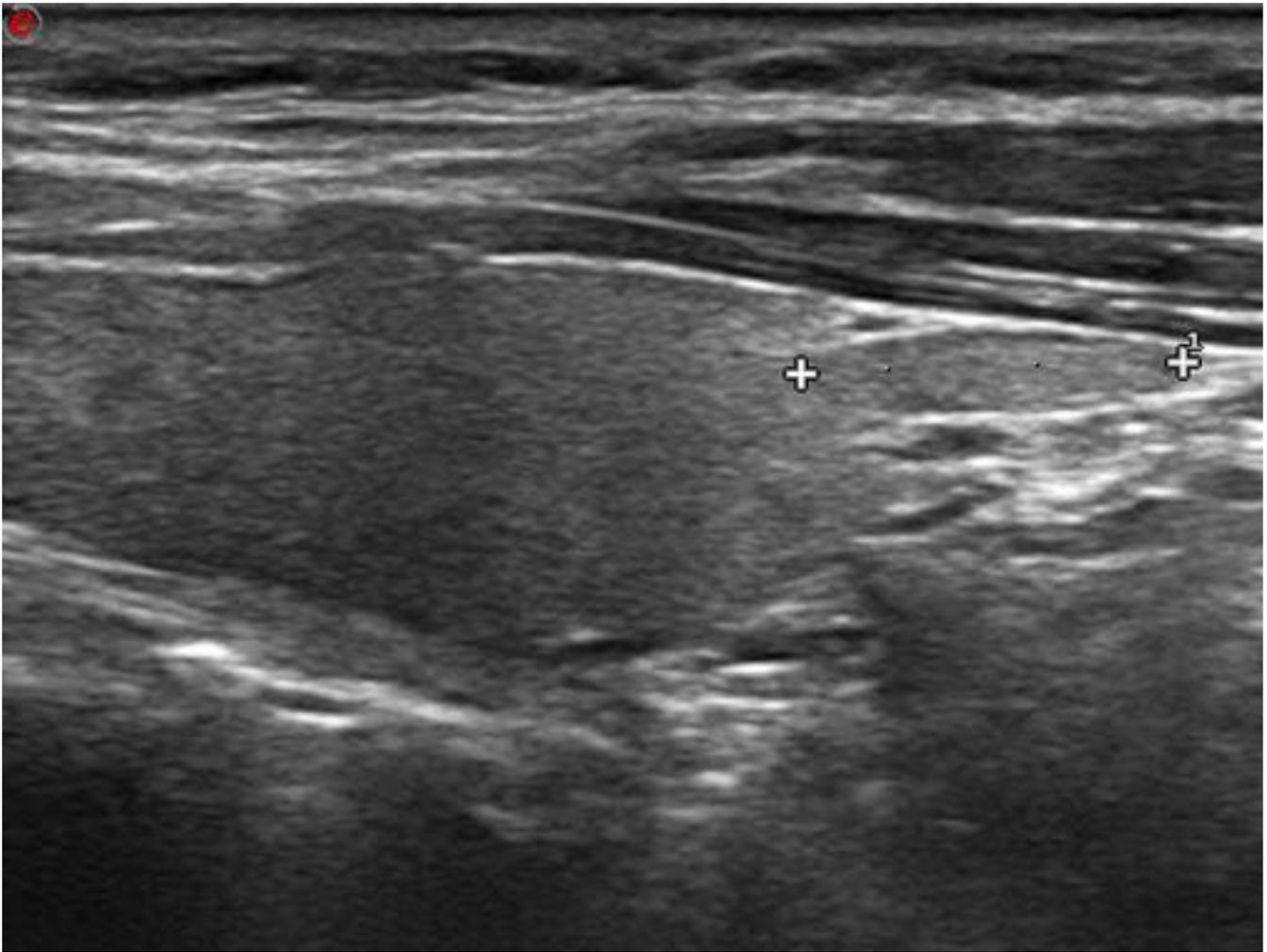


Fig. 18: Adenoma de paratiroides (cruces) delimitado por un halo ecogénico de grasa.

