

**seram 34**

Sociedad Española de Radiología Médica

Congreso Nacional

PAMPLONA  $\frac{24}{27}$  MAYO 2018

Palacio de Congresos Baluarte

23 mayo Cursos Precongreso

# EL PAPEL DE LA ECOGRAFÍA EN LA PATOLOGÍA ESCROTAL TUMORAL

Navas Campo, Raquel; Moreno Caballero, Leticia; Solís Gutiérrez, Diego; Ortiz Giménez, Ramón; Álvarez Arranz, Enrique; Fernández Gómez, José Antonio.

Hospital Clínico Universitario Lozano Blesa, Zaragoza, España.

## OBJETIVO DOCENTE

- ✧ Repasar la anatomía del escroto
- ✧ Revisar la anatomía ecográfica normal del escroto
- ✧ Describir la técnica ecográfica escrotal
- ✧ Exponer los diferentes tipos de tumores testiculares
- ✧ Explicar los signos ecográficos más frecuentemente observados en la patología tumoral

# REVISIÓN DEL TEMA

## INTRODUCCIÓN

Las **neoplasias testiculares** son las lesiones malignas más frecuentes en varones entre 15 y 34 años.

Representan el 1% de todos los tumores sólidos en el sexo masculino.

Se han identificado múltiples **factores de riesgo**:

- ✧ Criptorquidia
- ✧ Tumor testicular previo
- ✧ Edad
- ✧ Etnia (caucásicos)
- ✧ Infertilidad
- ✧ Síndromes intersexuales
- ✧ Antecedentes familiares de cáncer testicular

La **ecografía** es el pilar principal para obtener imágenes de las anomalías morfológicas del escroto y el testículo.

Se caracteriza por tener una sensibilidad:

- $\approx$  100% para la detección de masas escrotales.
- $\approx$  98-100% para diferenciar entre lesiones intra y extratesticulares.

Se usa principalmente para:

- Determinar la ubicación y la naturaleza de las lesiones palpables.
- Demostrar lesiones clínicamente ocultas, no palpables.

## ANATOMÍA ESCROTAL (Fig. 2)

### ➤ ESCROTO

Bolsa cutánea dividida en dos partes por un rafe medio que contiene:

- Parte de los cordones espermáticos
- Testículos
- Epidídimos

Sus capas son (Fig. 1):

1. Piel y Grasa subcutánea
2. Músculo dartos
3. Fascia espermática externa
4. Músculo cremáster
5. Fascia espermática interna
6. Capas parietal y visceral de la túnica vaginal

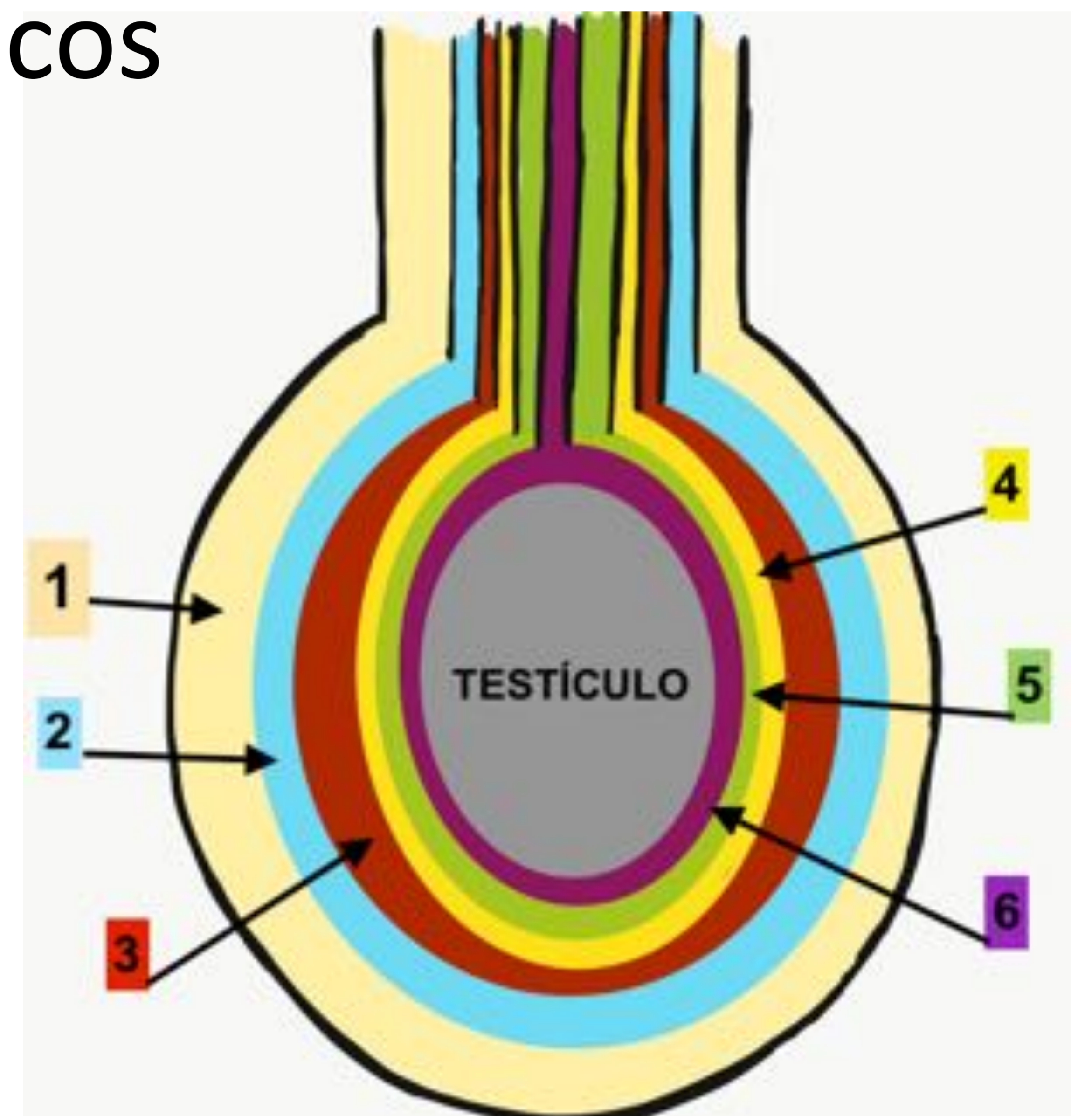


Figura 1: Capas del escroto.

### ➤ TESTÍCULOS

Tienen forma ovoidea, son bilateralmente simétricos, y tienen un tamaño variable, de 4-5cm de longitud, 2-3 cm de ancho, y 2-2,5 cm de profundidad. (Fig. 3)

Contienen numerosos **túbulos seminíferos** que, a través de los **túbulos rectos**, drenan en espacios dilatados situados en el mediastino testicular, llamados **rete testis**. La rete testis conecta con la **cabeza del epidídimo** a través de los **conductos eferentes**.

## ➤ EPIDÍDIMO

Estructura alargada en forma de coma, ubicada en el borde posterior del testículo.

Conduce el semen producido en el testículo desde los conductos eferentes hasta el conducto deferente.

Consta de:

- Cabeza: es la porción más grande.
- Cuerpo
- Cola: se continúa con el conducto deferente que vacía en la vesícula seminal.

## ➤ CORDÓN ESPERMÁTICO

Se extiende desde el escroto al anillo inguinal interno.

Contiene:

- Conducto deferente
- Arterias testicular, cremastérica y deferencial
- Plexo venoso pampiniforme
- Nervios y vasos linfáticos

## ➤ DRENAJE VENOSO

Sale del mediastino y drena en el plexo pampiniforme, en el que también drenan el epidídimo y la pared escrotal.

Pasa por el canal inguinal y forma una vena testicular que drena:

- Lado derecho: en la vena cava inferior.
- Lado izquierdo: en la vena renal izquierda.

## ➤ IRRIGACIÓN ARTERIAL

La irrigación arterial escrotal esta formada por 3 arterias:

### ✧ Arteria testicular:

- Rama de la Aorta abdominal inmediatamente distal a la salida de las arterias renales.
- Irriga al testículo y al epidídimo.

### ✧ Arteria deferencial:

- Rama de la arteria vesical superior.
- Irriga el epidídimo y el conducto deferente.

### ✧ Arteria cremastérica o espermática externa:

- Rama de la arteria epigástrica inferior.
- Irriga la pared escrotal y las estructuras extratesticulares.

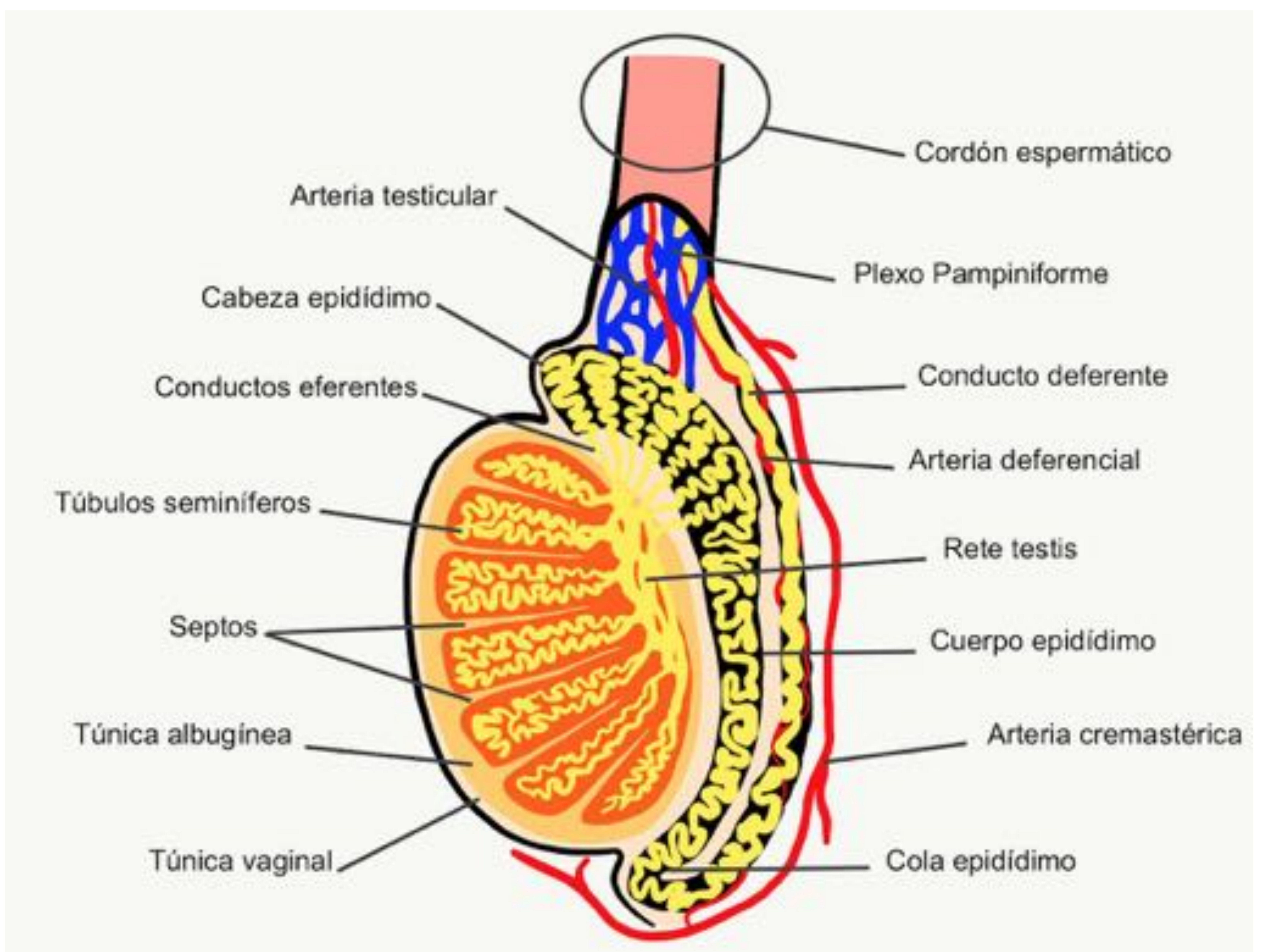


Figura 2: Anatomía escrotal normal.

## TÉCNICA ECOGRÁFICA

- **Decúbito supino** con una toalla doblada colocada entre las piernas para sostener el escroto.
- **Transductor lineal de alta frecuencia** (de 5 a 12 MHz).
- Ambos testículos deben ser examinados:
  - **≥ 2 planos:** transversal y sagital
  - **Imagen que muestre ambos testículos de manera simultánea** (transversal o adquisición con doble ventana) → **COMPARACIÓN DIRECTA:**
    - Tamaño testicular
    - Forma testicular
    - Ecogenicidad testicular
    - Vascularización testicular
    - Grosor del escroto
  - **Doppler:** Evalúa y documenta el flujo sanguíneo en el epidídimo y el testículo.
- **Lesiones focales:**
  - Medir en tres dimensiones: longitud, altura y ancho.
  - Caracterizar ecográficamente: Presencia de:
    - Componentes quísticos, sólidos
    - Complejos quísticos
    - Calcificaciones
  - Ubicación (superior, media e inferior).
  - Orientación (longitudinal y transversal).

## ESCROTO NORMAL EN ECOGRAFÍA

ESTRUCTURA ANATÓMICA	ECOGRAFÍA
<b>Pared escrotal normal</b>	Grosor variable (2-7 mm).
<b>Túnica albugínea</b>	Fina línea ecogénica que rodea el testículo.
<b>Túnica vaginal</b>	Entre la capa parietal y visceral puede existir una escasa cantidad de líquido próxima a la cabeza del epidídimo.
<b>Epidídimo</b>	<b>Cabeza</b> es iso o ligeramente hiperecólica respecto al tejido testicular adyacente. (Fig. 4) <b>Cuerpo y cola</b> son hipoecogénicos respecto al testículo.
<b>Cordón espermático</b>	Muy superficial. Contenido difícil de identificar debido a la grasa ecogénica que lo rodea. Pueden aparecer estructuras tubulares correspondientes al conducto deferente, las arterias y las venas.
<b>Testículo</b>	Ecogenicidad media y uniforme.
<b>Mediastino testicular</b>	Banda ecogénica de grosor y longitud variable.
<b>Rete testis</b>	Se identifica en 20% de los pacientes. Área hipoecogénica adyacente al mediastino testicular.
<b>Vascularización intratesticular y epididimaria (Fig. 5)</b>	<b>Arterias extratesticulares</b> tienen flujo de alta resistencia. <b>Arterias intratesticulares</b> muestran curvas de baja resistencia.

Tabla 1: Anatomía ecográfica escrotal normal.



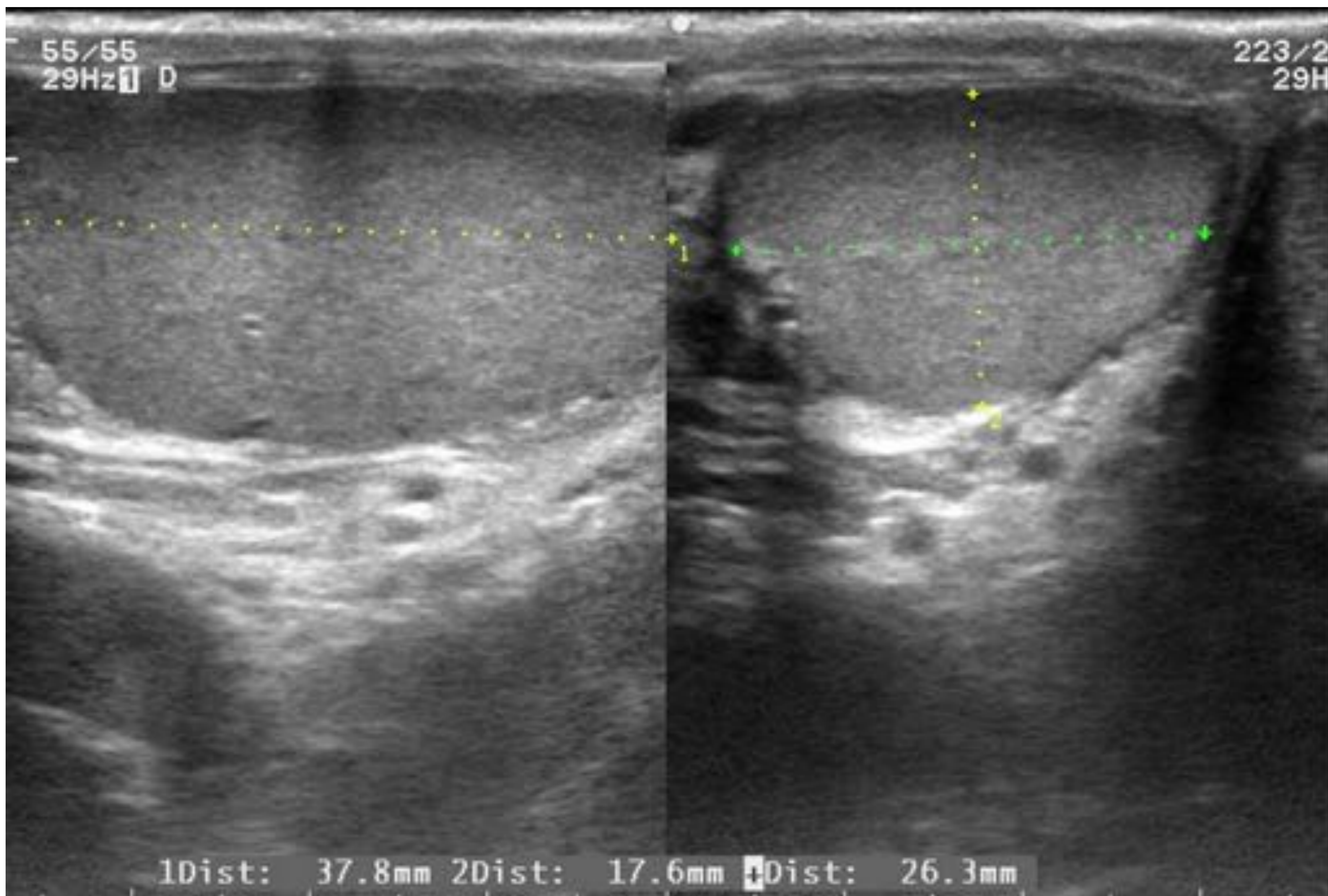


Figura 3: Adquisición de imágenes en doble ventana de cortes transversal y sagital, donde se aprecia la anatomía ecográfica escrotal normal.



Figura 4: Cabeza de epidídimo isoecogénica respecto a testículo adyacente.

