



# Evaluación mediante ultrasonido de las glándulas paratiroides

## Ultrasound Evaluation of the Parathyroid Glands



Vanessa Murad<sup>1</sup>  
Camilo Andrés Barragán<sup>2</sup>  
Humberto Rivera<sup>3</sup>



### Palabras clave (DeCS)

Glándulas paratiroides  
Adenoma  
Ultrasonografía  
Gammagrafía



### Key words (MeSH)

Parathyroid glands  
Adenoma  
Ultrasonography  
Radionuclide imaging



<sup>1</sup>Médica, residente de tercer año, Universidad El Bosque. Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Bogotá, Colombia.

<sup>2</sup>Médico, residente de cuarto año, Universidad El Bosque. Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Bogotá, Colombia.

<sup>3</sup>Radiólogo institucional y jefe de la Sección de ultrasonido. Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá. Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas. Bogotá, Colombia.

## Resumen

La principal indicación para el estudio de las glándulas paratiroides son las masas y, específicamente, la sospecha de adenomas, que son la patología más frecuente. Entre las diferentes modalidades diagnósticas disponibles, las de mayor sensibilidad para su detección son el ultrasonido y la gammagrafía con sestamibi, que en conjunto alcanzan la mayor especificidad para el diagnóstico. La evaluación mediante ultrasonido de las glándulas paratiroides tradicionalmente se ha considerado compleja y operador-dependiente; sin embargo, con las nuevas tecnologías de alta resolución es mucho más sencilla y nos obligamos a identificarlas en forma rutinaria, sean normales o patológicas. En este trabajo se hace una revisión sobre la anatomía normal, las técnicas de exploración y los hallazgos normales y anormales en ultrasonido de paratiroides para realizar un abordaje sencillo en la práctica diaria.

## Summary

The main indication for the study of the parathyroid glands is the suspicion of masses and specifically the suspicion of adenomas, which are the most frequent pathology. Among the different diagnostic modalities available, the most sensitive for detection are ultrasound and Sestamibi scintigraphy, which together achieve the highest specificity for diagnosis. Ultrasound evaluation of the parathyroid glands has traditionally been considered complex and operator dependent, but with the new high resolution technologies it is much simpler and we are obliged to identify them routinely, whether normal or pathological. In the present work, a review is made on the normal anatomy, exploration techniques and normal and abnormal findings in parathyroid ultrasound to perform a simple and practical approach to daily practice.

## 1. Introducción

La principal indicación para el estudio de las glándulas paratiroides es la sospecha de masas y específicamente la sospecha de adenomas, que son la patología más frecuente. El ultrasonido siempre ha sido una de las modalidades más utilizadas para la evaluación de estos pacientes porque, además de tratarse de una herramienta ampliamente disponible, de bajo costo y que no implica radiación ionizante, tiene una alta sensibilidad para detectar lesiones, entre un 74 y un 80 %.

Sin embargo, el método de elección para diagnosticar adenomas es la gammagrafía con sestamibi, la cual tiene mayor sensibilidad (hasta del 87 %) y especificidad (del 92 %) y permite, la evaluación funcional además de la valoración anatómica, lo que disminuye los falsos negativos (1,2). También se ha evaluado a estos pacientes con tomografía (TC) y resonancia magnética (RM), pero estas modalidades son más costosas y mucho menos sensibles.

La sensibilidad de todas las modalidades está estrechamente relacionada con el tamaño de la lesión. A pesar de esto, múltiples estudios han demostrado que ante la sospecha de un adenoma paratiroideo, la combinación de ultrasonido y gammagrafía tiene mayor sensibilidad (74 %-95 %) que cualquier otra modalidad aislada (1,3).

## 2. Anatomía y fisiología

La gran mayoría de personas (80 %) tienen cuatro glándulas paratiroides: dos superiores y dos inferiores. Sin embargo, un 3 a 4 % de personas pueden tener menos de cuatro y un 13 a 25 % pueden tener glándulas supernumerarias (4).