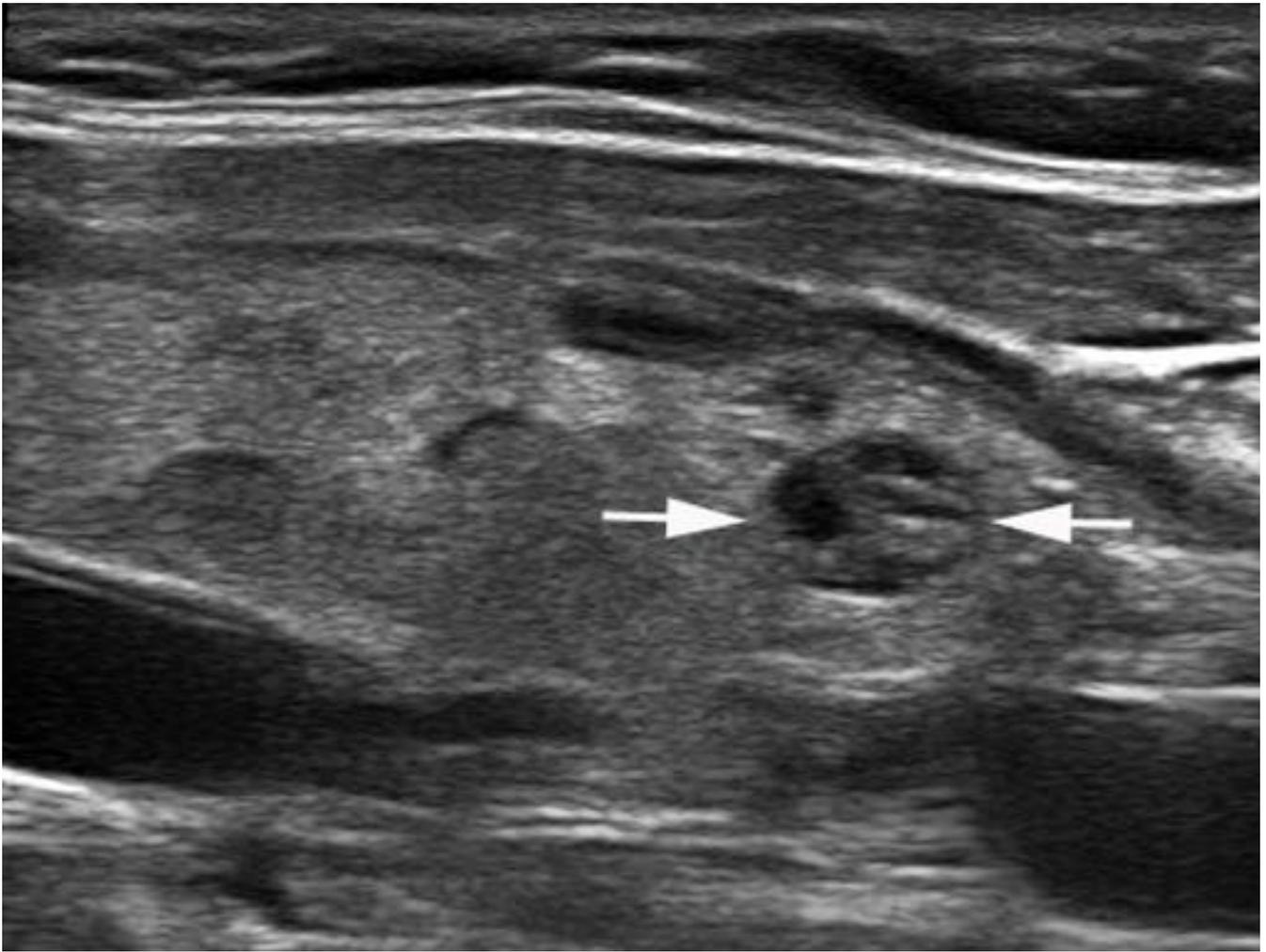


Fig. 19: Nódulo esponjiforme (flechas), típicamente benigno.

