

## **Ecografía con contraste en el estudio de la patología escrotal.**

Andrés Adolfo Painel Seguel, José Antonio González Nieto, Isabel García Chaume, Ruth de las Nieves Expósito Díaz, Estefanía González Montpetit, Gregorio Martín Benítez.

**Hospital Universitario Doctor Peset, Valencia, España.**

### **Objetivos Docentes**

1. Conocer las indicaciones y la técnica de la ecografía con contraste.
2. Mostrar los hallazgos útiles para realizar el diagnóstico diferencial de la patología escrotal.

### **Revisión del tema**

La ecografía es la técnica de elección para la valoración escrotal, ya que es una prueba no invasiva y de bajo coste que permite la visualización en tiempo real. Sin embargo, posee limitaciones al evaluar la vascularización de lesiones pequeñas o con flujos lentos, en los que la ecografía en modo B y el Doppler color pueden ser no concluyentes. La ecografía con contraste ecográfico es una técnica segura y de fácil aplicación, que utiliza microburbujas, que al inyectarse de forma intravenosa y mediante el uso de técnicas que suprimen la señal del tejido de fondo, permiten valorar la vascularización de los tejidos. De este modo, al observar el patrón de realce podemos mejorar la precisión en diferenciar lesiones benignas de malignas, valorar complicaciones infecciosas, como abscesos o infartos derivados de una orquiepididimitis, aumentar la confianza del diagnóstico de torsión testicular al observar ausencia de realce en casos dudosos, y mejorar la valoración de los traumatismos escrotales, al permitir una mejor visualización de la disrupción de la túnica albugínea y de la viabilidad del parénquima testicular.

### **Conclusiones**

La ecografía con contraste es una técnica que permite aumentar la confianza diagnóstica de la patología escrotal ya sea en lesiones tumorales, complicaciones infecciosas, síndrome de escroto agudo y en la valoración de traumatismos.