Las dos glándulas superiores se originan del cuarto arco branquial en conjunto con los lóbulos tiroideos. Descienden en el cuello en una dirección inferior y posterior por detrás del nervio laríngeo recurrente, hasta alcanzar su posición, que es más frecuente (hasta

en 90 % de los casos) inmediatamente por detrás de la porción superior de los lóbulos tiroideos superiores, cerca de la unión cricotiroides. Sin embargo, pueden tener una localización diferente en el porcentaje restante de los pacientes, más inferiores hacia la porción media de los lóbulos tiroideos (4 %) o adyacentes al aspecto más superior de la tiroides (3 %). Mucho menos frecuente, se encuentran en la región retrofaringea (1 %), retroesofágica (1 %) o dentro de la glándula tiroides (0,2 %) (4,5). Las dos glándulas inferiores se originan del tercer arco branquial en conjunto con el timo. Descienden en el cuello en dirección inferior y anterior por delante del nervio laríngeo recurrente y pueden tener localización más variable que las superiores. El 69 % se encuentran en el aspecto posterior o lateral de los polos inferiores de los lóbulos tiroideos. Sin embargo, por su origen común con el timo, es frecuente (hasta en un 26 %) encontrarlas adyacentes a la porción cervical del mismo o incluso en su interior (2 %), y menos frecuentemente en el mediastino superior. Muy rara vez pueden no descender y encontrarse al lado de las glándulas superiores (4,5).

El tamaño normal promedio de cada glándula es de  $5 \times 3 \times 1$  mm, con un peso de 40 a 50 mg. Se encuentran irrigadas por ramas de la arteria tiroidea inferior y el drenaje venoso se hace por medio de tributarias de las venas tiroideas inferiores. El drenaje linfático se dirige a ganglios cervicales profundos y paratraqueales y su inervación está dada por los plexos simpáticos cervicales (6).

Las glándulas paratiroides son responsables del metabolismo del calcio y su homeostasis, acción que logran mediante la producción de hormona paratiroidea o paratohormona, cuando bajan los niveles séricos de calcio. La producción de paratohormona contribuye a restablecer los niveles séricos de calcio, mediante diversos mecanismos. En el riñón se activa la absorción renal de calcio y disminuye la reabsorción de fosfato; en el sistema óseo estimula la actividad de los osteoclastos para que haya una mayor liberación de calcio; y promueve la síntesis de vitamina D, la cual genera la absorción de calcio en el tracto gastrointestinal (5).

### 3. Valoración mediante ultrasonido

#### 3.1 Indicaciones

Las guías del Instituto Americano de Ultrasonido en Medicina (AIUM por sus siglas en inglés) publicadas en 2013 y elaboradas en conjunto por el Colegio Americano de Radiología, la Sociedad de Radiología Pediátrica y la Sociedad de Radiólogos en Ultrasonido, define las siguientes indicaciones de ecografía de glándulas paratiroides (7):

- » Evaluación complementaria de hallazgos incidentales detectados en otras modalidades.
- » Pacientes con hiperparatiroidismo primario (principalmente para la localización prequirúrgica de lesiones).
- » Seguimiento en pacientes operados.
- » Evaluación de recaída en pacientes operados

#### 3.2 Aspectos técnicos

El paciente debe estar en posición decúbito supino con el cuello hiperextendido, para lo cual puede ayudar poner una almohada debajo de los hombros (figura 1).

Se debe utilizar un transductor lineal con la mayor frecuencia posible disponible, mínimo 12 o 15 MHZ, para obtener las mejores imágenes. En pacientes obesos o con cuellos muy anchos, se requiere utilizar transductores de 5 MHZ, pero dado que la resolución es muy baja el estudio pierde sensibilidad.

Inicialmente, se deben optimizar los parámetros en modo B: ajustar las ganancias, centrar el punto focal en la región profunda a la tiroides, activar armónicas, y en general cualquier otra herramienta para obtener la mejor imagen posible. La exploración se inicia en el plano longitudinal, haciendo un barrido cuidadoso desde la arteria carótida común hasta la línea media paratraqueal y en sentido contrario. Posteriormente, se debe realizar un barrido en el plano transversal desde el ángulo de la mandíbula hasta el estrecho torácico y viceversa, en forma bilateral (4) (figuras 2 y 3).