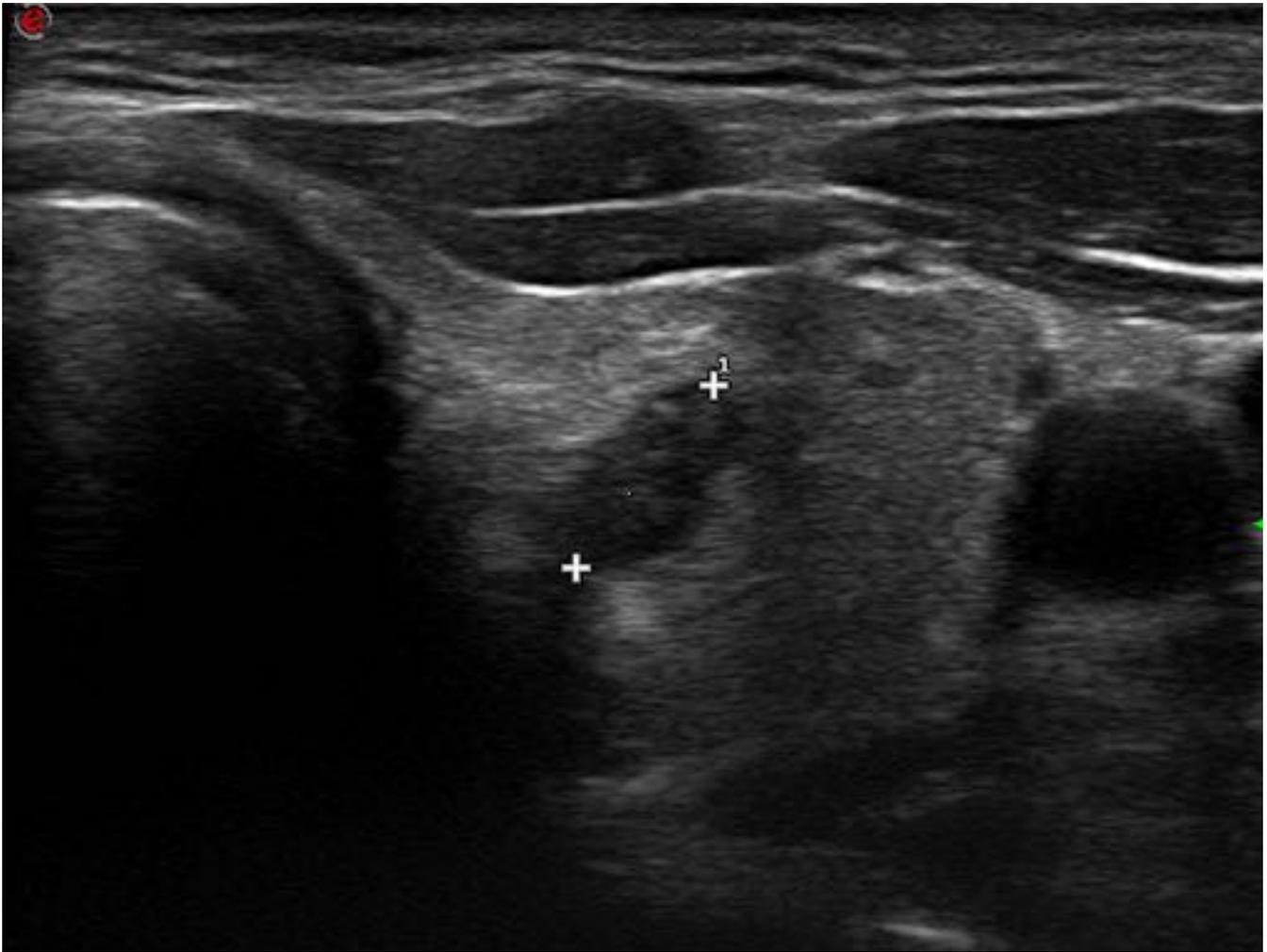


Fig. 20: Nódulo marcadamente hipoecoico (cruces), que junto al eje mayor más alto que ancho hace sospechar malignidad (confirmada citológicamente).