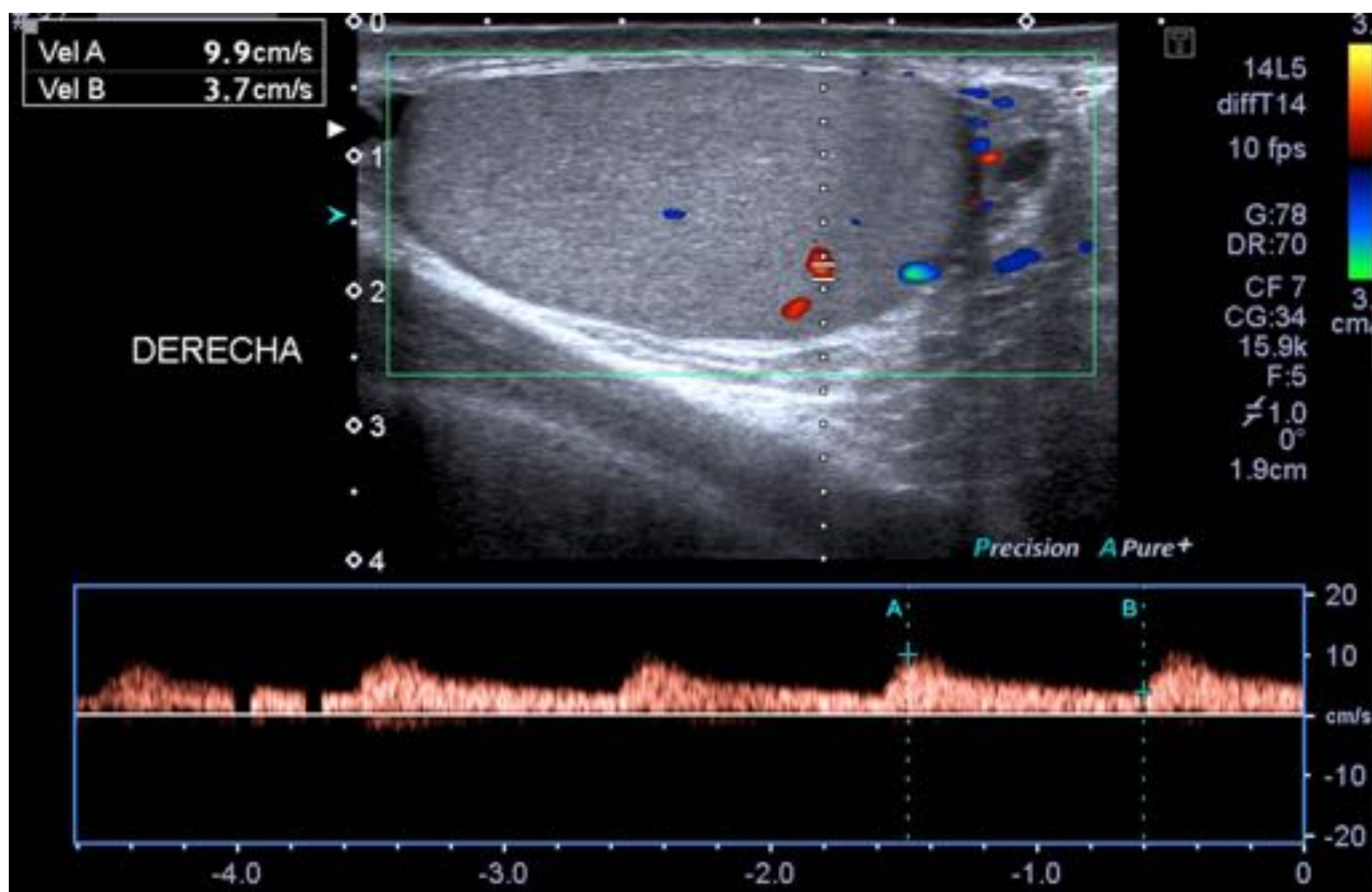


Figura 5: Flujo arterial intratesticular de baja resistencia.

## CLASIFICACIÓN DE LOS TUMORES TESTICULARES



Esquema 1: Clasificación de los tumores testiculares.

## 1. TUMORES DE CÉLULAS GERMINALES

- 95% de las neoplasias testiculares.
- Se originan a partir de células precursoras intratubulares. Estas pueden desarrollarse de manera:
  - Unipotente: Tumores seminomatosos.
  - Totipotente: Tumores no seminomatosos.
    - Esta vía puede dar lugar a tumores mixtos de células germinales, que exhiben múltiples tipos histológicos.
- Marcadores tumorales característicos:
  - Alfa-fetoproteína (AFP):
    - Tumores del saco vitelino o del seno endodérmico: elevada.
  - Beta-gonadotropina coriónica ( $\beta$ -HCG):
    - Coriocarcinoma: muy elevada.
    - Tumores seminomatosos: ligeramente elevada.

## A. SEMINOMAS

- ✧ Tumor puro (único tipo celular) más frecuente.
- ✧ Representa hasta la mitad de los tumores de células germinales.
- ✧ Edad de afectación típica: 40- 50 años.
- ✧  $\frac{3}{4}$  Enfermedad limitada a los testículos.
- ✧ Hasta el 3% implicación bilateral.
- ✧  $\beta$ -hCG suele estar elevada.

### ECOGRAFÍA (Fig. 6, 7, 8, 9 y 10)

- Masa sólida intratesticular de **hipoecogenicidad uniforme**.
  - Los tumores de mayor tamaño pueden ser heterogéneos.
- Pueden ser lobulados o multinodulares:
  - Continuidad entre nódulos.
  - Excepcional la existencia de nódulos multifocales separados.
- Áreas quísticas → corresponden con la existencia de ectasia de la rete testis secundaria a obstrucción.
- Calcificaciones infrecuentes.
- **Ecografía Doppler:**
  - Vascularización interna de la masa tumoral.
- Confinados por la túnica albugínea → excepcional la extensión a estructuras peritesticulares.

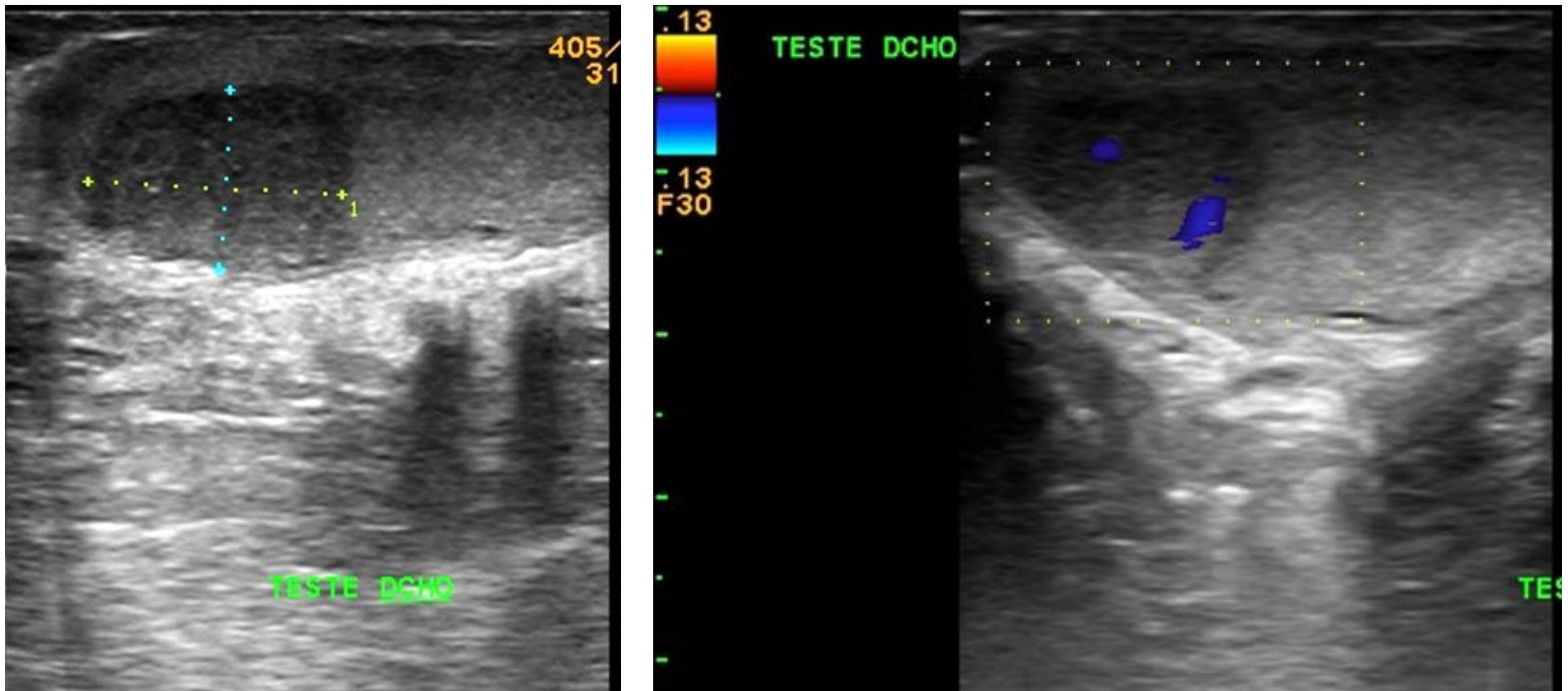


Figura 6: Lesión ocupante de espacio, hipocogénica, bien delimitada con vascularización presente. Seminoma Clásico.

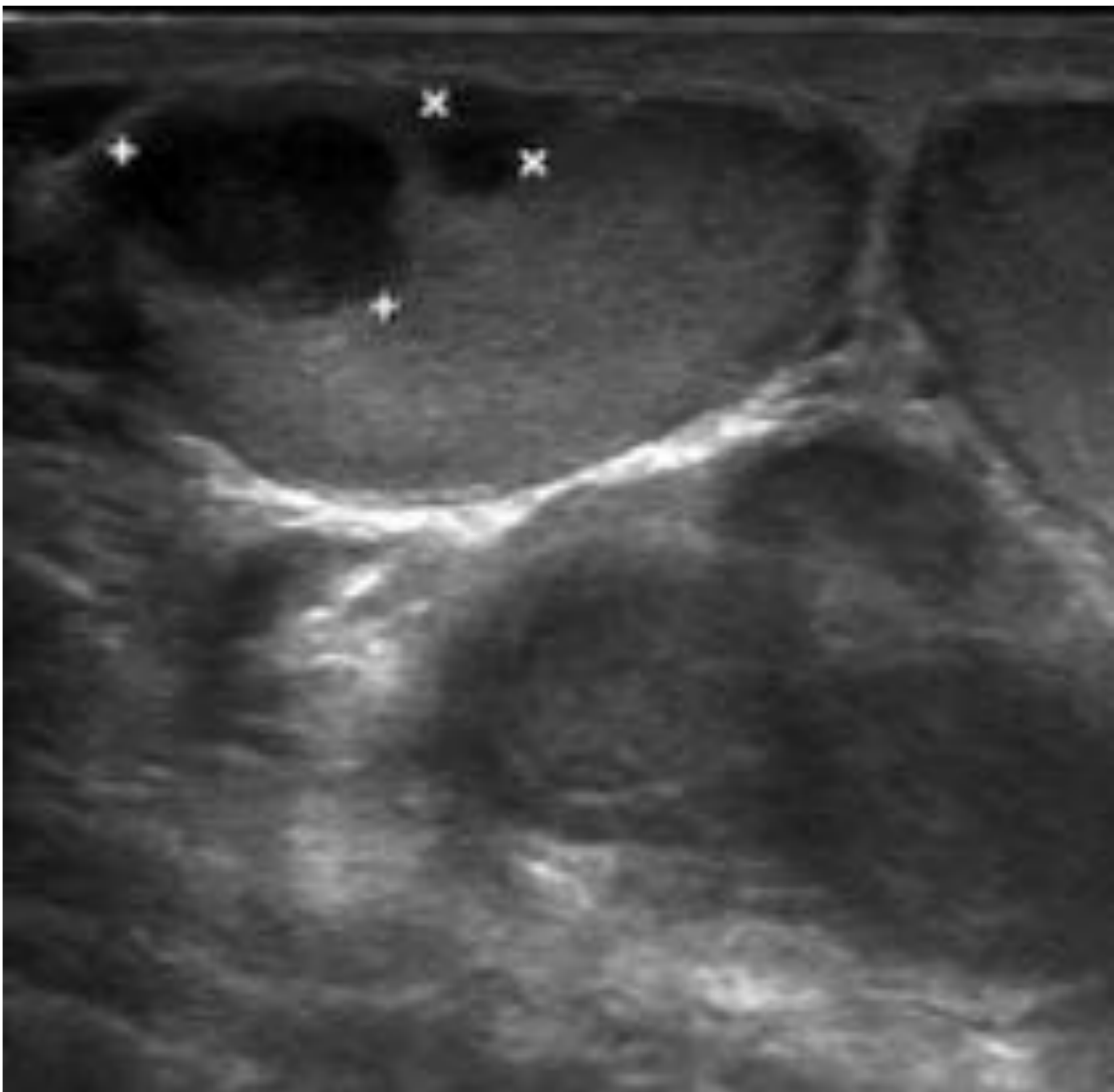


Figura 7: Dos nódulos sólidos en polo superior de testículo derecho, bien delimitados, hipocócicos y homogéneos. Seminoma clásico.

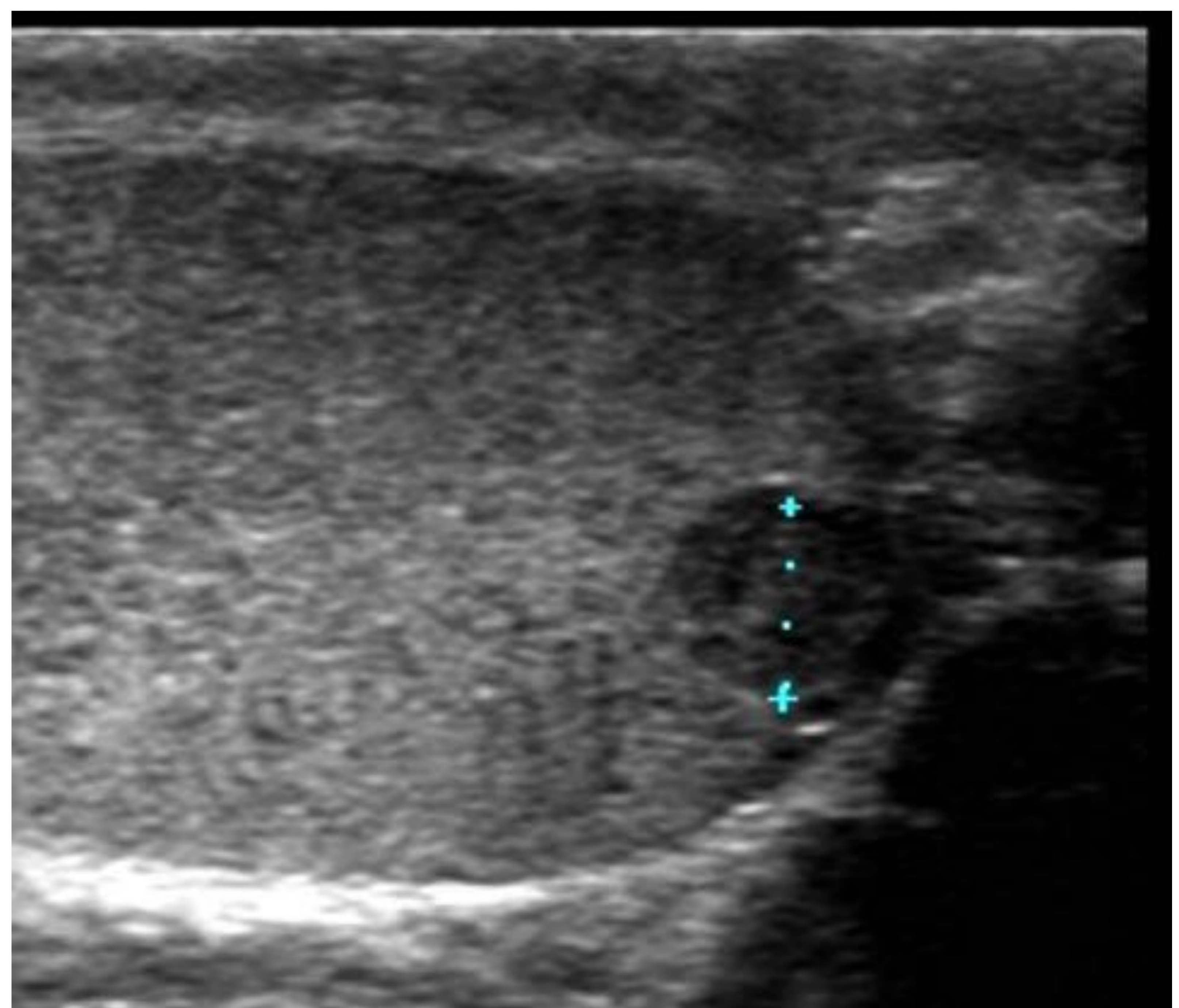


Figura 8: Imagen nodular hipocogénica localizada en el polo superior del testículo izquierdo. Seminoma clásico.