Por su tamaño, en ocasiones no son fáciles de identificar. Es útil hacer compresión progresiva contra la tráquea y pedirle al paciente que gire la cabeza hacia el lado contralateral levantando el mentón, de esta manera aumenta la presión entre la tráquea y el esófago y las glándulas se desplazan lateralmente haciéndose visibles; también se le puede pedir al paciente que pase saliva.

#### 3.3 Hallazgos normales

Tradicionalmente se ha dicho que en condiciones normales es más frecuente no identificarlas, porque además de su pequeño tamaño, tienen la misma ecogenicidad de la tiroides o se encuentran muy posteriores a ella por lo que son difíciles de escanear. Sin embargo, con las nuevas tecnologías de alta resolución nos obligamos a identificarlas en forma rutinaria, sean normales o patológicas, situación en la que se detectan con mayor facilidad. Su ecotextura normal es similar a la de la glándula tiroides o ligeramente hipoeoica a ella; no obstante, cuando existe disminución de la ecogenicidad de la glándula tiroides por algún tipo de patología, pueden verse aparentemente ecogénicas (figuras 4 y 5).

En caso de tener algún hallazgo, se debe describir la morfología, el tamaño y siempre el comportamiento de la lesión en la valoración con Doppler, pues como se describirá más adelante, es una herramienta muy útil para el diagnóstico diferencial. Adicionalmente, se debe incluir siempre la valoración completa de la glándula tiroides.

### 4. Hiperparatiroidismo primario

Se trata de una condición clínica en la cual la función paratiroidea se encuentra aumentada y los niveles séricos de calcio se elevan anormalmente. Se manifiesta con síntomas como fatiga, hipertensión, dolor óseo, debilidad muscular y alteración del estado de conciencia en grados variables. Prevalce en mujeres entre los 50 y 70 años, con una incidencia de 1/500 mujeres y 1/2000 hombres (8).

En la gran mayoría de casos (89 %) el aumento de la función paratiroidea es secundario a un adenoma solitario hiperfuncionante que, por lo general, es de aparición esporádica. Sin embargo, existen otras causas, como la hiperplasia de las glándulas (6 %) más frecuente en pacientes con síndrome de neoplasia endocrina múltiple (MEN) tipo I y II, la presencia de más de un adenoma (4 %) o un carcinoma paratiroideo (< 2 %) (9).



Figura 1. Posición óptima del paciente con el cuello hiperextendido para la exploración de paratiroides.

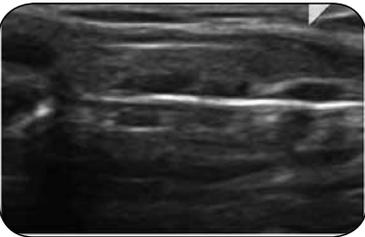
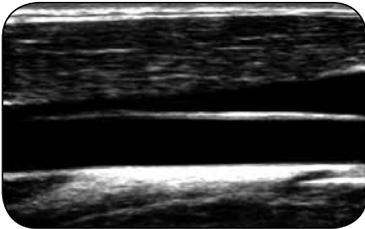


Figura 2. Barrido en el plano longitudinal desde la arteria carótida hasta la línea media paratraqueal.

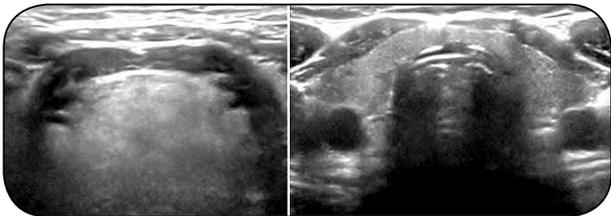


Figura 3. Barrido en el plano transversal desde la mandíbula hasta el estrecho torácico.