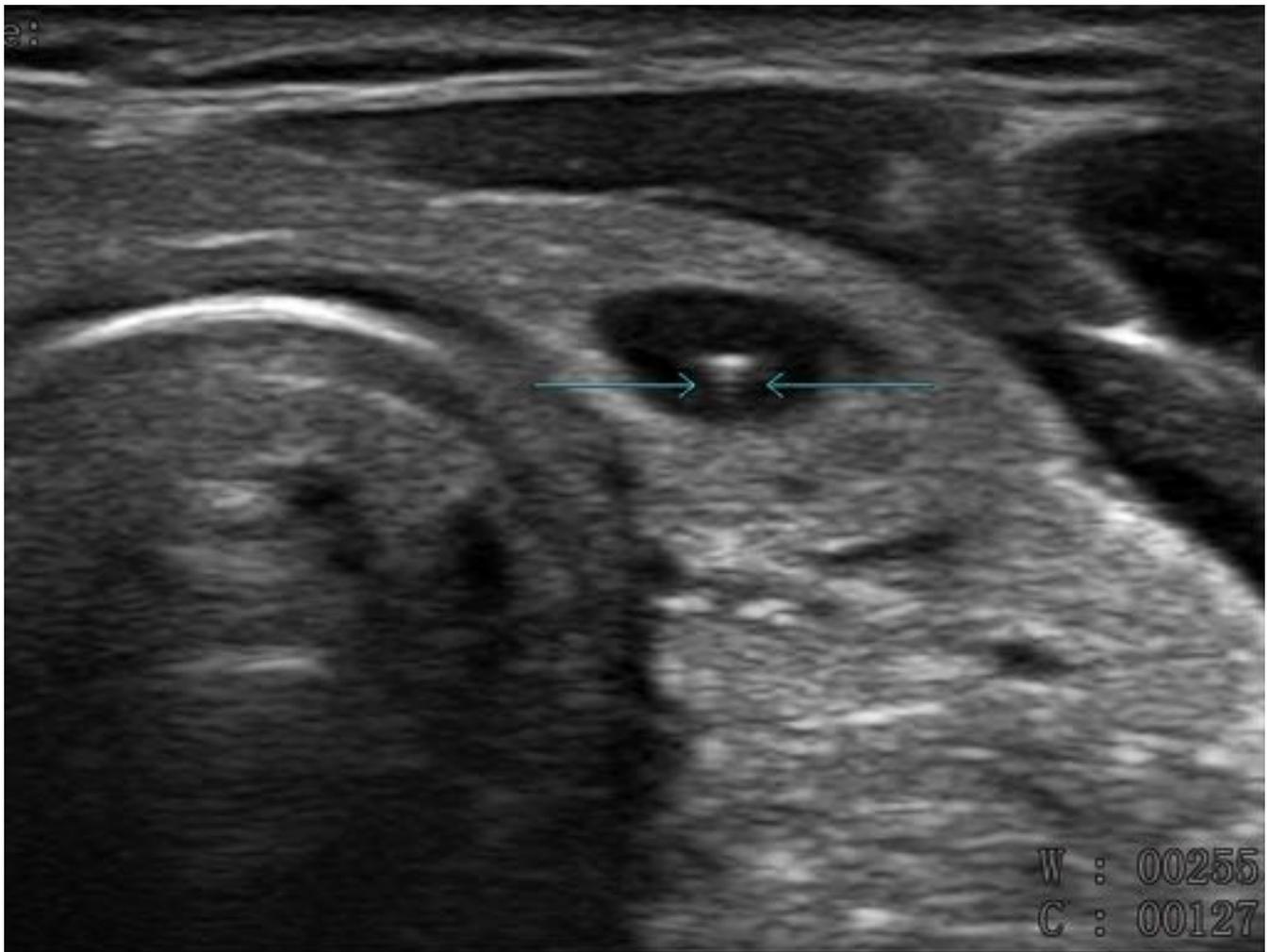


Fig. 21: Artefacto en cola de cometa (flechas) posterior a cristal de coloide, asociado a nódulos benignos.