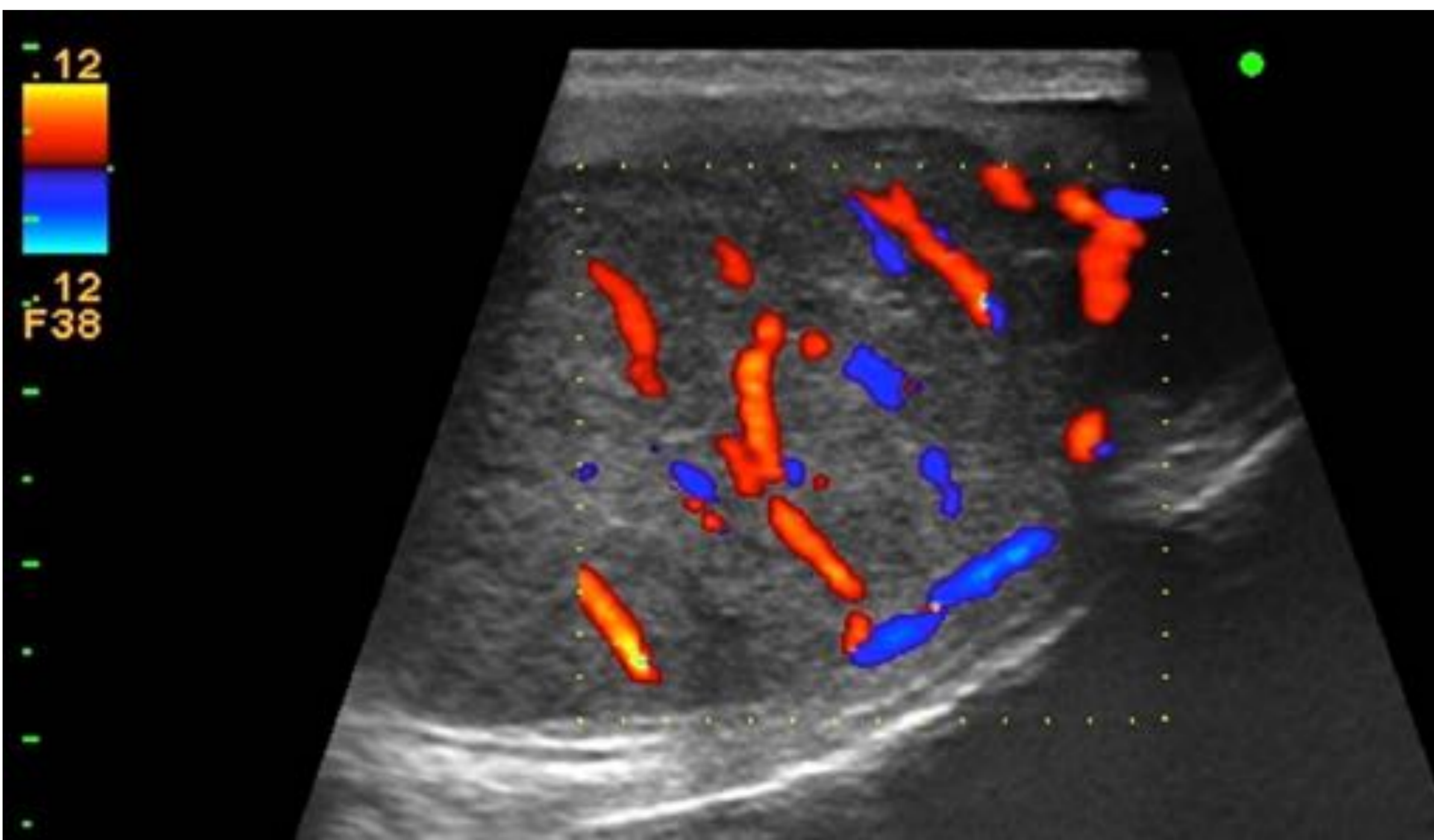
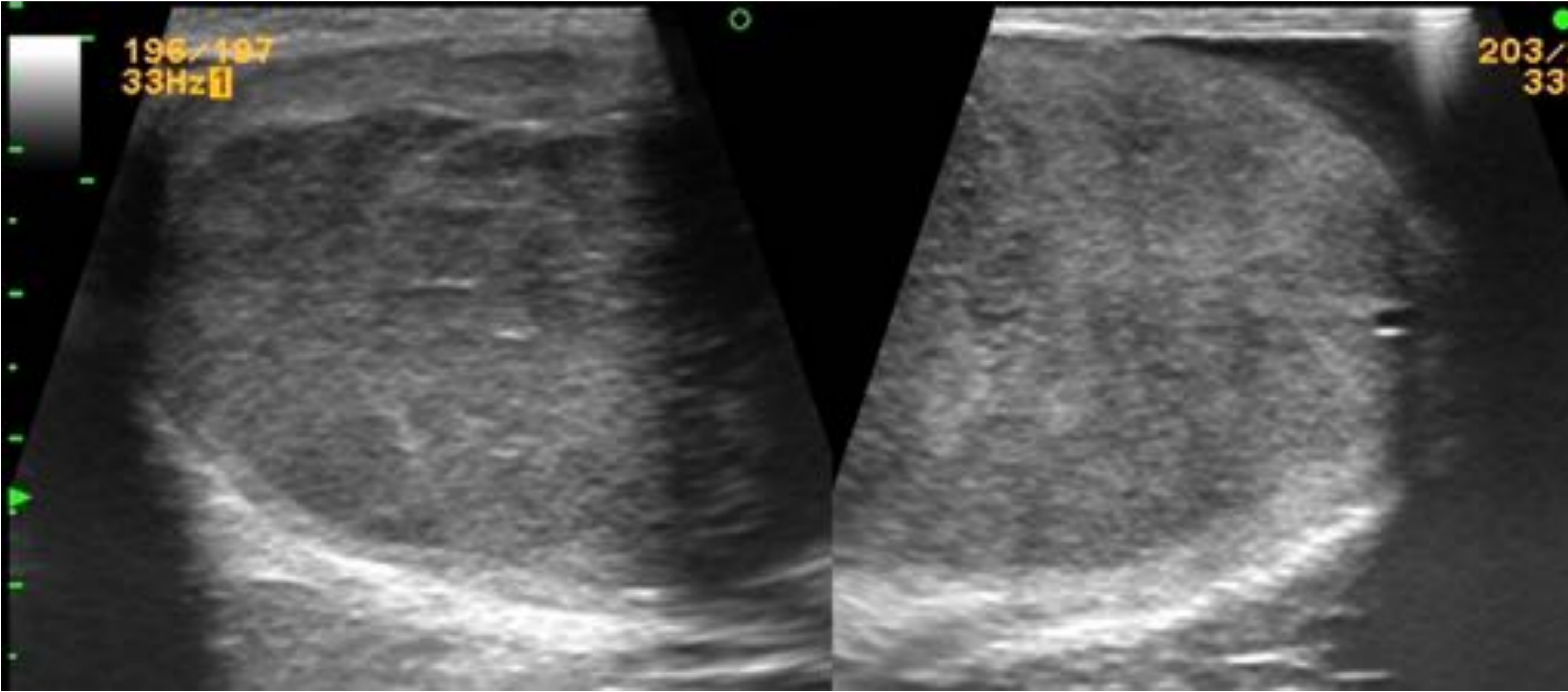


Figura 9: Alteración importante de la ecoestructura interna con formaciones multinodulares confluentes. Gran captación doppler. Seminoma anaplásico.

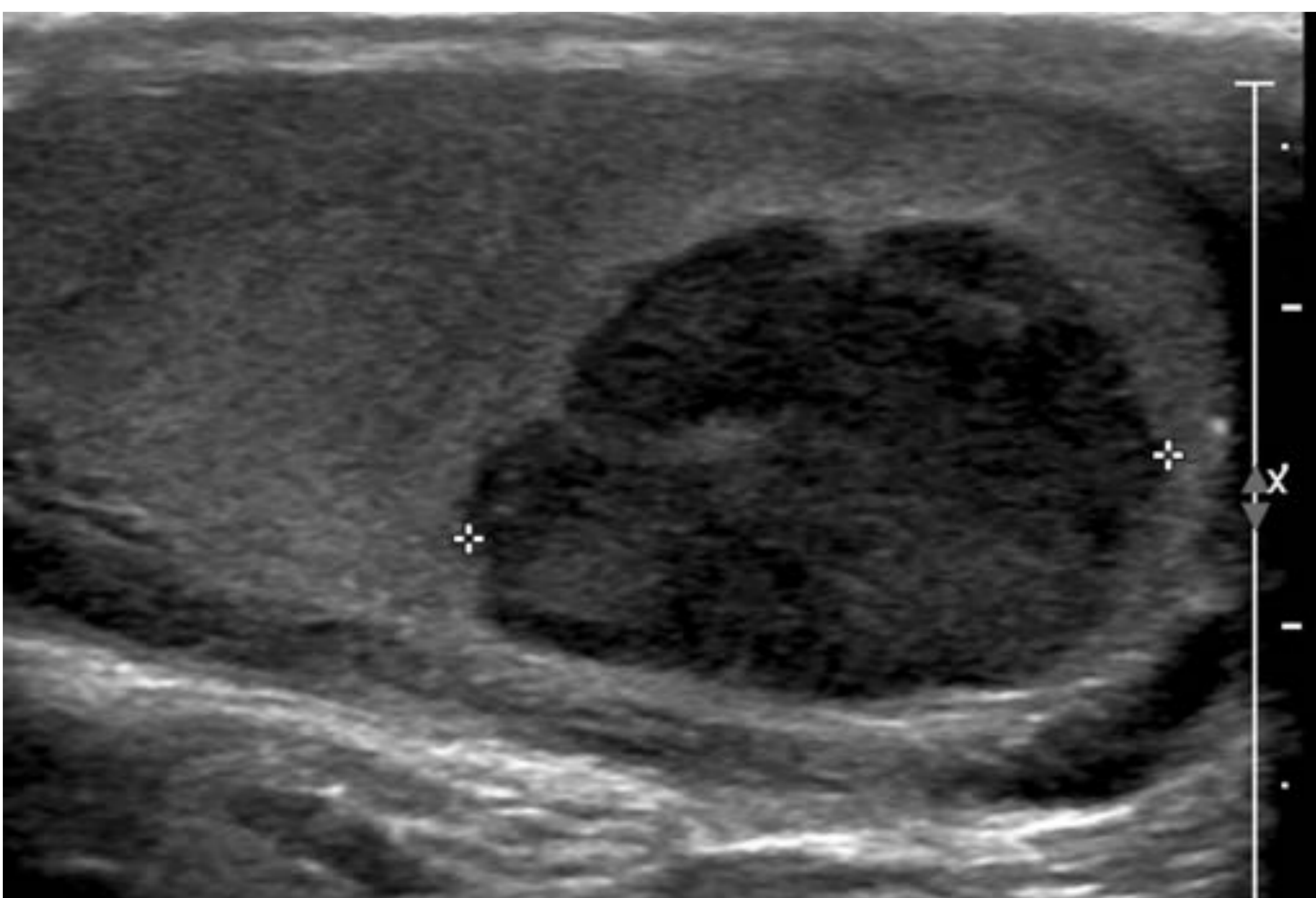


Figura 10: Tumor testicular derecho sólido, multilobulado, de ecoestructura heterogénea. Seminoma anaplásico.

## B. TUMORES NO SEMINOMATOSOS

### CARCINOMA DE CÉLULAS EMBRIONARIAS

- ✧ En su forma pura → sólo el 2-3% de todos los tumores testiculares.
- ✧ 87% de los tumores mixtos de células germinales.
- ✧ Edad de afectación típica: 30-40 años.
- ✧ Segundo tipo histológico más frecuente de tumor testicular (después del seminoma).
- ✧ En comparación con los seminomas:
  - Tamaño más pequeños.
  - Comportamiento local más agresivo.

### **ECOGRAFÍA** (Fig. 11 y 12)

- Masas sólidas y **heterogéneas**, debido a la frecuente presencia de:
  - Focos de hemorragia y necrosis intratumoral.
  - Calcificaciones.
- **Márgenes mal definidos** → como consecuencia de la invasión de la túnica albugínea.



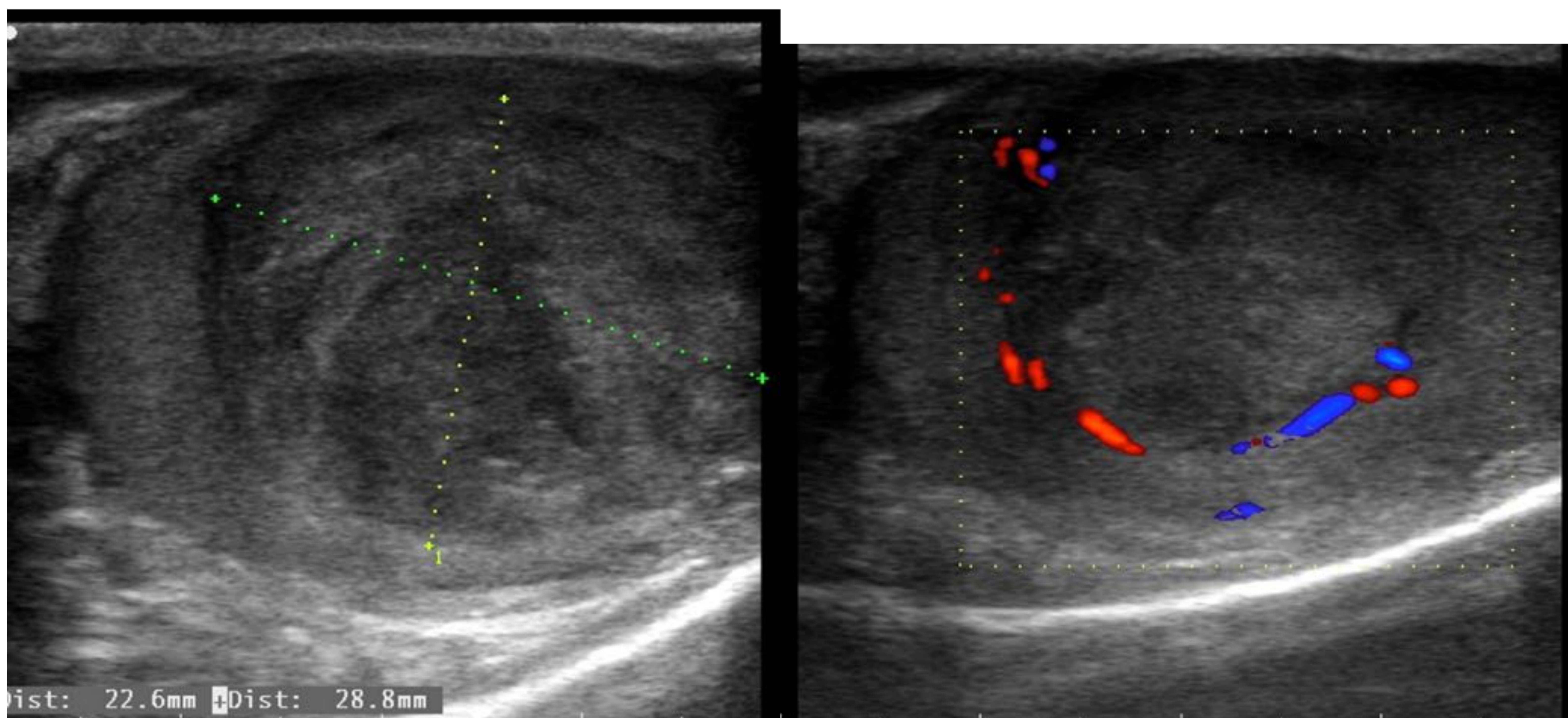


Figura 11: Teste izquierdo aumentado de tamaño debido a lesión focal intratesticular de ecoestructura heterogénea. Registro doppler de predominio periférico con mínima vascularización intralesional. Carcinoma embrionario.

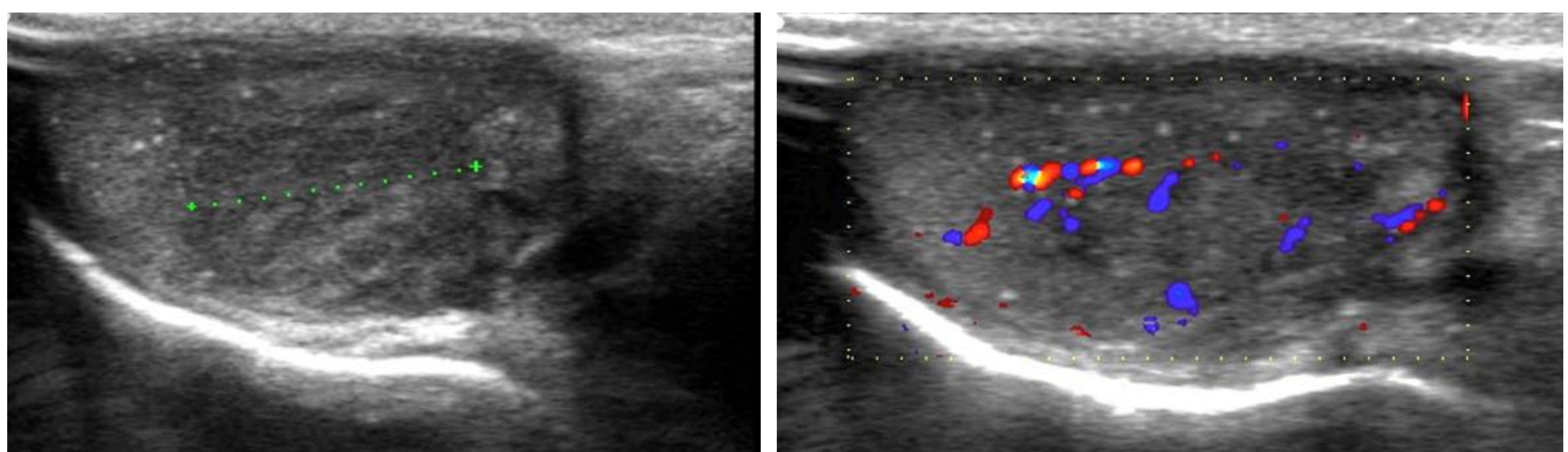


Figura 12: Microcalcificaciones testiculares múltiples. Masa sólida intratesticular, hipocogénica, polilobulada, vascularizada. Carcinoma embrionario.

## TUMOR DEL SENO ENDODÉRMICO O TUMOR DEL SACO VITELINO

- ✧ 80% de los tumores testiculares infantiles (< 2 años).
- ✧ En adultos:
  - Forma pura: infrecuente.
  - 50% de los tumores mixtos de células germinales.
- ✧ AFP: elevada, ya que es secretada por el saco vitelino embrionario normal.

### **ECOGRAFÍA**

- Hallazgos de imagen son **inespecíficos**:
  - En niños: aumento del tamaño testicular global sin apreciarse masa.

### CORIOCARCINOMA (Fig. 13)

- ✧ Tumor poco frecuente →
  - < 1% tumor de células germinales puro.
  - 8% tumores mixtos de células germinales.
- ✧ Edad de afectación típica: 20-30 años.
- ✧ Comportamiento agresivo: Metástasis intraabdominales, pulmonares, intracraneales...
- ✧ Peor pronóstico: Tumores de tipo celular puro y tumores con altos niveles de  $\beta$ -hCG.

### **ECOGRAFÍA**

- Masa sólida **heterogénea** con áreas quísticas de hemorragia y necrosis intratumoral.
- **Calcificaciones**: frecuentes.
- Lesiones **metastásicas** muestran hipervascularidad y hemorragia.