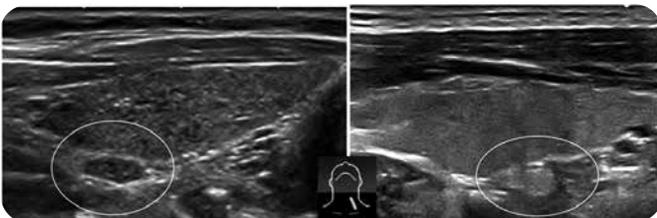
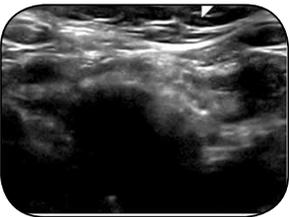


Figura 4. Apariencia normal de las glándulas paratiroides en dos pacientes diferentes. Se encuentran localizadas en el aspecto posterior de la glándula tiroidea y separadas de ella por una cápsula ligeramente ecogénica. Son estructuras ovaladas, bien definidas, y tienen la misma ecogenicidad que la tiroides.

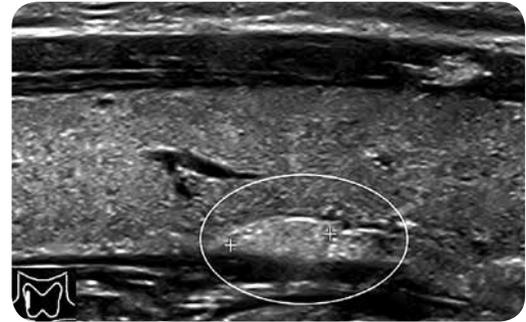


Figura 5. Glándula paratiroides aparentemente ecogénica con respecto al tejido tiroideo, en un paciente con hipotiroidismo.

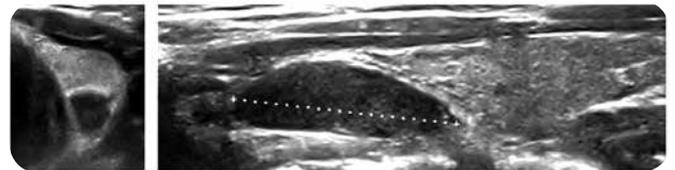


Figura 6. Adyacente al polo inferior del lóbulo tiroideo izquierdo se identifica una lesión sólida ovalada, circunscrita, hipocóica con respecto al tejido tiroideo, compatible con adenoma paratiroides.

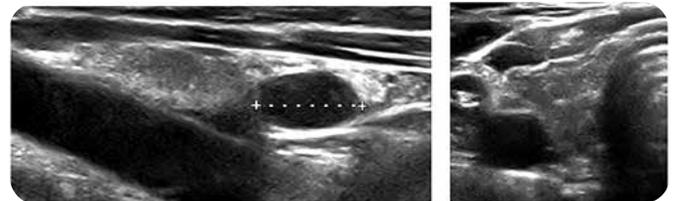


Figura 7. Adyacente al polo inferior del lóbulo tiroideo derecho, se identifica una lesión sólida redondeada, circunscrita, hipocóica con respecto al tejido tiroideo compatible con un adenoma paratiroides.

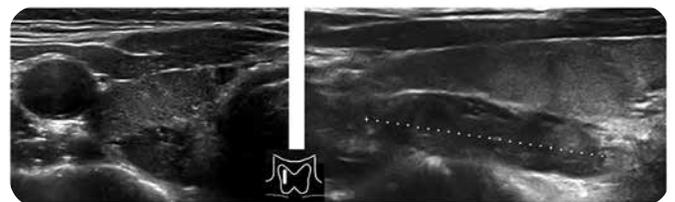


Figura 8. Adyacente al polo superior del lóbulo tiroideo derecho, lesión sólida ovalada, bilobulada, hipocóica con respecto al tejido tiroideo compatible con adenoma paratiroides.

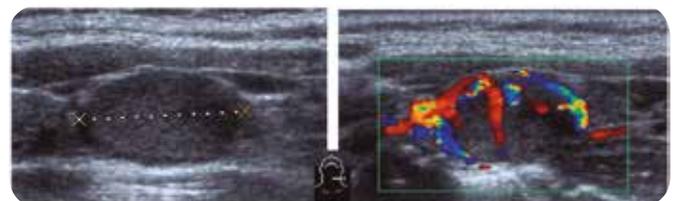


Figura 9. Adenoma paratiroides en la valoración con Doppler color. Se identifica una arteria nutricia propia, rama de la arteria tiroidea inferior que ingresa al adenoma por uno de sus polos y se distribuye hacia la periferia (patrón en "arco vascular").