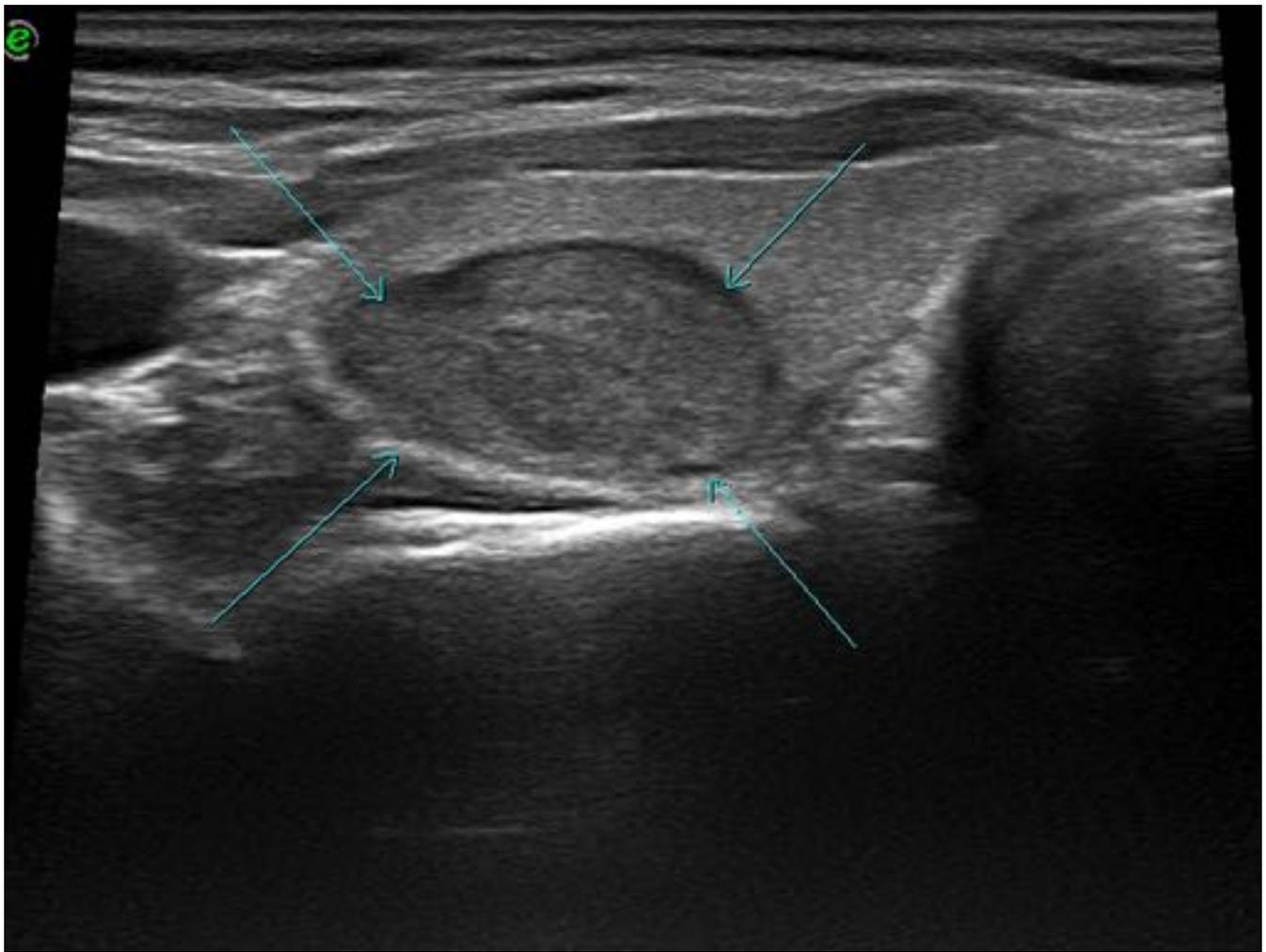


Fig. 22: Halo hipoecoico perinodular completo (flechas), dato de benignidad.