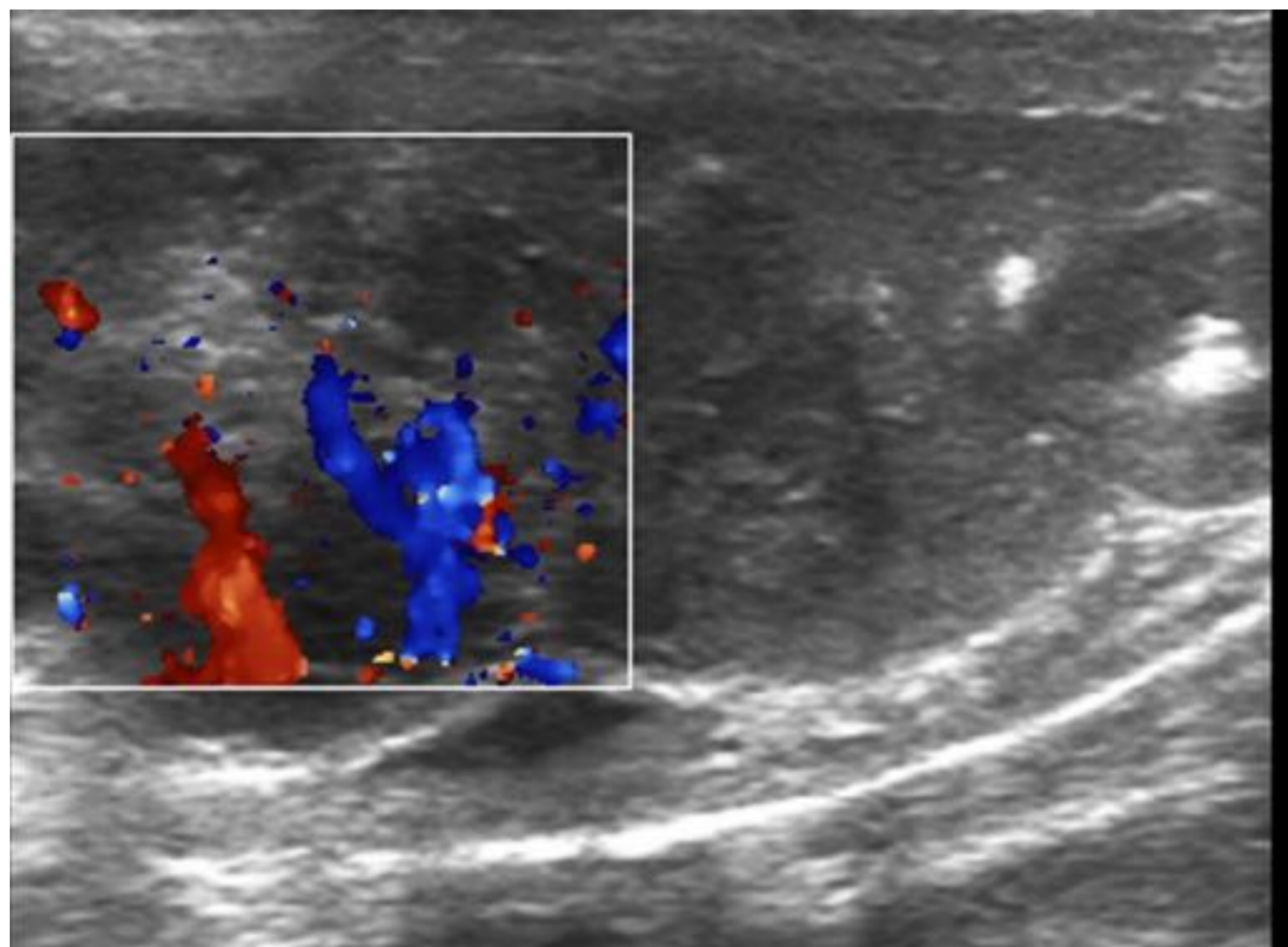
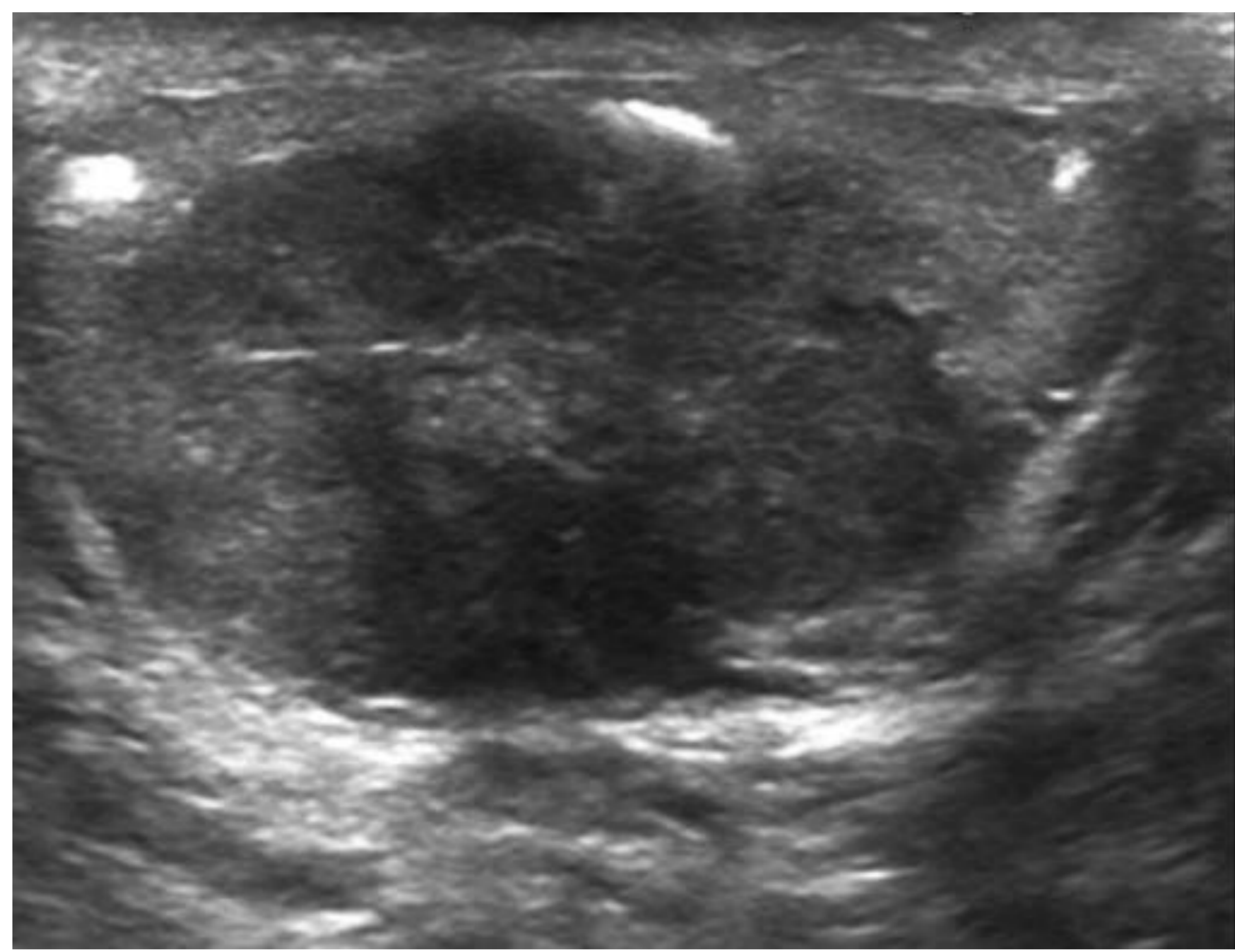
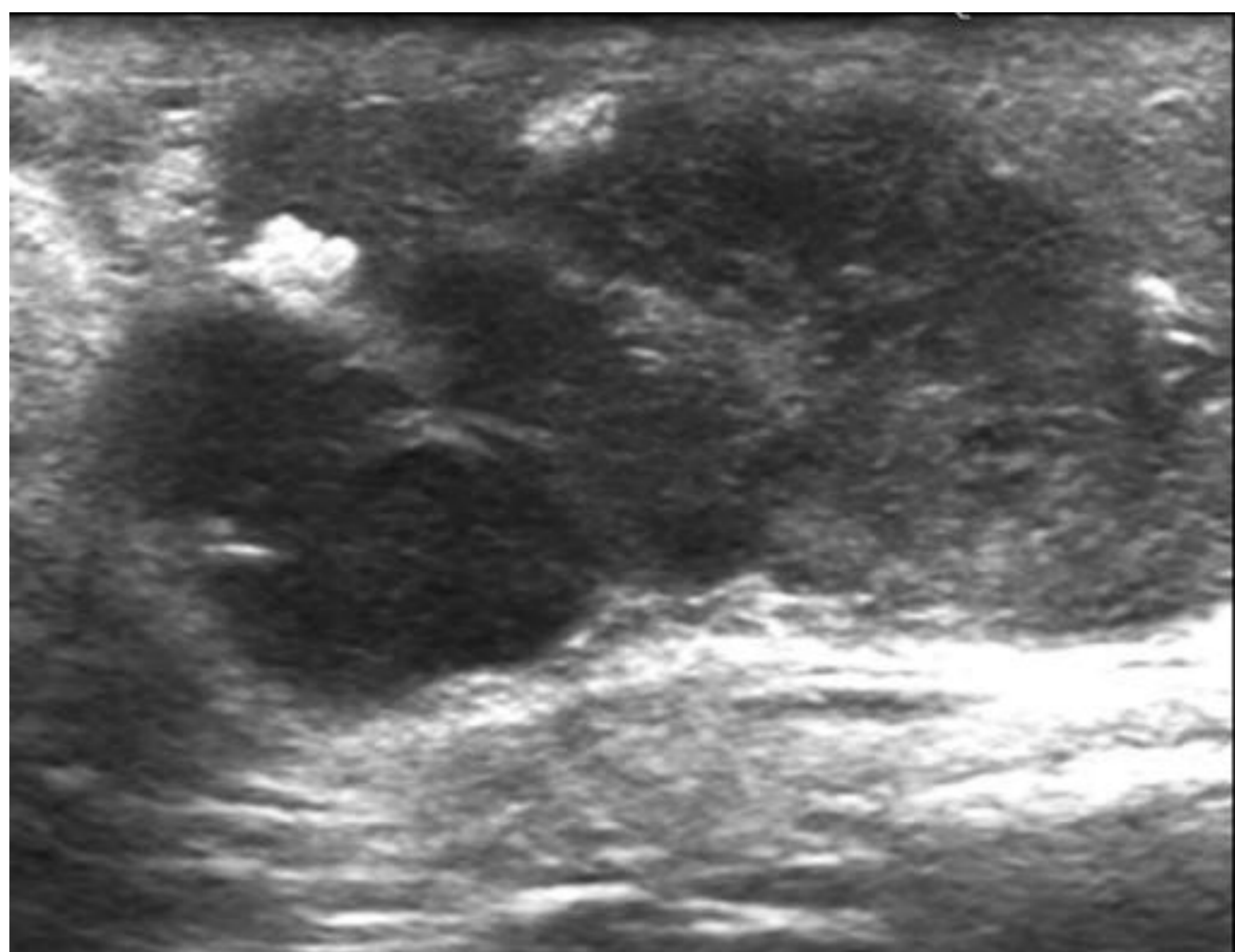


Figura 13: Masa testicular heterogénea con calcificaciones groseras en su interior. Presenta importante vascularización en estudio Doppler. Coriocarcinoma.

## TERATOMA

- ✧ Segundo tumor testicular más común en niños.
- ✧ Edad de afectación típica: < 4 años.
- ✧ En los adultos los elementos teratomatosos se encuentran en:
  - 50% de los tumores mixtos de células germinales.
  - Son raros en su forma pura.

### **ECOGRAFÍA** (Fig. 14 y 15)

- Masa **compleja heterogénea** bien delimitada → debido a la presencia de componente histológico de las tres capas germinales (endodermo, mesodermo y ectodermo).
- **Quistes:** frecuentes
  - Pueden ser
    - Simples
    - Complejos: frecuentes, ya que pueden contener cantidades variables de líquido seroso, mucoide o queratinoso.
- El cartílago, las calcificaciones, la fibrosis y la formación de cicatrices pueden dar lugar a focos ecogénicos con sombra acústica posterior dentro del tumor.
- **Diferenciar los teratomas de los quistes epidermoides:**
  - Quistes epidermoides: (Fig. 16)
    - Lesiones intratesticulares benignas.
    - Ecográficamente: masas redondas u ovaladas, bien delimitadas, con una pared hiperecogénica que puede calcificar y le da un aspecto en capas de cebolla.

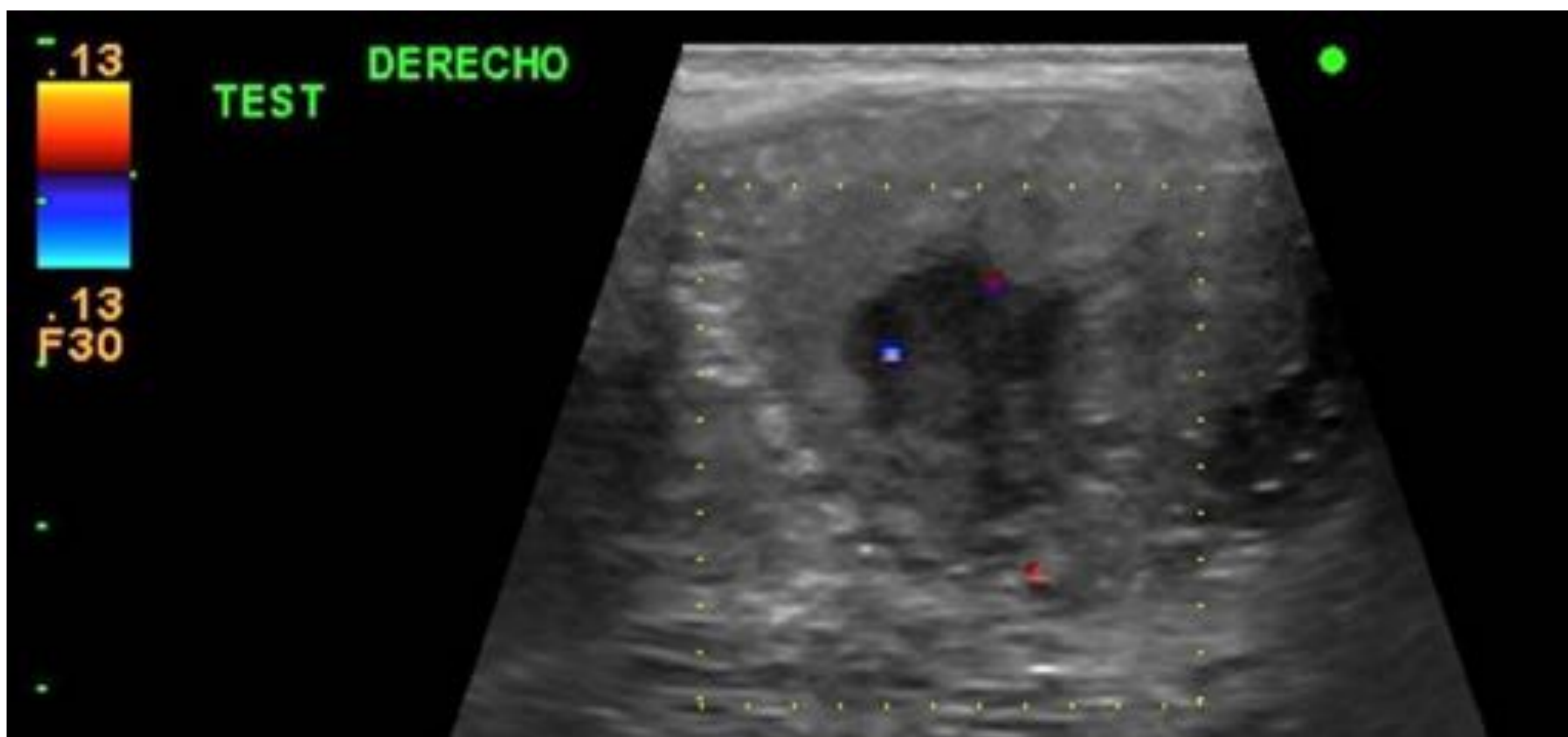
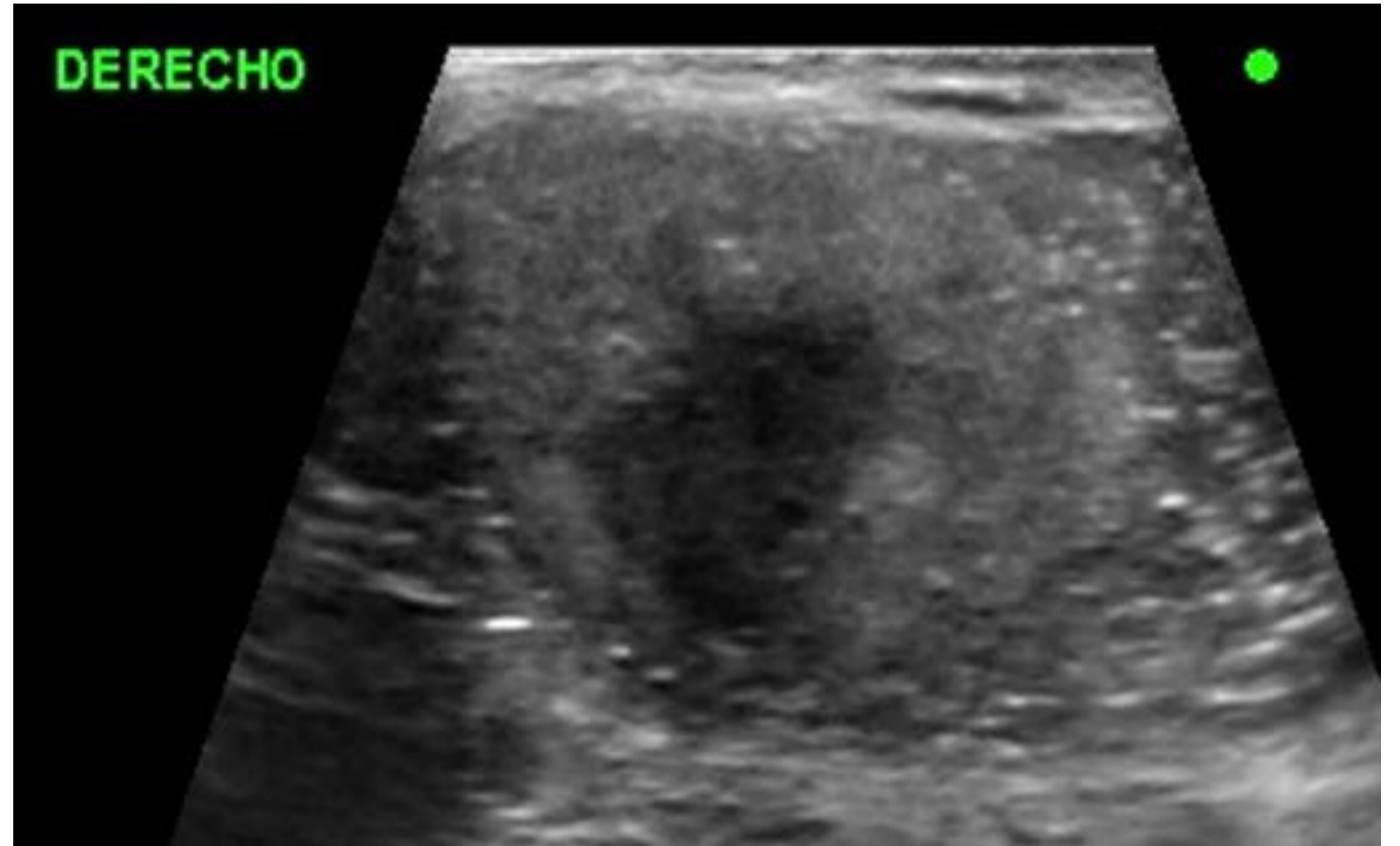
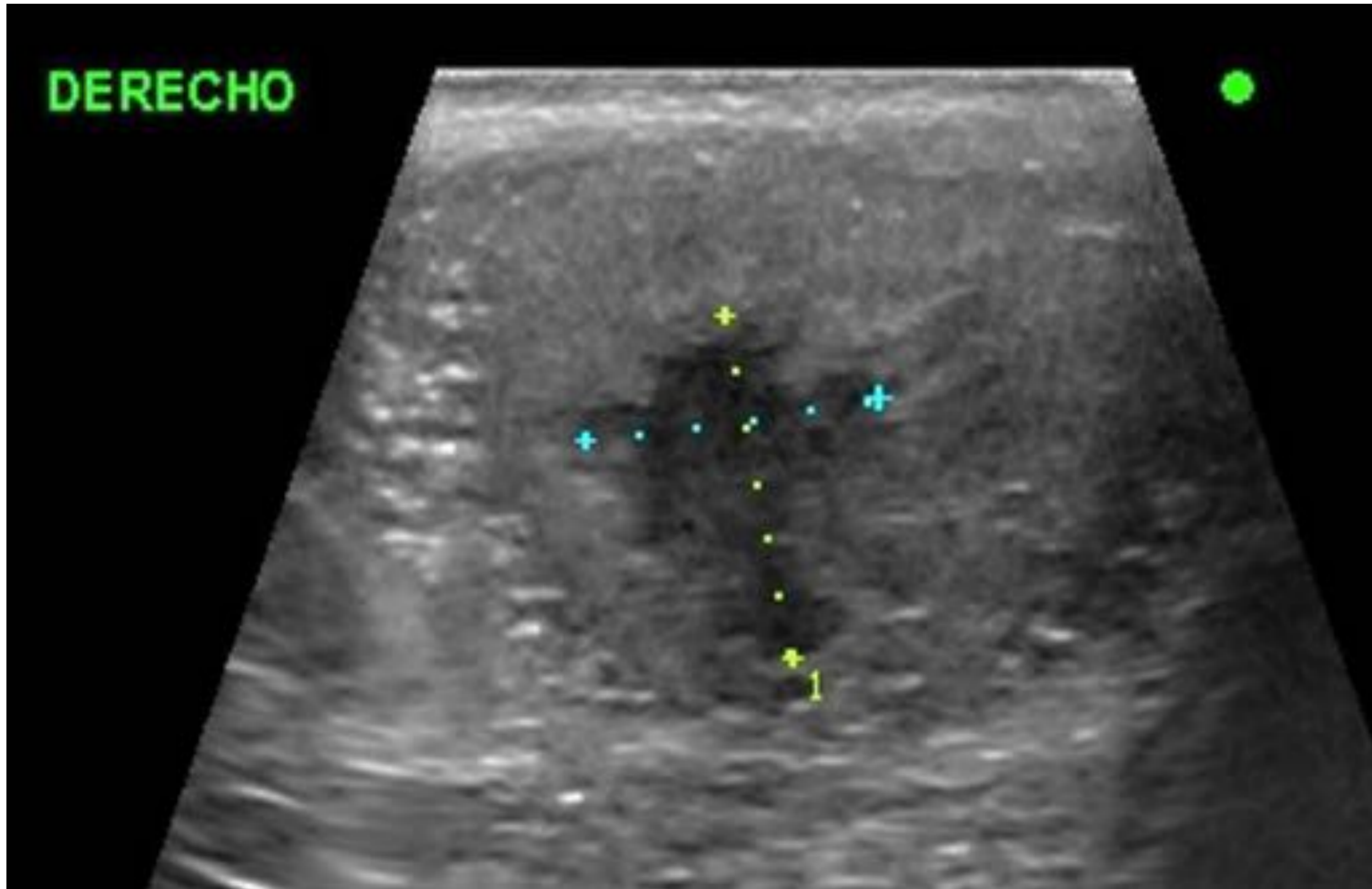


Figura 14: Desestructuración parenquimatosa con masa hipoeecogénica parcialmente definida, impresionando áreas de degeneración quístico-necróticas en su interior. Abundantes microcalcificaciones en “cielo estrellado”. Teratoma maduro.