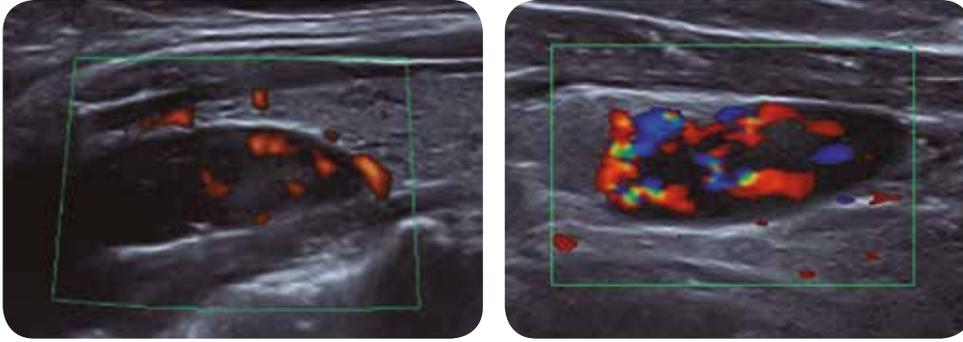


Figura 10. Ecografía Doppler color de un paciente con adenoma paratiroides derecho. Se demuestra la vascularización típica de estas lesiones (patrón en arco vascular).



Figura 11. Ecografía Doppler color de un paciente con adenoma paratiroides: la vascularización es predominantemente periférica, en "arco".

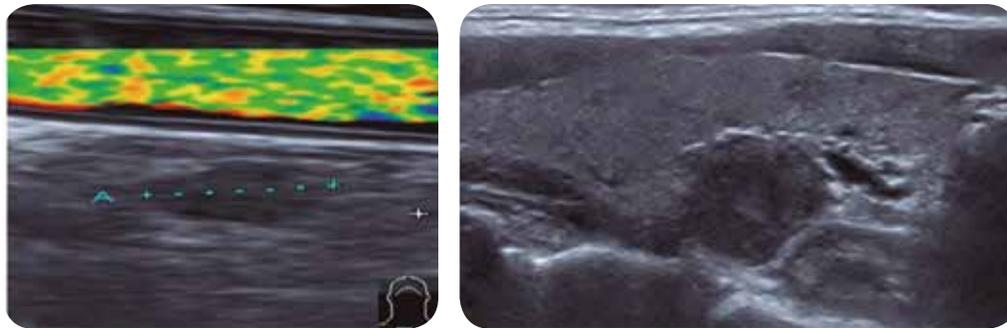


Figura 12. Adenomas paratiroides ectópicos. a) adenoma paratiroides paracarotídeo, b) adenoma paratiroides intratiroides, ambos confirmados por patología.

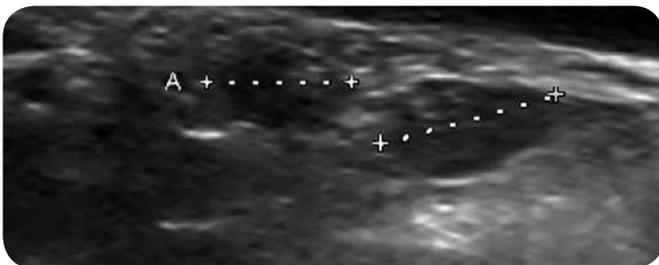


Figura 13. Dos lesiones nodulares, sólidas, ovaladas, hipocóicas y homogéneas por detrás del lóbulo tiroideo izquierdo. Corresponden a adenomas múltiples.

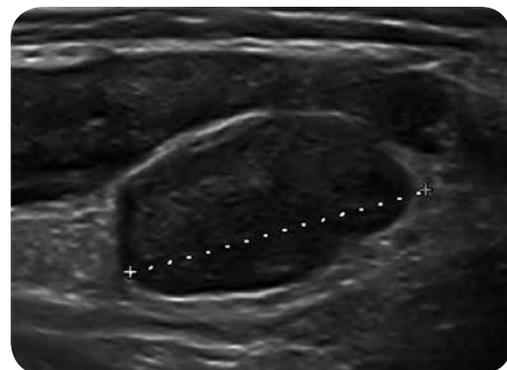


Figura 14. Imagen nodular, sólida, hipocóica, de contornos lobulados por detrás del lóbulo tiroideo izquierdo. Se confirmó por patología carcinoma paratiroides.