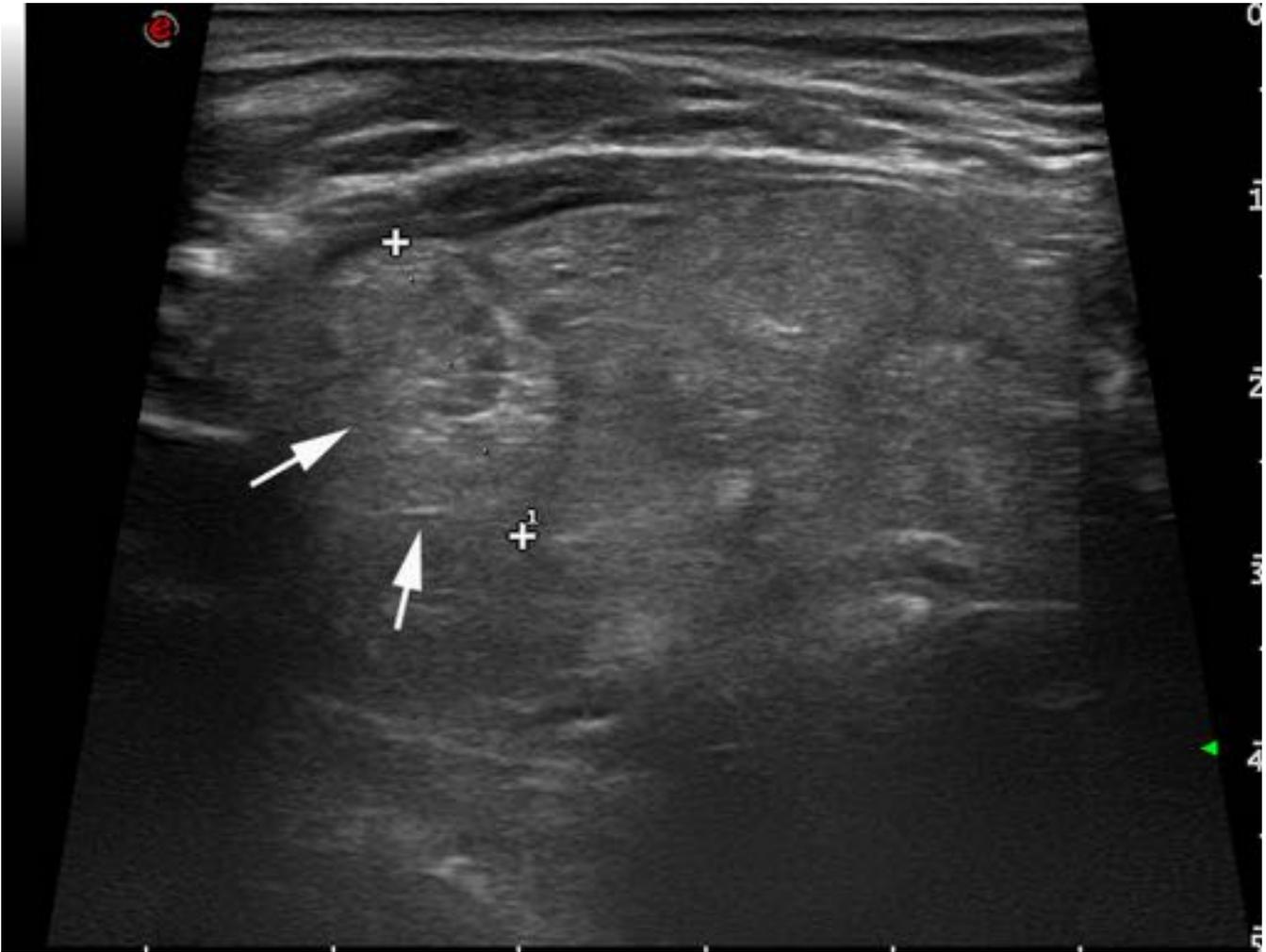


Fig. 23: Nódulo benigno citológicamente (cruces) con halo periférico incompleto (flechas).