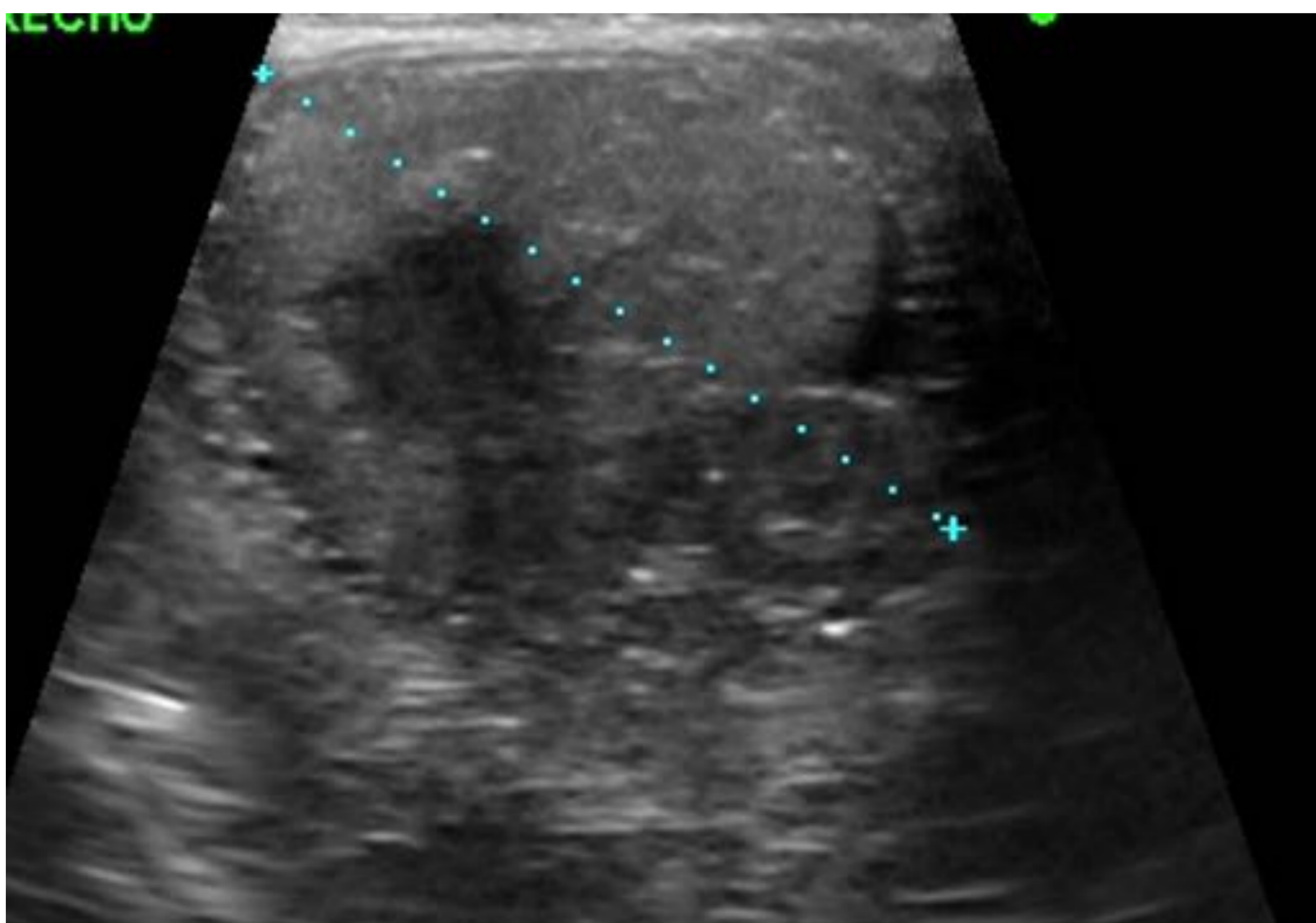


Figura 15: Masa con Lesión quística que presenta en su interior componente sólido ecogénico y vascularizado. Teratoma quístico maduro.

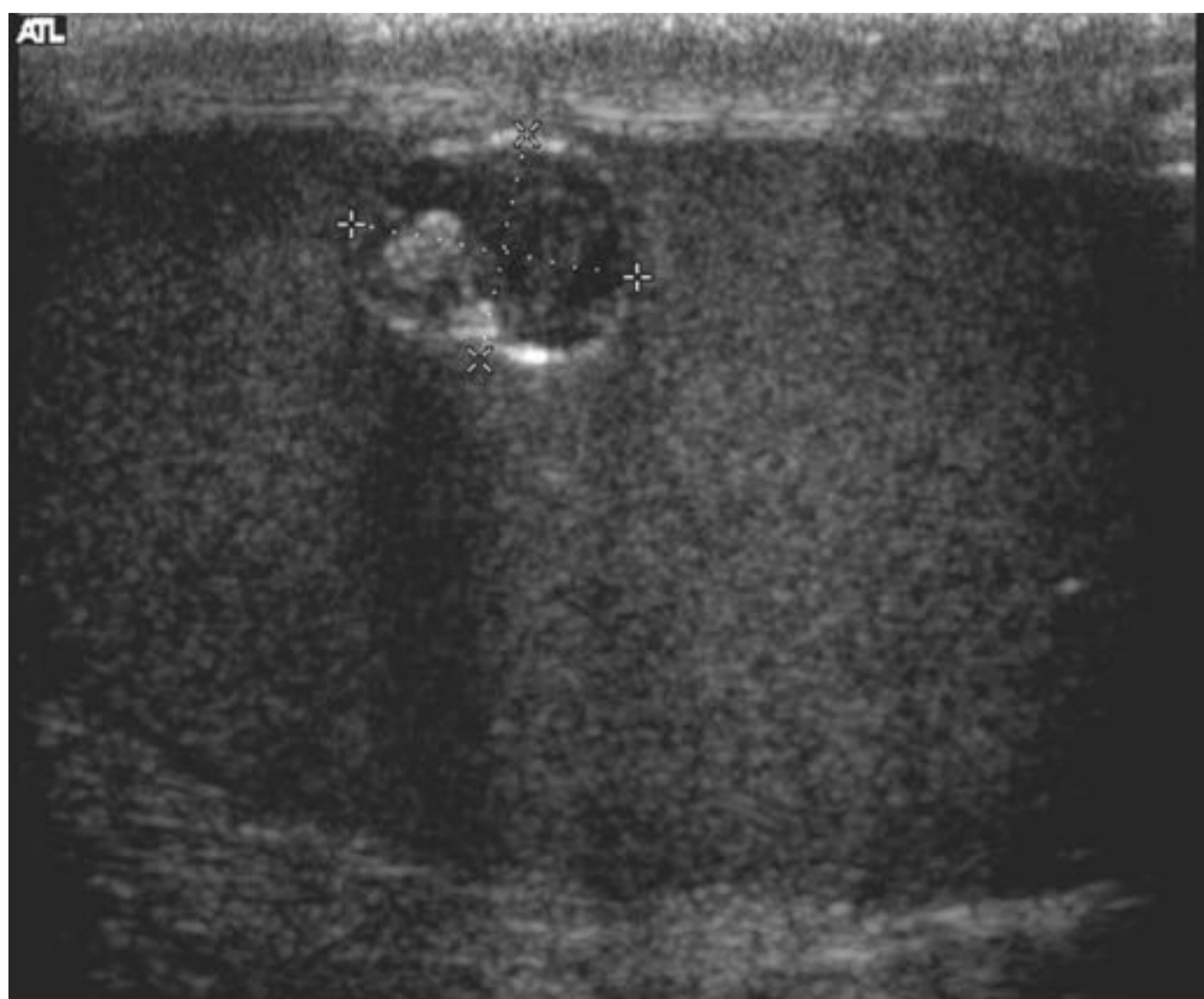
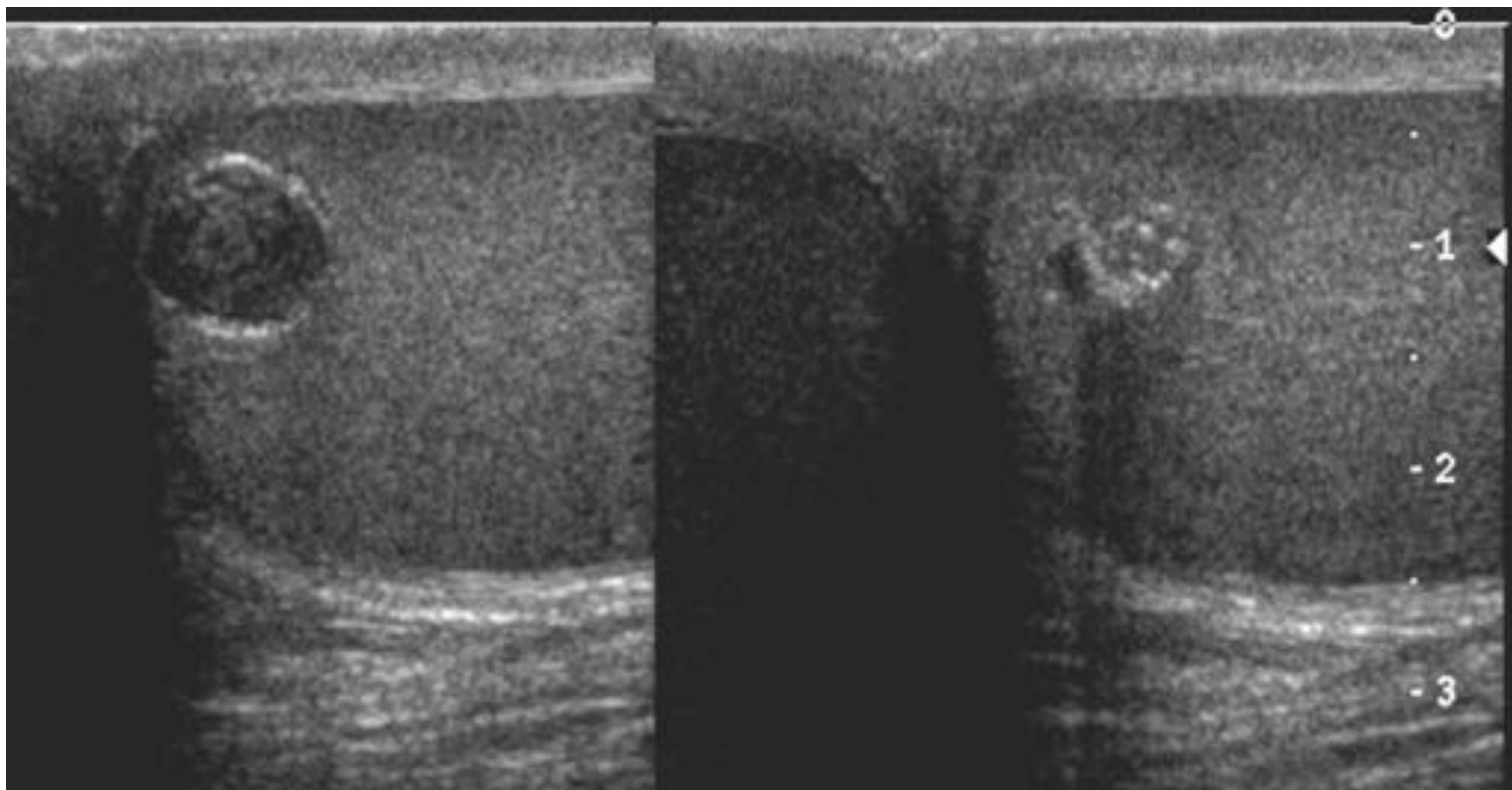
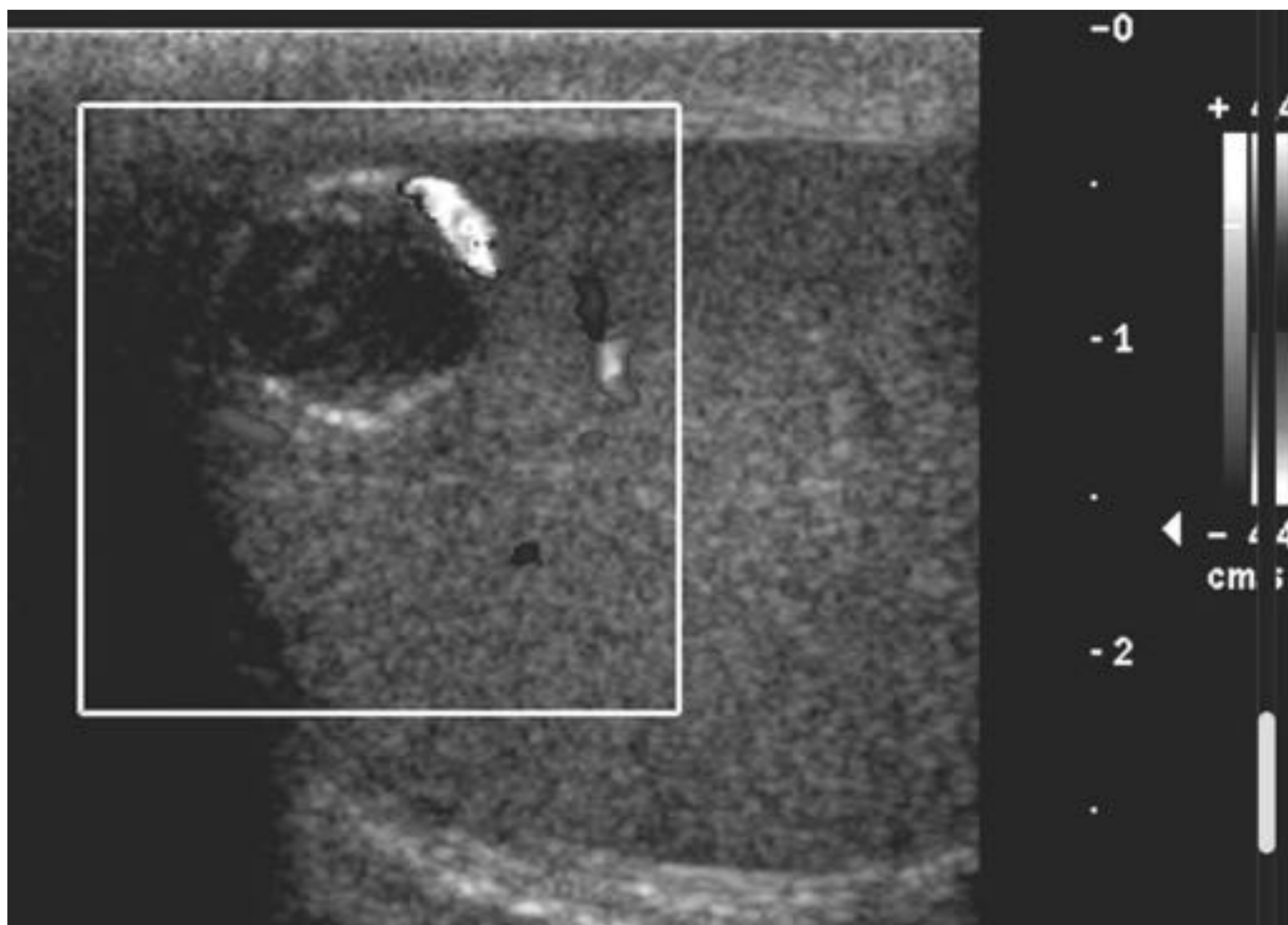
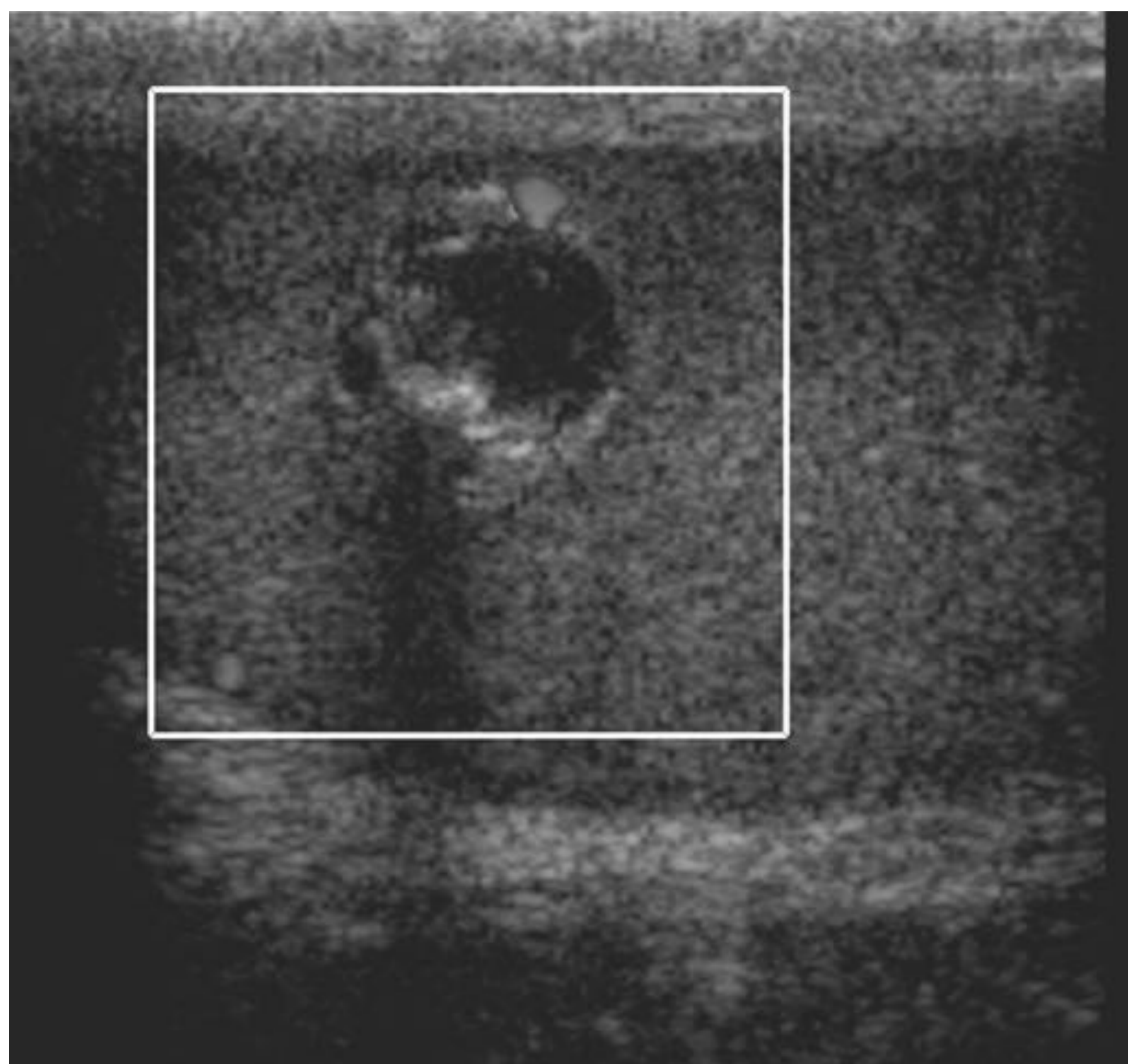


Figura 16: Lesión nodular subcapsular hipoecogénica, de contornos definidos, con cápsula periférica calcificada. Quiste epidermoide testicular.