El diagnóstico es principalmente clínico y se hace por los síntomas en un paciente con pruebas de laboratorio alteradas (hipercalcemia, hipofosfatemia y elevación anormal de la paratohormona, entre otras). Las imágenes, como se mencionó, están principalmente indicadas para la localización prequirúrgica de la lesión que produce el cuadro, que en un 89 % de los casos corresponde a un adenoma (3).

#### 4.1 Adenoma

En ultrasonido, los adenomas por lo general tienen una apariencia típica, ovaladas o bilobuladas, bien circunscritas, sólidas, homogéneas e hipoeoicas con respecto al tejido tiroideo normal. Son hipoeoicas por su alta celularidad y su bajo contenido de tejido graso, lo cual es la característica que ofrece mayor sensibilidad para su detección (figuras 6, 7 y 8).

En casos muy raros se pueden ver cambios quísticos o calcificaciones internas, y con mucha menor frecuencia pueden aparecer ecogénicas por mayor contenido graso, en cuyo caso se conocen como lipoadenomas (10,11).

La evaluación con Doppler color es fundamental cuando se sospecha un adenoma, pues típicamente se puede detectar una arteria nutricia propia, rama de la arteria tiroidea inferior, que ingresa al adenoma por uno de sus polos y se distribuye hacia la periferia; este patrón, que se conoce como el “arco vascular”, ayuda a diferenciarlo de ganglios o lesiones tumorales, cuya vascularización sería más central (figuras 9, 10 y 11). La confirmación del diagnóstico se hace combinando el ultrasonido con la gammagrafía de paratiroides (12).

En pacientes sintomáticos en quienes no se identifican los adenomas con facilidad, es importante tener en cuenta localizaciones atípicas o ectópicas de los mismos, como retrotraqueal, mediastinal, intratiroidea y paracarotídea. La apariencia será la misma, pero por su localización anómala se pueden confundir con facilidad con otras patologías como ganglios anormales o lesiones intratiroideas (13) (figura 12).

#### 4.2 Hiperplasia paratiroidea y adenomas múltiples

Se trata de lesiones mucho menos frecuentes y más difíciles de identificar mediante ultrasonido; se encuentra una sensibilidad muy variable del 44 al 76 % para su detección. En conjunto se conocen como enfermedad de múltiples glándulas y la diferenciación entre ellas es únicamente histopatológica. Los hallazgos ecográficos son los mismo que los de un adenoma típico, pero lo que los diferencia es que en la hiperplasia o los adenomas múltiples, existe compromiso de dos o más glándulas, e incluso de las cuatro (8) (figura 13).

#### 4.3 Carcinoma paratiroideo

Se trata de una patología muy poco frecuente. Es difícil diferenciarlo de un adenoma mediante ultrasonido. Varios informes describen algunas características sugestivas, más no conclusivas, de esta condición, que incluyen: ecogenicidad más baja que la del adenoma, ecogenicidad heterogénea con componente sólido y quístico, tamaño mayor de 2 cm, márgenes lobulados o pobremente definidos, cápsula gruesa, invasión a tejidos adyacentes o adenomegalias sospechosas asociadas. Sin embargo, el diagnóstico final es histopatológico (1) (figura 14).

## 5. Tratamiento

En pacientes seleccionados se pueden utilizar agentes hipocalcémicos, como calcitonina y bifosfonatos, para el tratamiento. Sin embargo, el único tratamiento definitivo es la resección quirúrgica.

El seguimiento en estos pacientes se realiza con pruebas de laboratorio y las imágenes están reservadas para casos en los que se sospecha persistencia o recurrencia de la enfermedad. Se habla de hiperparatiroidismo persistente cuando el calcio sérico no alcanza valores normales en ningún momento después de la cirugía, y su principal causa es un adenoma ectópico no identificado. Se habla de recurrencia cuando aparece hipercalcemia después de al menos seis meses de haber tenido un calcio sérico normal, condición que resulta en la mayoría de casos por crecimiento de algún remanente de tejido paratiroideo.