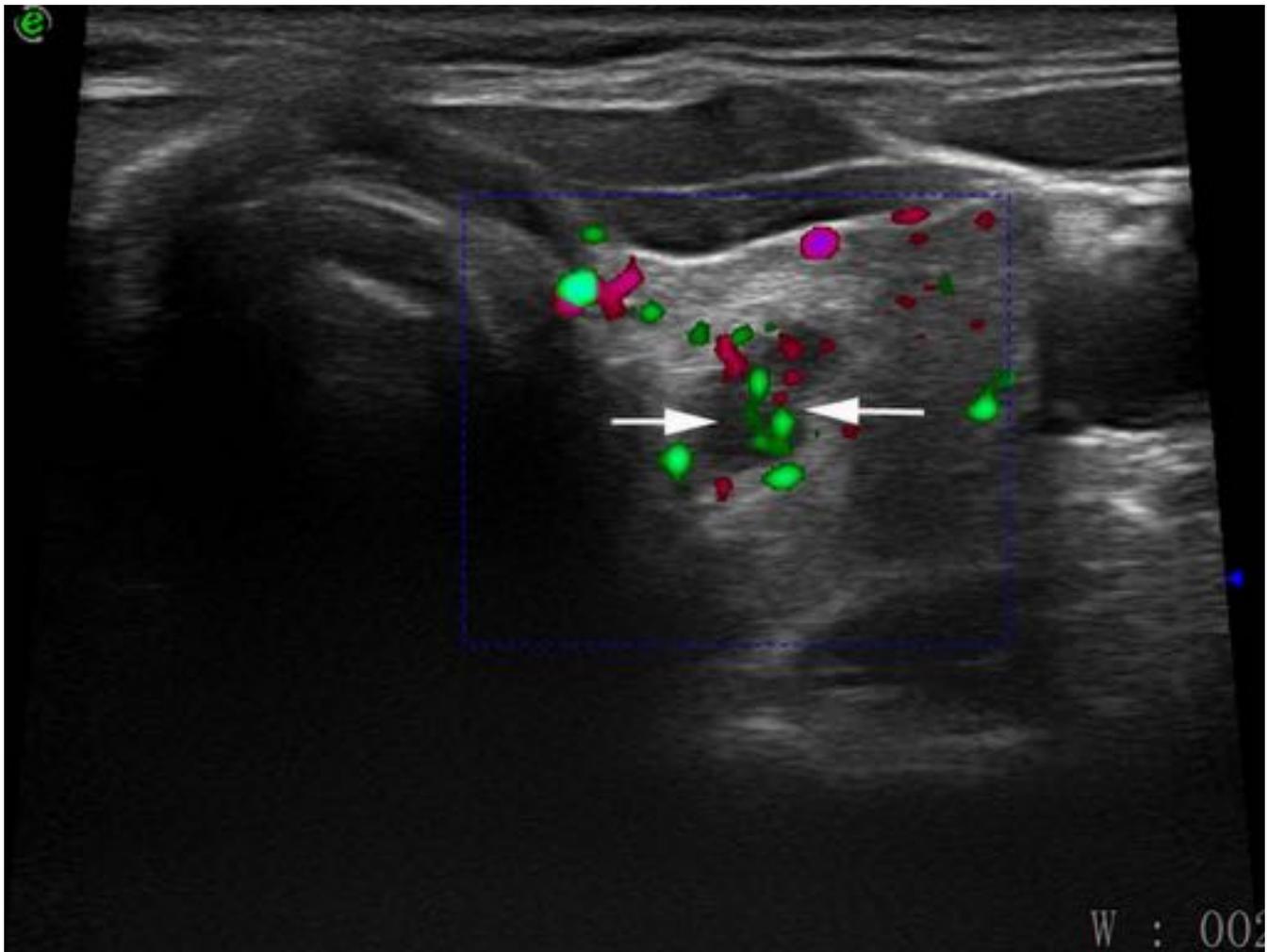


Fig. 24: Nódulo con vascularización central (flechas), confirmada su malignidad por citología (mismo caso que la figura 20).

Conclusiones

Es necesario conocer las fuentes de error en la realización e interpretación de la ecografía tiroidea para aumentar el rendimiento de la prueba, evitando falsos diagnósticos y la realización de otros estudios.