## TUMORES MIXTOS DE CÉLULAS GERMINALES

- ✧ Subtipo más frecuente de los tumores no seminomatosos.
- ✧ Edad promedio de presentación: 30 años.
- ✧ Puede existir cualquier combinación de tipos celulares.
- ✧ El carcinoma embrionario es el componente más prevalente. Se combina con diversos grados de:
  - Teratoma
  - Seminoma
  - Tumor del saco vitelino

### **ECOGRAFÍA:** (Fig. 17 y 18)

- **Muy variable** debido a la gran variabilidad histológica que pueden tener estos tumores.

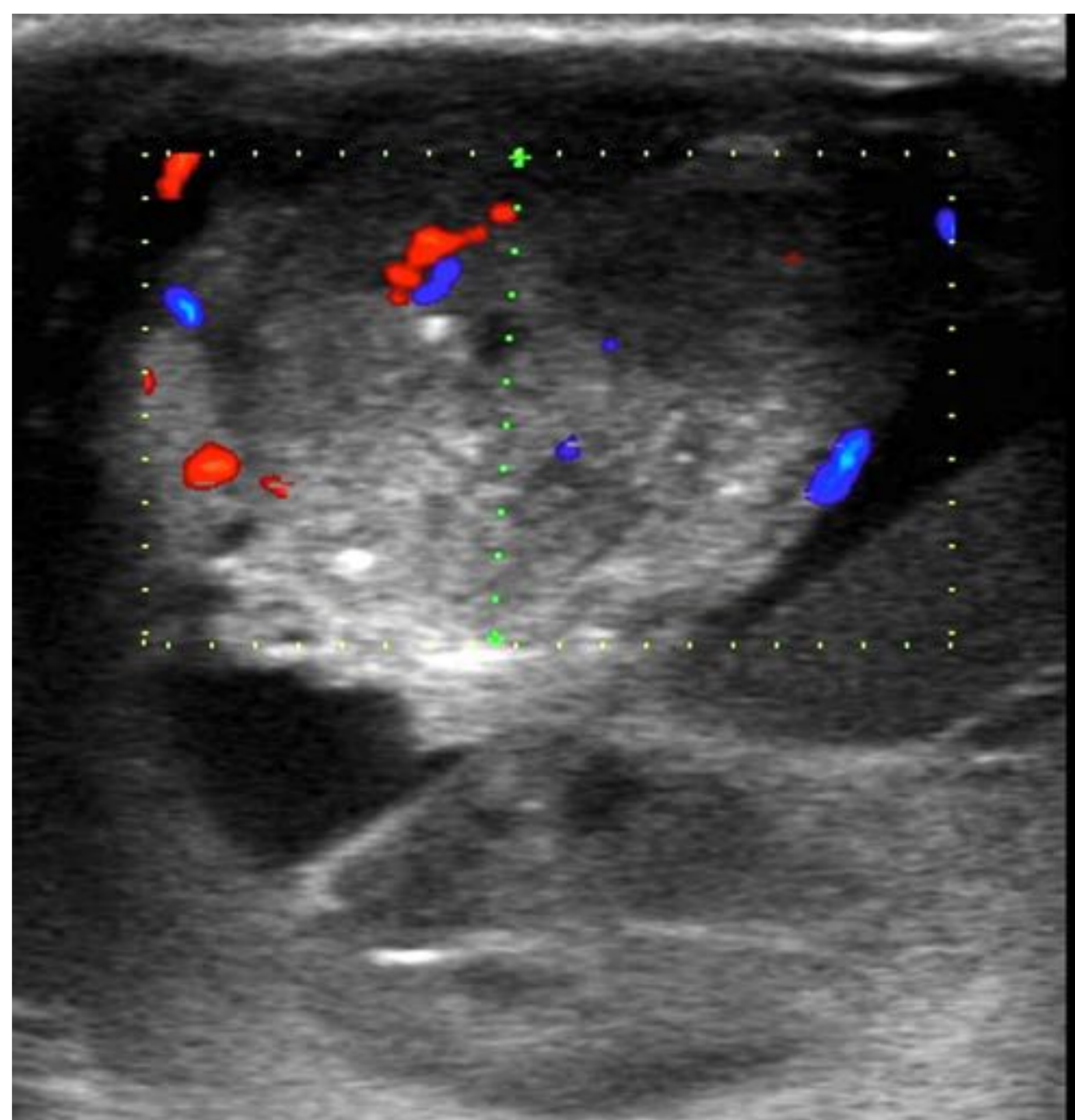
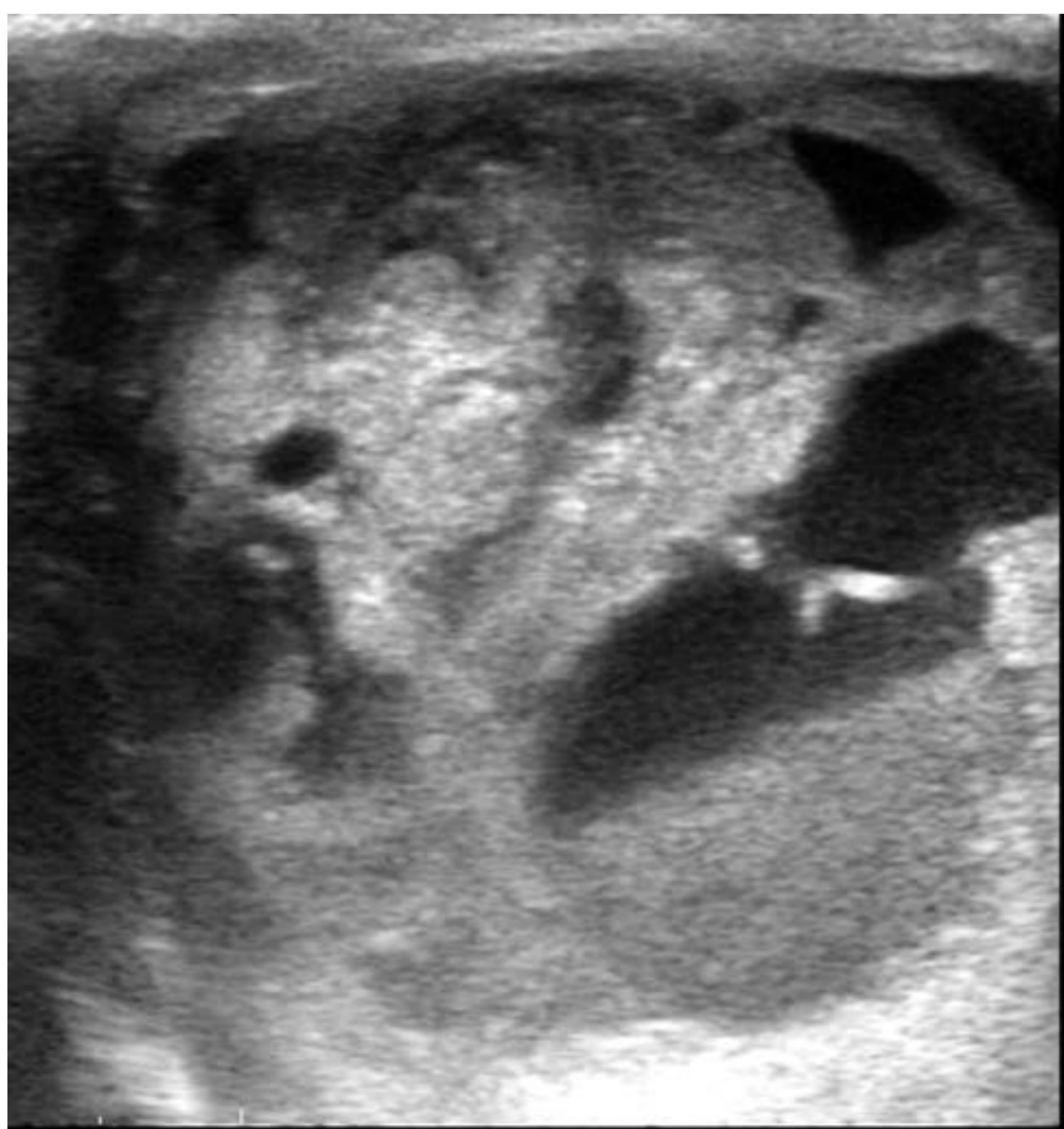


Figura 17: Marcada desestructuración testicular reconociendo masa compleja hipoeecogénica y heterogénea con microcalcificaciones. Marcada vascularización interna. Tumor germinal mixto no seminomatoso compuesto por carcinoma embrionario (80%), tumor del seno endodérmico (15%), teratoma (5%).

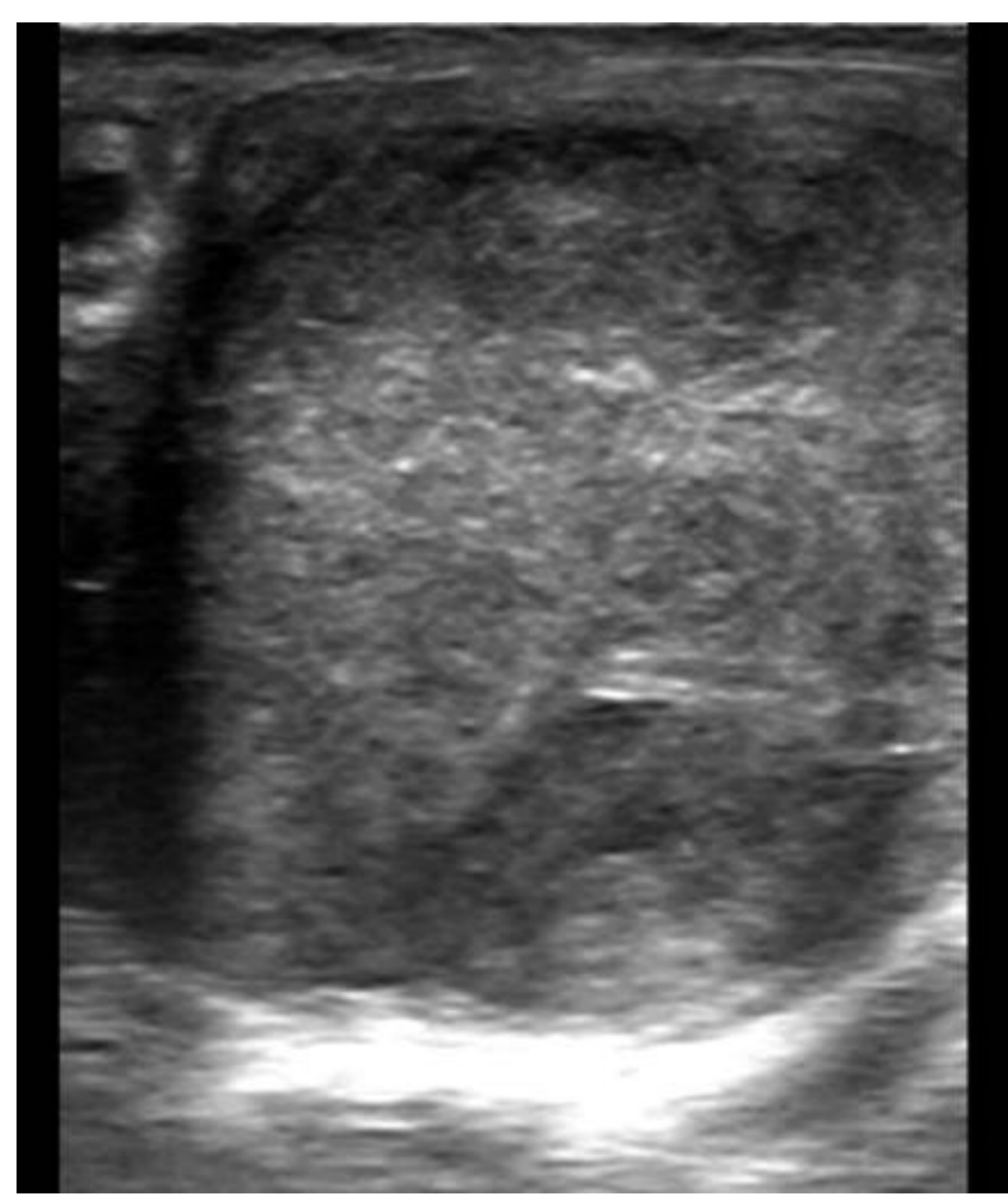
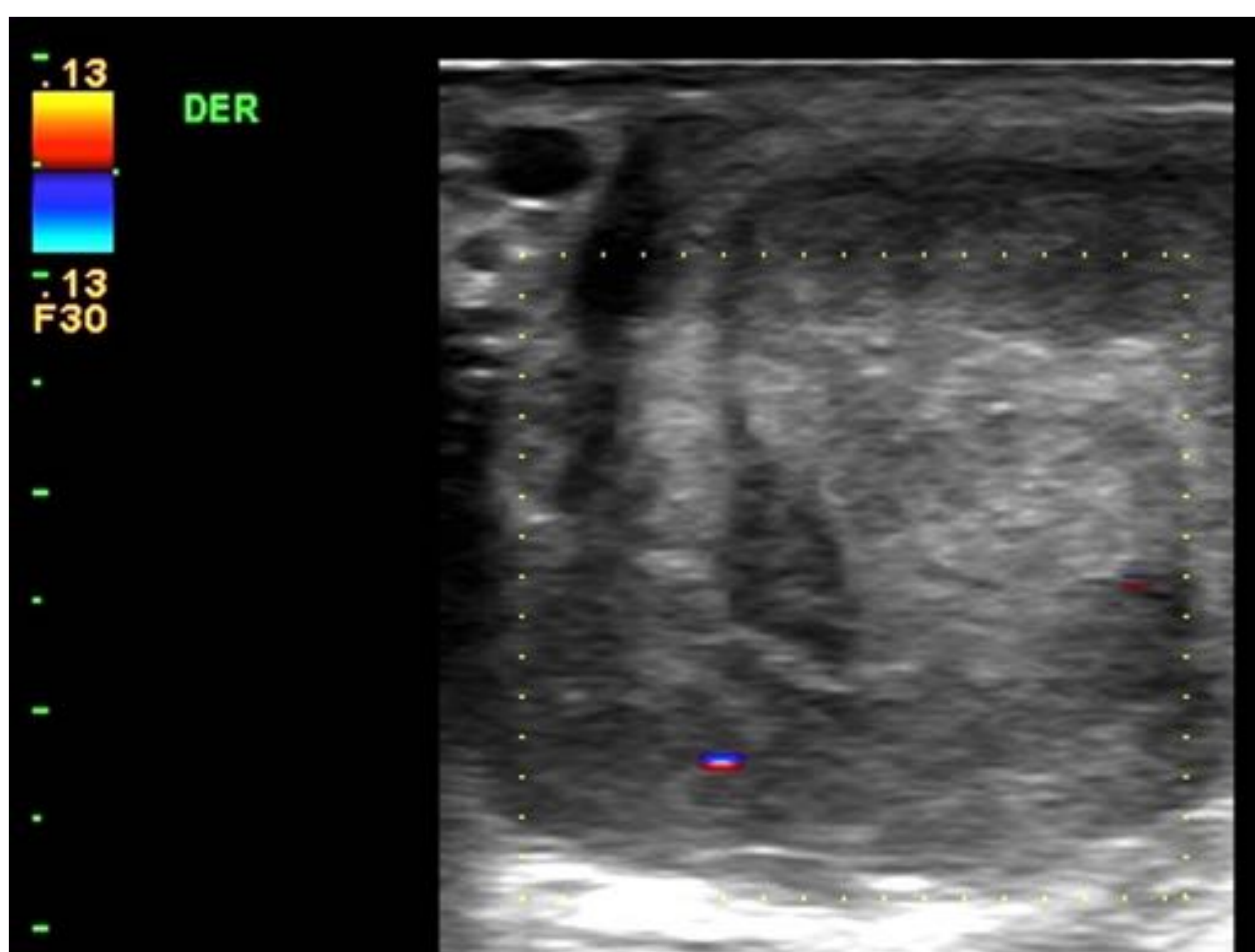


Figura 18: Testículo izquierdo aumentado de tamaño con ecoestructura heterogénea y nodular. Tumor mixto de células germinales compuesto por carcinoma embrionario (95%) y seminoma (5%).



## 2. TUMORES DE CÉLULAS NO GERMINALES: TUMORES ESTROMALES o TUMORES DE CÉLULAS DE LOS CORDONES SEXUALES

- Sólo el 5% de las neoplasias testiculares.
- Los tumores primarios derivan de:
  - Cordones sexuales → Células de Sertoli.
  - Estroma → Células de Leydig.
- Son más prevalentes en la población pediátrica.
- Pueden secretar subproductos de andrógenos o estrógenos:
  - En los niños prepúberes: síntomas virilizantes o feminizantes según la actividad del tumor.
  - En los adultos, los tumores secretores de:
    - Andrógenos: Asintomáticos.
    - Estrógenos: Pueden presentar pérdida de la libido, impotencia o feminización.
- ≈ 90% de los tumores de células no germinales son benignos.
- Otros tumores menos comunes:
  - Tumores de células de la granulosa
  - Fibromas-tecomas
  - Tumores mixtos del estroma de los cordones sexuales

## A. TUMORES DE CÉLULAS DE LEYDIG

- ✧ Son más frecuentes que los tumores de células de Sertoli.
- ✧ No tienen predilección por ningún rango de edad.
- ✧ Se asocia con endocrinopatías secundarias a la secreción de andrógenos o estrógenos.
  - Signos clínicos de virilización, ginecomastia o disminución de la libido.

### **ECOGRAFÍA** (Fig. 19 y 20)

- Los tumores más pequeños son sólidos, hipoecogénicos, vasculares y bien circunscritos.
- Las lesiones grandes tienen una estructura heterogénea debido a su tendencia a producir hemorragias y desarrollar áreas de necrosis y cambios quísticos.
- No existen rasgos ecográficos patognomónicos que permitan diferenciarlos de ciertos tumores testiculares de células germinales.