## 6. Conclusión

La ecografía de paratiroides representa una modalidad ampliamente disponible y con gran sensibilidad para la detección de la patología paratiroidea. Es fundamental conocer la anatomía normal y sus posibles variantes, los parámetros técnicos, la apariencia normal y los hallazgos anormales, para su correcta interpretación. Adicionalmente, se deben tener en cuenta las posibles fuentes de error para su discriminación. Los falsos positivos más frecuentes están dados por adenomegalias cervicales, estructuras vasculares prominentes, el esófago, el músculo largo del cuello y nódulos tiroideos; y los falsos negativos frecuentes incluyen adenomas muy pequeños, bocio multinodular o localización ectópica del adenoma. Por este motivo se debe recordar que la combinación de ultrasonido con gammagrafía representa la mejor opción para la valoración de estos pacientes, ya que en conjunto superan a las demás modalidades individuales en términos de sensibilidad y especificidad.

## Referencias

1. Johnson N, Carty S, Tublin M. Parathyroid imaging. *Radiol Clin N Am*. 2011;49:489-509.
2. Cakal E, Cakir E, Dilli A, et al. Parathyroid adenoma screening efficacies of different imaging tools and factors affecting the success rates. *Clinical Imaging*. 2012;36:688-94.
3. Levy JM, Kandil E, Yau LC, Cuda JD, Sheth SN, Tufano RP. Can ultrasound be used as the primary screening modality for the localization of parathyroid disease prior to surgery for primary hyperparathyroidism? A review of 440 cases. *ORL J Otorhinolaryngol Relat Spec*. 2011;73:116-20.
4. Lee L, Steward DL. Techniques for parathyroid localization with ultrasound. *Otolaryngol Clin North Am*. 2010;43(6):1229-39.
5. Johnson N, Tublin M, Ogilvie J. Parathyroid Imaging: Technique and Role in the Preoperative Evaluation of Primary Hyperparathyroidism. *Am J Roentgenology*. 2007;188:1706-15.
6. Solbiati L, Osti V, Cova L, Tonolini M. Ultrasound of thyroid, parathyroid glands and neck lymph nodes. *Eur Radiol*. 2001;11:2411-24.
7. American Institute of Ultrasound in Medicine. Thyroid and parathyroid ultrasound examination. 2013.
8. Yabuta T, Tsushima Y, Masuoka H, et al. Ultrasonographic features of intrathyroidal parathyroid adenoma causing primary hyperparathyroidism. *Endocr J*. 2011;58:989-94.
9. Arciero CA, Shiue ZS, Gates JD, et al. Preoperative thyroid ultrasound is indicated in patients undergoing parathyroidectomy for primary hyperparathyroidism. *J Cancer*. 2012;3:1-6.
10. Sung Y. Parathyroid ultrasonography: the evolving role of the radiologist. *Ultrasonography*. 2015;34(4): 268-74.
11. Reeder SB, Desser TS, Weigel RJ, Jeffrey RB. Sonography in primary hyperparathyroidism: review with emphasis on scanning technique. *J Ultrasound Med*. 2002;21:539-52.

12. Hedieh K, Harvey Z. Parathyroid scintigraphy in patients with primary hyperparathyroidism:  $^{99m}\text{Tc}$  Sestamibi SPECT and SPECT/CT. *RadioGraphics*. 2008;28:1461-76.
13. Chandramohan A, Sathyakumar K, Amrita R, et al. Atypical ultrasound features of parathyroid tumours may bear a relationship to their clinical and biochemical presentation. *Insights Imaging*. 2014;5(1):103-11.

## Agradecimientos

A todos los miembros del Departamento de Radiología e Imágenes Diagnósticas del Hospital Universitario de la Fundación Santa Fe de Bogotá.

## Correspondencia

Vanessa Murad  
Calle 123A # 11B-55  
Bogotá, Colombia  
murad.vanessa@gmail.com

Recibido para evaluación: 3 de octubre de 2017

Aceptado para publicación: 23 de enero de 2018