Para ello debemos contar con equipos técnicos bien ajustados y modernos, comprender la anatomía de la zona, realizar un estudio protocolizado del cuello y reconocer y valorar adecuadamente los hallazgos ecográficos obtenidos.

Bibliografía / Referencias

US Features of Thyroid Malignancy: Pearls and Pitfalls. Jenny K. Hoang, MBBS, FRANZCR, Wai Kit Lee, MBBS, FRANZCR, Michael Lee, MBBS, Daryl Johnson, MBBS, Stephen Farrell, MBBS, FRACS. RadioGraphics 2007;

27:847– 865.

Benign and Malignant Thyroid Nodules: US Differentiation— Multicenter Retrospective Study. Won-Jin Moon, MD, So Lyung Jung, MD, Jeong Hyun Lee, MD, Dong Gyu Na, MD, Jung-Hwan Baek, MD, Young Hen Lee, MD, Jinna Kim, MD, Hyun Sook Kim, MD, ?Jun Soo Byun, MD, ?Dong Hoon Lee, MD. ?For the Thyroid Study Group, Korean Society of Neuro- and Head and Neck Radiology. *Radiology* 2008; 247:762–770.

Thyroid Ultrasonography: Pitfalls and Techniques. Seon Hyeong Choi, MD, Eun-Kyung Kim, MD, Soo Jin Kim, MD, Jin Young Kwak, MD. *Korean J Radiol* 2014;15(2):267-276.

Risk stratification of thyroid nodules on ultrasonography with the French TI-RADS: description and reflections. Gilles Russ. *Ultrasonography* 2016;35:25-38.

Diferentes formas de presentación del carcinoma tiroideo. I. Mendoza Arnau, F. Muñoz Parra, C. Ortiz Cuevas, A. Izco Aso. SERAM 2014. Presentación Electrónica Educativa.

Ecografía y técnicas guiadas por ecografía en el manejo de la patología tiroidea. B. Ruiz, J. L. Del Cura Rodríguez, I. Corta Gomez, R. Zabala Landa, R. de Miguel García, D. Grande Icaran. SERAM 2012. Presentación Electrónica Educativa.

Estudio ecográfico de la glándula tiroides. L. Adrián Lozano, A. Urquia, I. Bayona García, A. Fernández Fernández, S. Martínez Blanco, E. Reguero Llorente. SERAM 2012. Presentación Electrónica Educativa.

Glándulas paratiroides: localización, patología y valor de las pruebas de imagen. E. Elías Cabot, P. Seguí Azpilcueta. SERAM 2014. Presentación Electrónica Educativa.

Lo que en ecografía parece un carcinoma de tiroides y es un "quiste tiroideo arrugado". C. Crespo Martínez, M. Navarro Navarro, L. Humanes López, N. Picazo Escribano, J. Calbo Maiques, M. Alberola Marco. SERAM 2012. Presentación Electrónica Educativa.

Ultrasonography of thyroid nodules: a pictorial review. Cheng Xie & Peter Cox & Nia Taylor & Sarah LaPorte. *Insights Imaging* (2016) 7:77–86.

Thyroid nodule ultrasound: technical advances and future horizons. Andrew S. McQueen & Kunwar S. S. Bhatia. *Insights Imaging* (2015) 6:173–188.

Artefacto de centelleo en ultrasonido Doppler color: Más que un incomprendido, un signo de utilidad. Drs. Michael Hirsch S, Tamara Palavecino B, Boris León. *Revista Chilena de Radiología*. Vol. 17 No 2, 2011; 82-84.

Sonographic Artifacts and Their Origins. Kathleen A. Scanlan. *AJR* 156:1267-1272, June 1991.

Artefacts in sonography and Doppler. Anders Nilsson. *Eur. Radiol.* (2001) 11: 1308-1315.

Patterns and Significance of Peripheral Calcifications of Thyroid Tumors seen on Ultrasound. Kwak MS, Baek JH, Kim YS, Jeong HJ. *J Korean Radiol Soc.* 2005 Dec 53(6):401-405. Abstract.