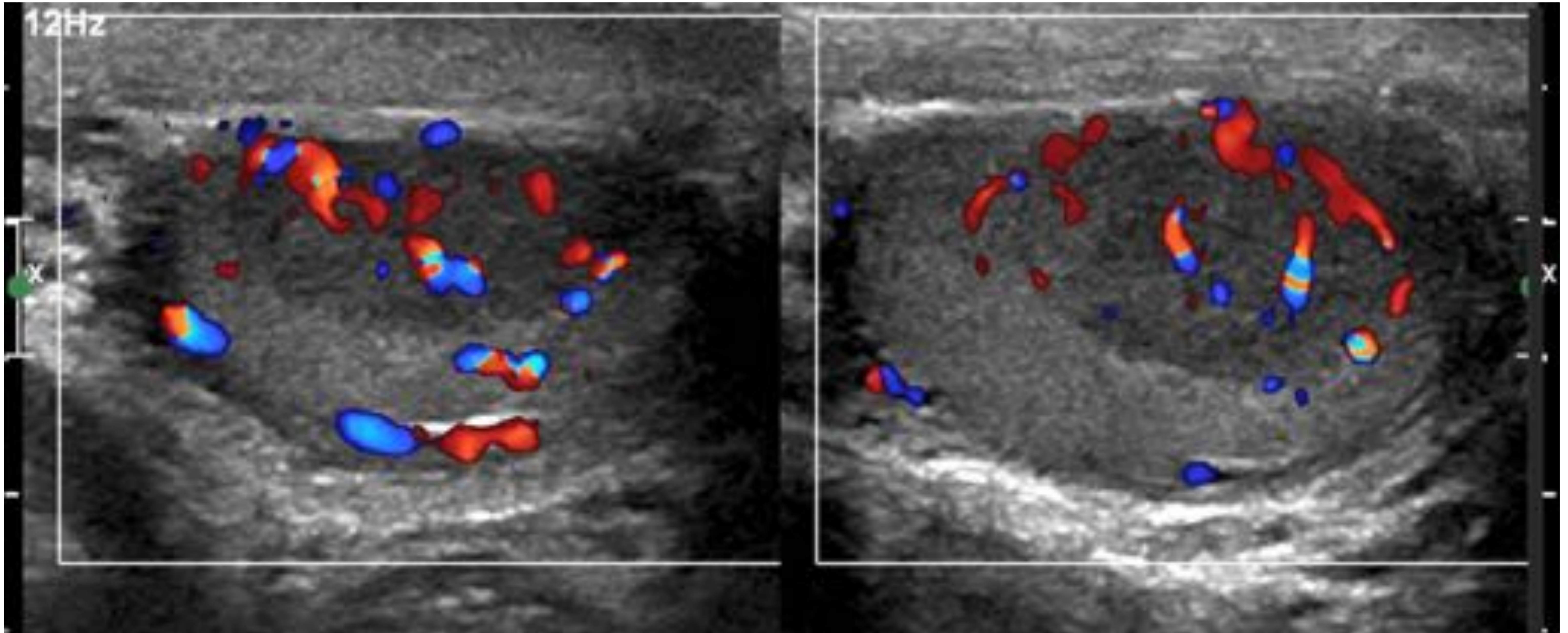


Figura 19: Tumoración sólida hipoecoica, de contornos lisos y bien definidos, con doppler color que muestra flujo interno y periférico en polo inferior de testículo derecho. Tumor de células de Leydig.

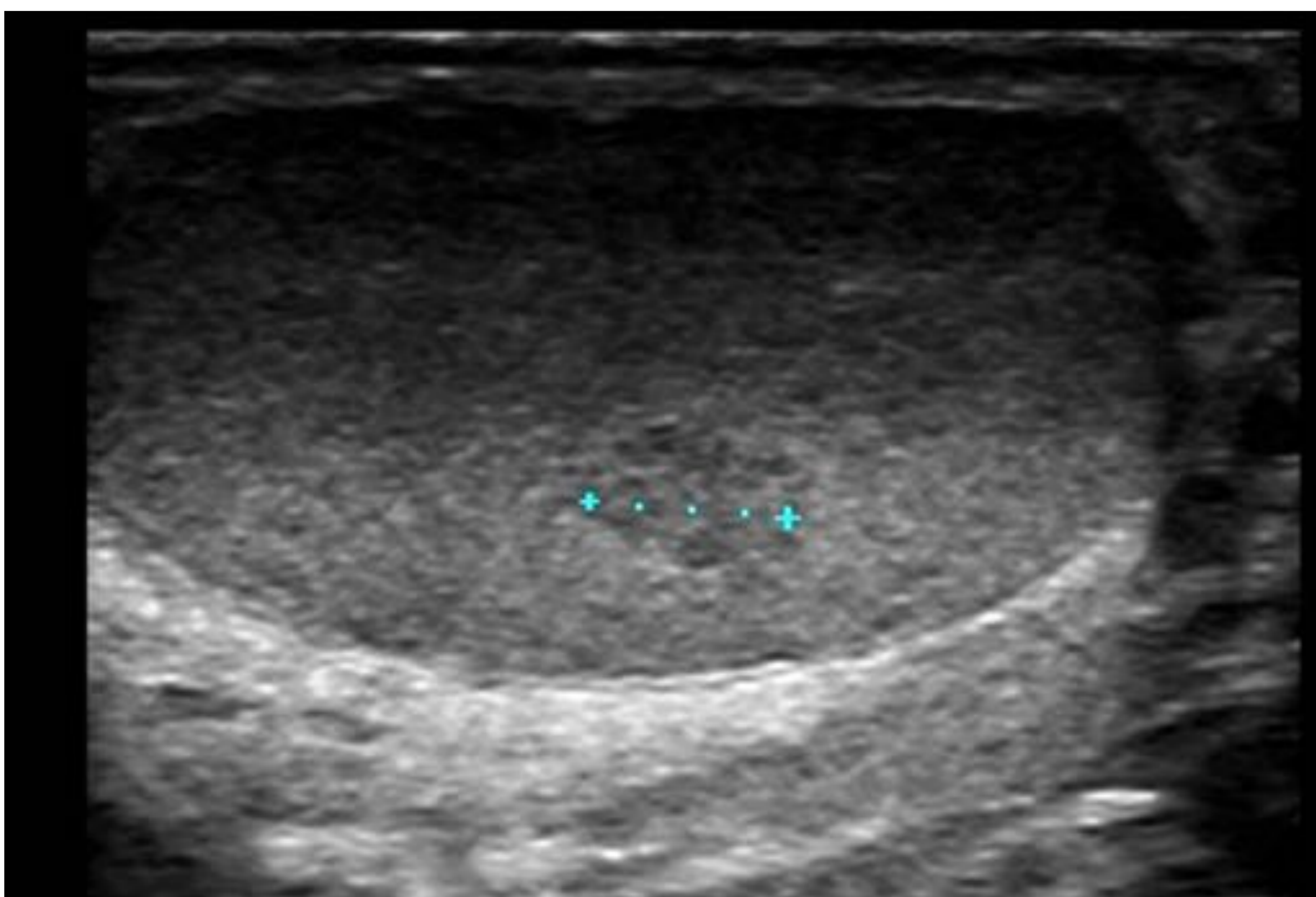


Figura 20: Área con ligera disminución de la ecogenicidad de contorno mal definido. Neoplasia testicular de células de Leydig.

## B. TUMORES DE CÉLULAS DE SERTOLI

✧ < 1% de las neoplasias testiculares.

### ECOGRÁFIA (Fig. 21)

- Masas redondeadas o lobuladas bien circunscritas, vascularizadas y frecuentemente unilaterales.
- Pueden sufrir hemorragias y cambios quísticos → da lugar a una ecoestructura heterogénea.

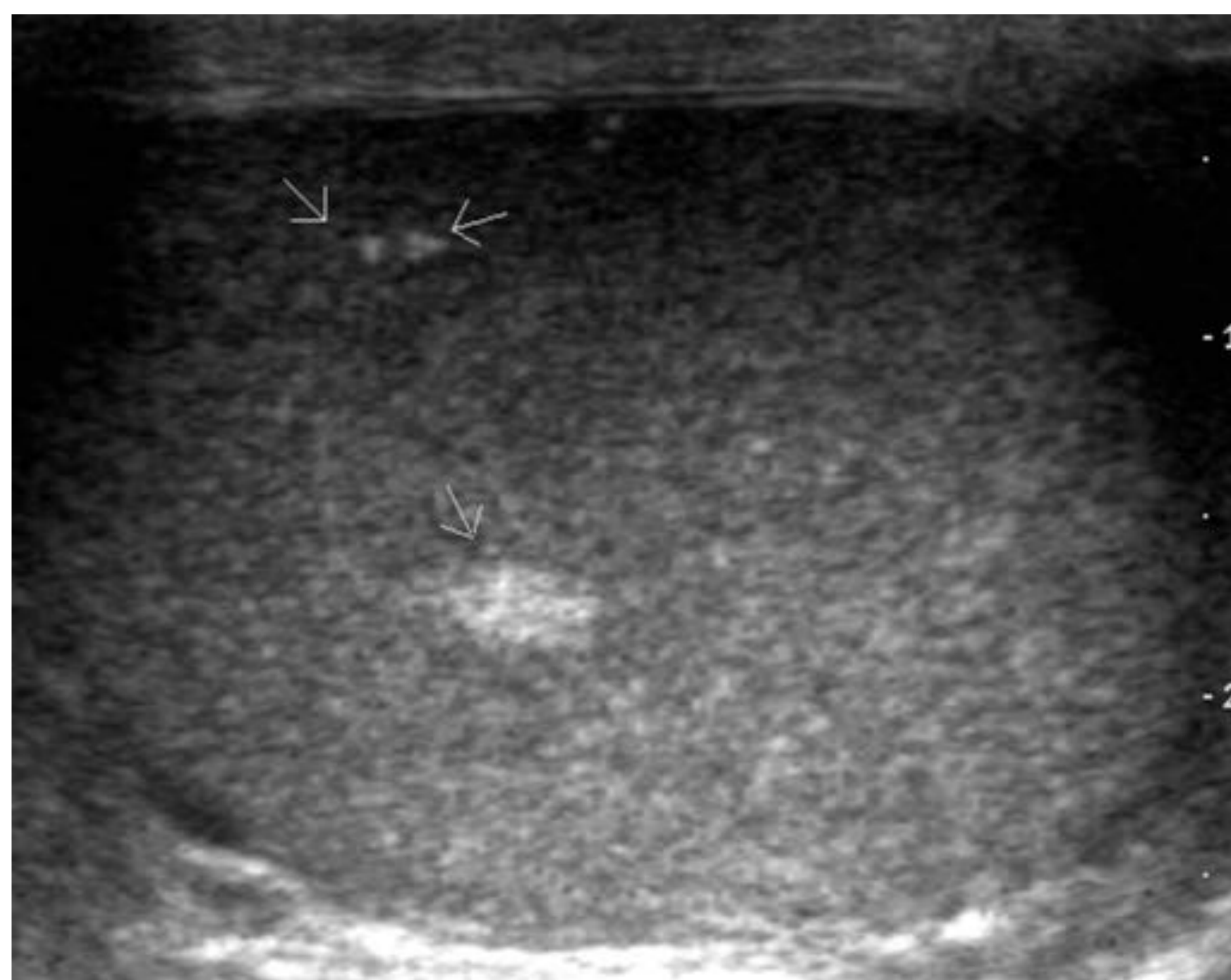
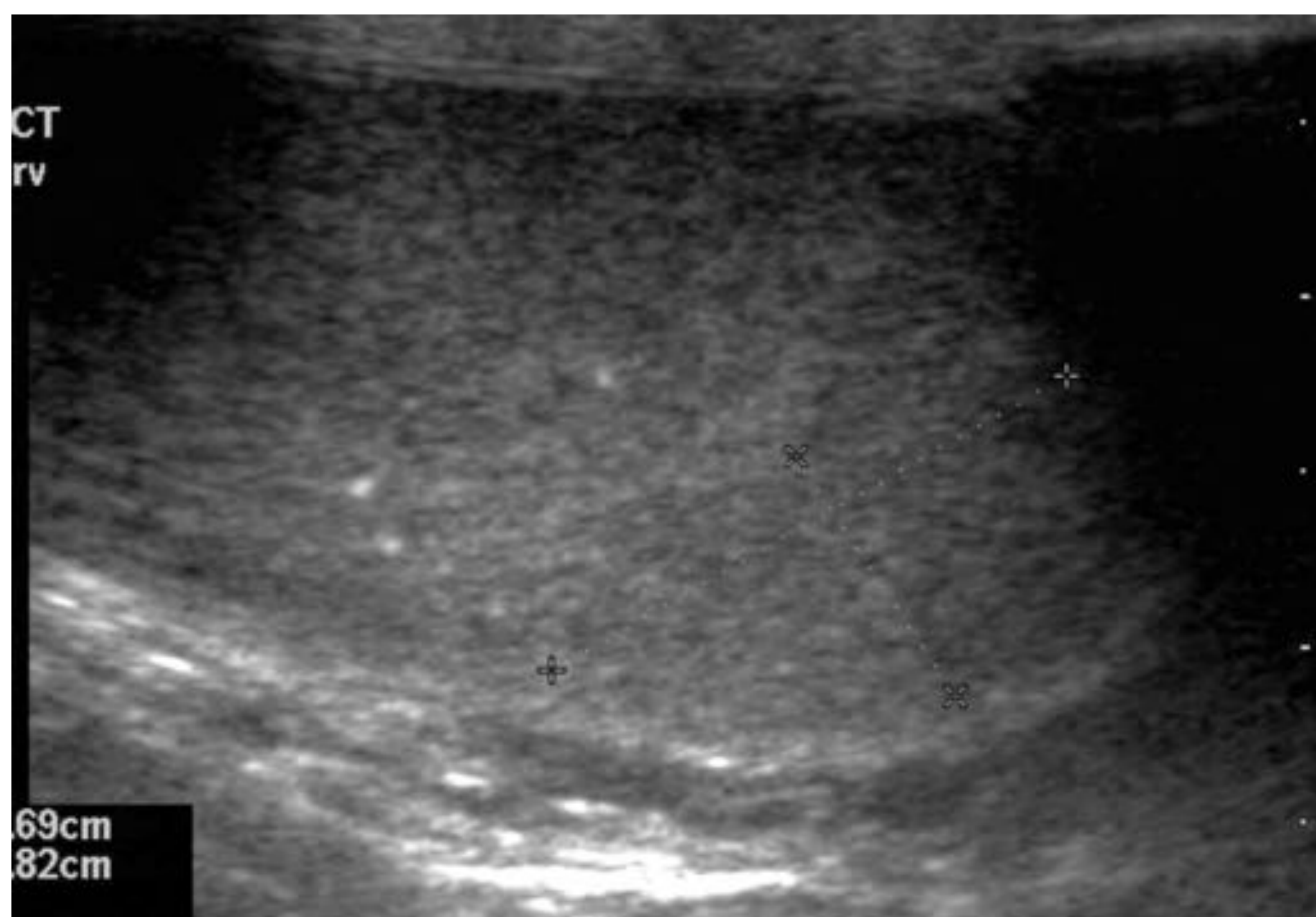


Figura 21: Densidad disminuida localizada en el polo inferior del testículo derecho. Calcificaciones múltiples. Tumor de células de Leydig.

## C. TUMORES DE CÉLULAS DE LA GRANULOSA

- ✧ Casi siempre se diagnostican en el **Período neonatal**.
  - Son benignos.
- ✧ Suelen ser asintomáticos, excepto :
  - Si secretan estrógeno → dan lugar a síntomas.
- ✧ En **adultos**: Muy raramente.
  - Pueden tener potencial maligno.

## 3. LINFOMA Y LEUCEMIA

### A. LINFOMA

- ✧ Linfoma testicular primario:
  - < 10% de todas las neoplasias testiculares.
  - Cáncer testicular más frecuente en varones > 60 años.
- ✧ La afectación secundaria del testículo: es más común que la afectación primaria.
- ✧ Tumor testicular bilateral más común, pudiendo aparecer de forma:
  - Sincrónica.
  - Metacrónica: más frecuente.
- ✧ ≈ Linfomas no Hodgkinianos de células B.
- ✧ Clínicamente se presenta como:
  - Aumento del tamaño testicular indoloro.
  - Puede asociar síntomas constitucionales: pérdida de peso, anorexia, fiebre, debilidad...

### ECOGRAFÍA (Fig. 21)

- La apariencia ecográfica es **inespecífica** → indistinguible de los tumores de células germinales más comunes.
- Masa o masas múltiples, vascularizadas que pueden ser bilaterales, homogéneamente hipoecogénicas y de diferentes tamaños.
- La túnica albugínea permanece intacta.
  - Pero es común su extensión dentro del epidídimo y del cordón espermático.

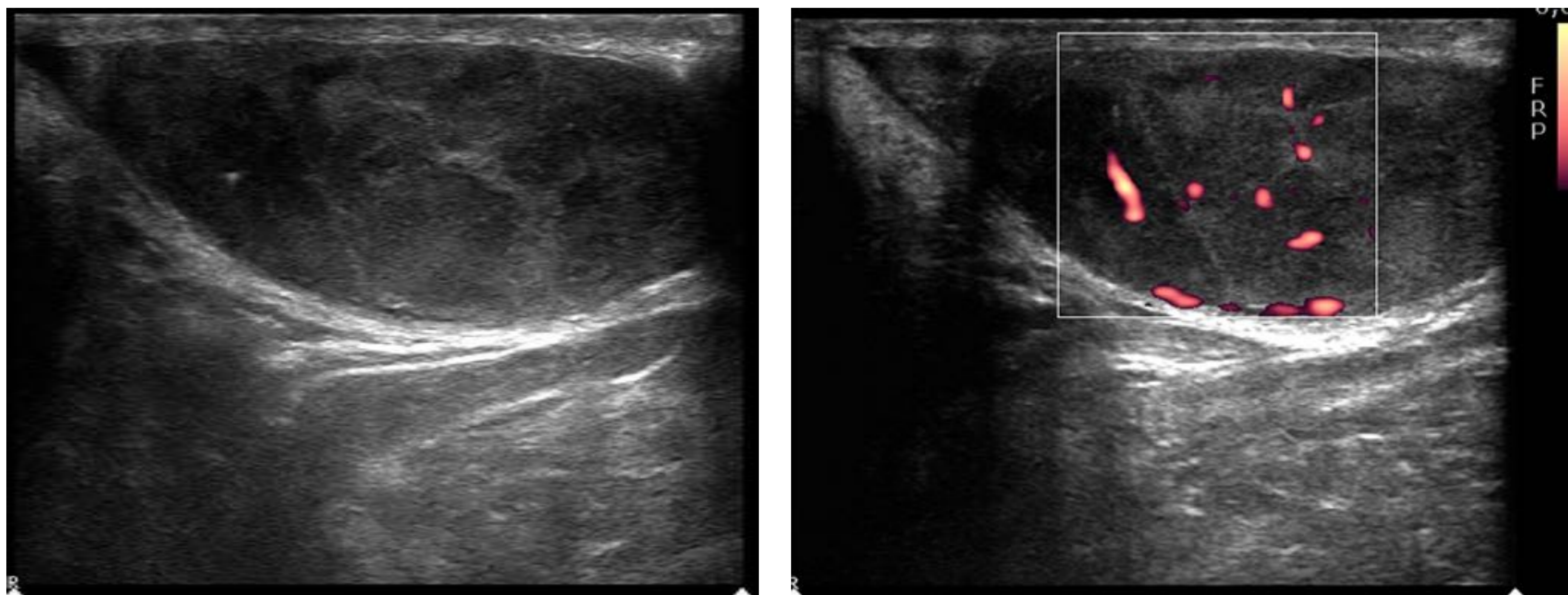


Figura 21: Distorsión de la arquitectura del testículo derecho, con presencia de múltiples formaciones nodulares multifocales hipoecóicas. Linfoma de células B.

## B. LEUCEMIA

- ✧ Aparece frecuentemente en la población pediátrica.
- ✧ La afectación del testículo en:
  - Lesiones primarias: es infrecuente.
  - Recurrencias en niños: es más frecuente.

## ECOGRAFÍA

- La apariencia ecográfica varía: Puede parecer hiper o hipoecogénico en comparación con el tejido testicular normal adyacente.
- Puede presentarse en uno o ambos testículos como un proceso focal o difuso.

## 4. METÁSTASIS

- ✧ Son poco frecuentes:
  - Ocurren con mayor frecuencia en el contexto de una enfermedad metastásica generalizada.
- ✧ ≈ Subclínicas.
- ✧ Infrecuente debido a la presencia del efecto protector de la **barrera sangre-gónada natural**.
- ✧ Las lesiones malignas primarias que más frecuentemente metastatizan en los testículos:
  - Melanoma, tumores de próstata y pulmón.

### ECOGRAFÍA (Fig. 22)

- Su apariencia ecográfica es **inespecífica**.
- Múltiples masas bilaterales, como sería esperable en el contexto de una enfermedad metastásica diseminada.

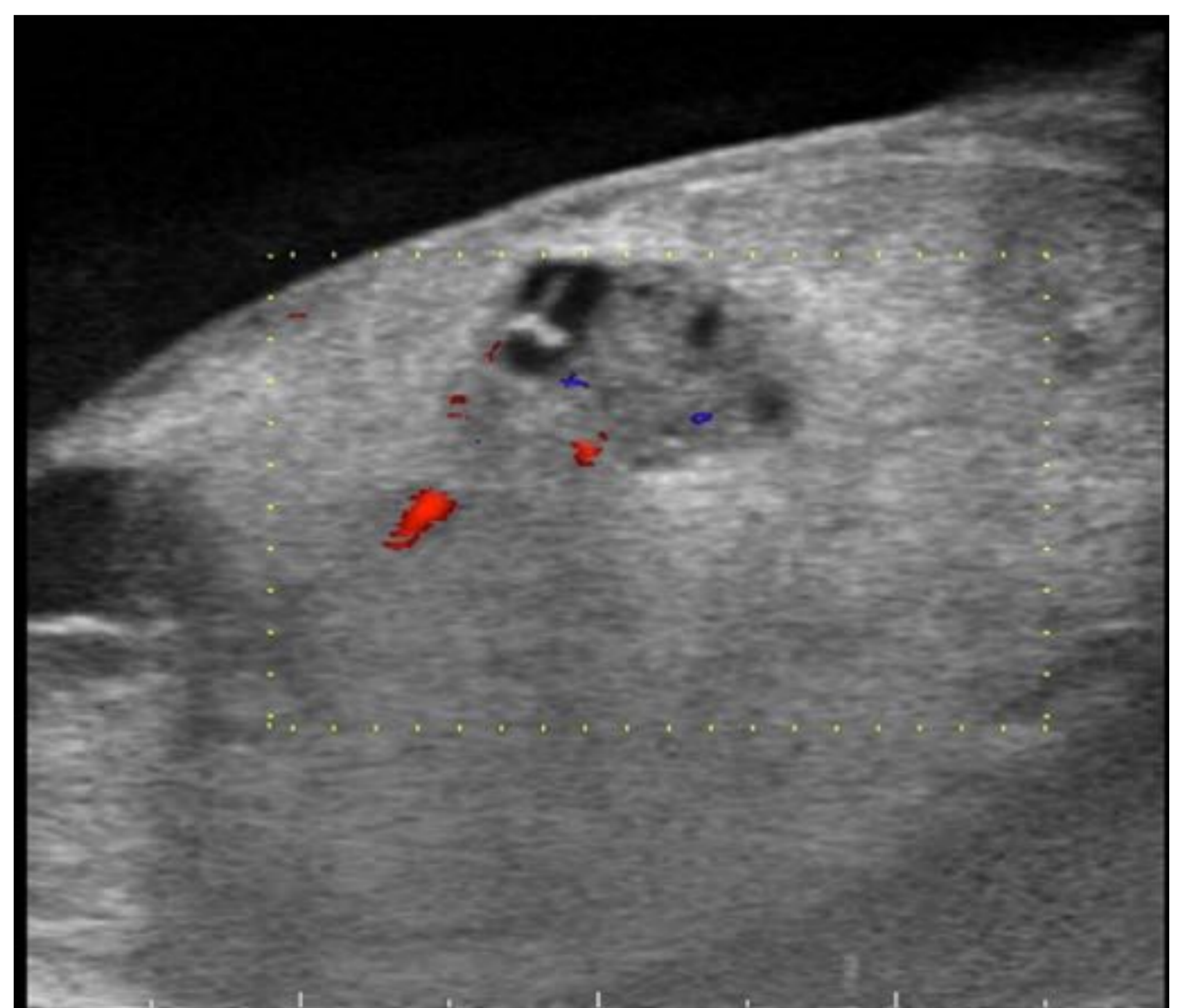
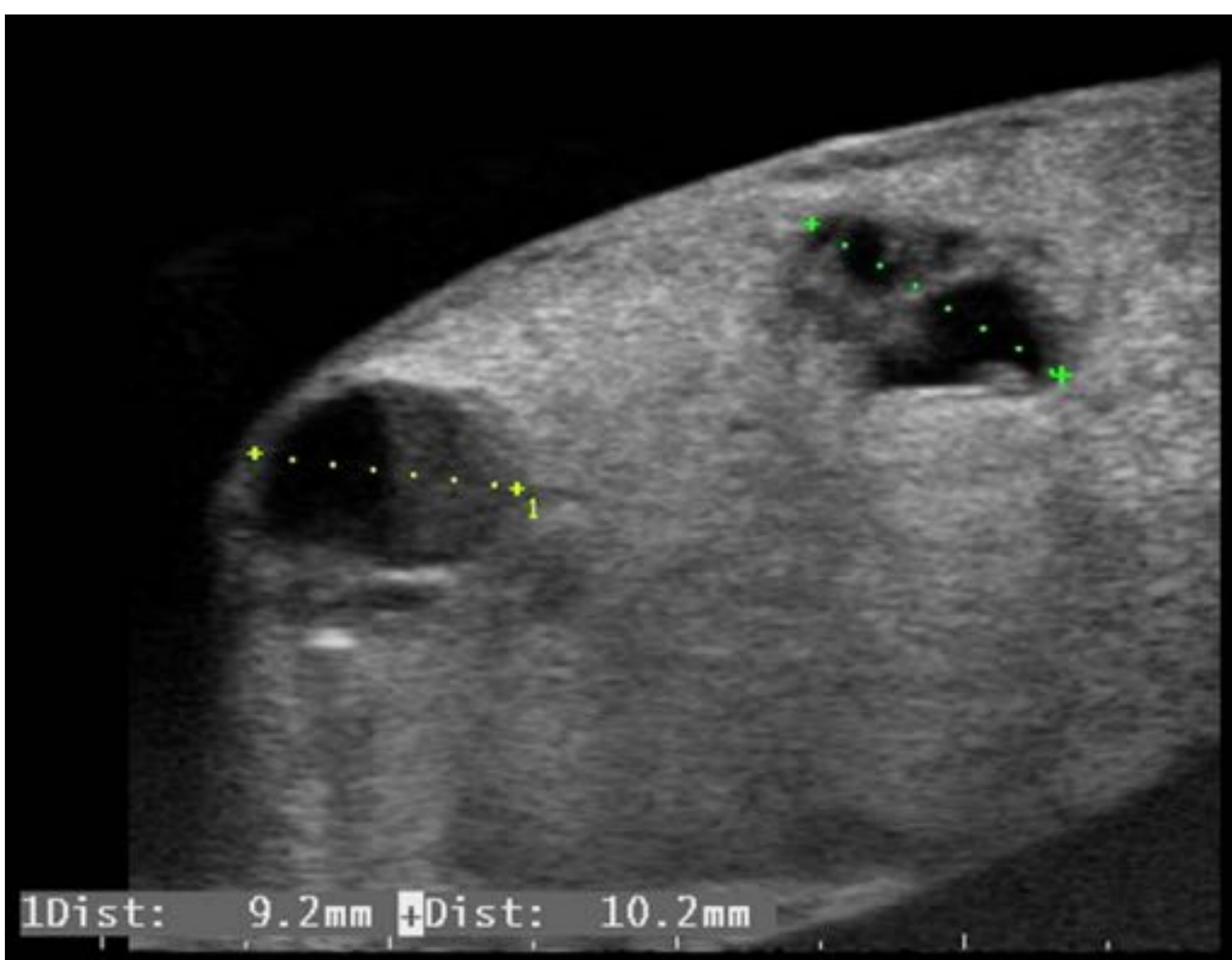


Figura 22: Múltiples lesiones ocupantes de espacio de ecoestructura mixta solidoquística, vascularizadas. Metástasis masiva de carcinoma con histología acorde con origen primario urotelial.

## 5. MICROLITIASIS TESTICULARES

- ✧ Calcificaciones punteadas en al menos un testículo.
- ✧ La causa no esta del todo clara.
- ✧ Pueden ser:
  - Focales, multifocales o difusas.
  - Unilaterales o bilaterales.
- ✧ **Microlitiasis difusa** se define como:
  - Presencia en una imagen ecográfica de  $\geq 5$  microcalcificaciones en el testículo.
- ✧ Frecuencia en poblaciones adulta y pediátrica es muy variable.
- ✧ Posible asociación entre microlitiasis y neoplasia testicular. (En debate)
  - Los estudios en pacientes adultos han descrito una frecuencia ampliamente variable de malignidad que oscila entre:
    - 0% - 40% en hombres con microlitiasis.
    - Sólo 0.3% - 2% en hombres sin microlitiasis.
  - No está claro si las microcalcificaciones son el resultado de un testículo alterado o si las propias calcificaciones producen el daño.

### ECOGRAFÍA

- Se observan como focos hiperecogénicos puntiformes que no dejan sombra acústica, dentro de un testículo de ecoestructura homogénea.



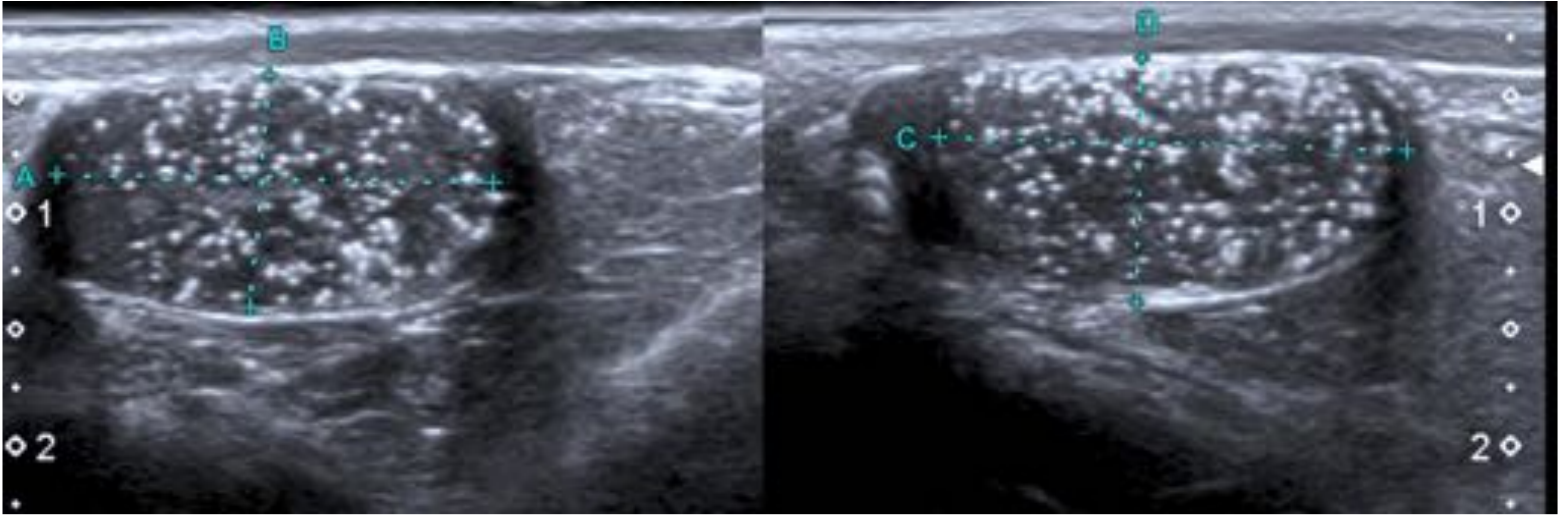


Figura 23: Múltiples focos hiperecogénicos puntiformes sin sombra acústica posterior que ocupan la totalidad de ambos testículos, adoptando una disposición en “cielo estrellado”. Microlitiasis bilaterales en cielo estrellado.

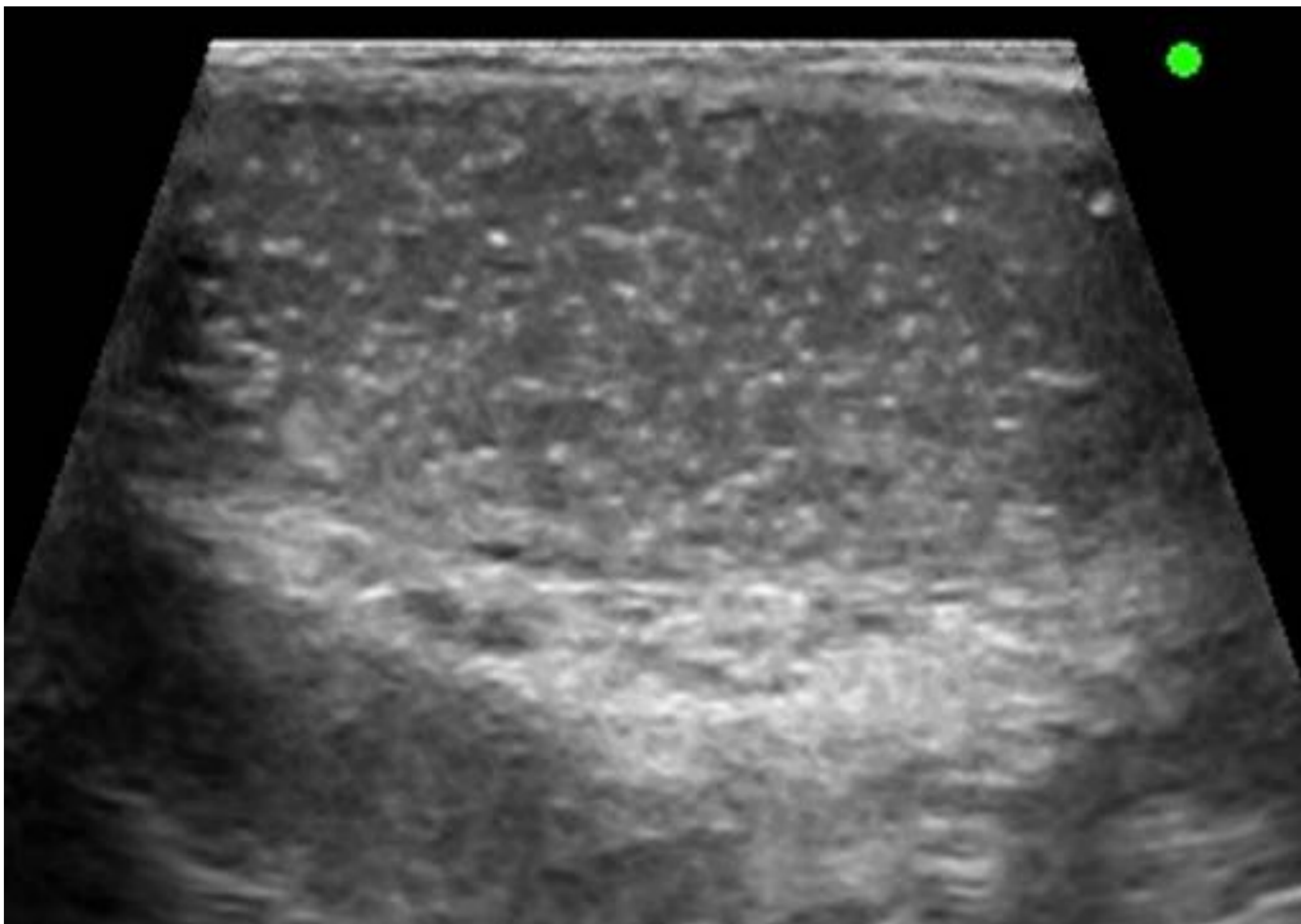


Figura 24: Múltiples Focos hiperecogénicos puntiformes sin sombra acústica posterior que presentan una distribución difusa que afecta a todo el testículo derecho. Múltiples microlitiasis difusas.



Figura 25: Desestructuración parenquimatosa heterogénea con componente de pseudomasa que presenta áreas de degeneración quístico-necróticas en su interior. Abundantes microcalcificaciones en cielo estrellado. Múltiples Microcalcificaciones en testículo con patología tumoral maligna (Teratoma maduro).

## CONCLUSIONES

- ✧ Las neoplasias testiculares son las lesiones malignas más frecuentes en los varones entre 15 y 34 años, aunque constituyen sólo el 1% de todas las neoplasias en el sexo masculino.
- ✧ La ecografía juega un papel fundamental en el diagnóstico inicial de las masas testiculares. Es una herramienta diagnóstica inocua, barata, fiable y reproducible, que alcanza una sensibilidad cercana al 100% para su detección.
- ✧ Los signos ecográficos producidos por la presencia de neoplasia testicular, constituyen una guía fundamental para su adecuado diagnóstico.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Middleton W, Kurtz A, Hertzberg B. Ecografía. 2nd ed. Madrid: Marban; 2005. 145-166
2. Cura Rodríguez J, Pedraza Gutiérrez S, Gayete A. Radiología esencial. 1st ed. Buenos Aires: Médica Panamericana; 2010. 663-665
3. Dogra V, Gottlieb R, Oka M, Rubens D. Sonography of the Scrotum. Radiology. 2003;227(1):18-36.
4. Kühn A, Scortegagna E, Nowitzki K, Kim Y. Ultrasonography of the scrotum in adults. Ultrasonography. 2016;35(3):180-197.
5. Ragheb D, Higgins J. Ultrasonography of the Scrotum. Journal of Ultrasound in Medicine. 2002;21(2):171-185.
6. Barrisford G, Kreydin E, Preston M, Rodriguez D, Harisighani M, Feldman A. Role of imaging in testicular cancer: current and future practice. Future Oncology. 2015;11(18):2575-2586.
7. Hamm B. Sonography of the testis and epididymis. Andrologia. 1994;26(4):193-210.
8. Bedayat A, Chen B, Hayim M, Zheng L, Gagne S, McIntosh L et al. A Private Investigation: Radiologic-Pathologic Correlation of Testicular Tumors. 2018.
9. Woodward P, Sohaey R, O'Donoghue M, Green D. From the Archives of the AFIP. Tumors and tumorlike lesions of the testis: Radiologic-pathologic correlation. RadioGraphics. 2002;22(1):189-216.
10. Smith Z, Werntz R, Eggener S. Testicular Cancer. Medical Clinics of North America. 2018;102(2):251-264.
11. Trout A, Chow J, McNamara E, Darge K, Ramirez Grueso R, Munden M et al. Association between Testicular Microlithiasis and Testicular Neoplasia: Large Multicenter Study in a Pediatric Population. Radiology. 2017;285(2):576-583.