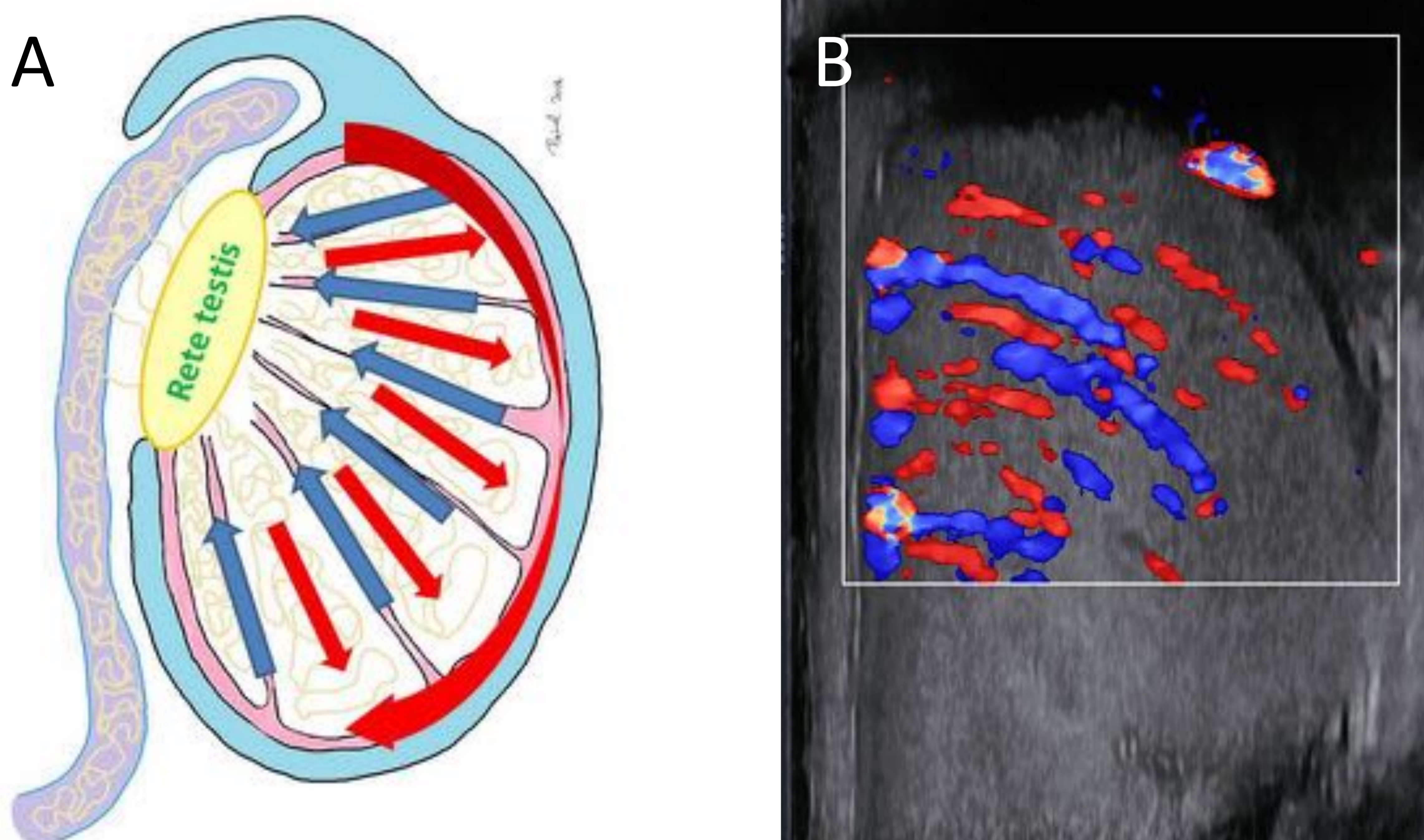


## 1. Anatomía vascular

Conocer la anatomía vascular es deseable para poder entender los patrones de realce. El escroto posee irrigación de 3 arterias las cuales poseen múltiples anastomosis que variarán entre individuos.

- Arteria testicular: Es la más importante.
  - Origen: nace de la aorta caudal a la arteria mesentérica inferior.
  - Irrigación: testículos y ramas anastomóticas a las otras dos arterias.
- Arteria cremastérica:
  - Origen: rama de la arteria epigástrica inferior, que nace de la ilíaca externa.
  - Irrigación: su función es irrigar las cubiertas escrotales y las estructuras de sostén del cordón espermático.
- Arteria deferencial:
  - Origen: arteria vesical superior, que nace de la ilíaca interna.
  - Irrigación: conducto deferente y al epidídimo.

La **arteria testicular** entra al saco escrotal por el conducto inguinal, luego atraviesa la túnica albugínea y se divide **en ramas capsulares**, que rodean al testículo, de ellas emergen las **arterias centrípetas** que discurren por los septos testiculares en dirección al mediastino testicular, luego se dividen formando las **arterias recurrentes** y se adentran en el parénquima en dirección contraria, alejándose del mediastino (figura 1).



**Figura 1. Irrigación testicular**

A.- Esquema de la irrigación testicular. Ramas capsulares (flecha roja curva). Arterias centrípetas que van por los septos (flechas azules). Arterias recurrentes que se alejan del mediastino (flechas rojas rectas).

B.- Esta distribución vascular se refleja en el estudio Doppler como un patrón de estructuras vasculares paralelas con alternancia de flujo en ambos sentidos



## 2. Características técnicas

El contraste ecográfico consiste en microburbujas de gas, con tamaño y características mecánicas similares a los eritrocitos, que atraviesan vasos y capilares sin ser capaces de llegar al espacio intersticial, convirtiéndose en un medio de contraste exclusivamente intravascular. Al ser inyectado de forma intravenosa, y mediante el uso de técnicas ecográficas que suprimen la señal del tejido de fondo, permiten valorar la vascularización de los tejidos. En Europa se utiliza hexafluoruro de azufre (SonoVue, Bracco SpA, Milan, Italia).

Su uso se encuentra contraindicado en síndrome coronario agudo reciente, miocardiopatía isquémica inestable, insuficiencia cardíaca aguda, trastornos graves del ritmo cardíaco, shunts derecha-izquierda, hipertensión pulmonar grave y SDRA. Además, su utilización no está aprobada durante el embarazo ni lactancia.

Los parámetros técnicos a utilizar son los siguientes:

- Transductor: Lineal igual o menor de 10 MHz. Mayores frecuencias requerirían mayor dosis.
- Índice mecánico: inferior a 0,10. Índices superiores aumentan la destrucción de las burbujas.
- Foco: parte inferior de la pantalla.
- Dosis: 4,8 ml de SonoVue, seguido de 10 ml de suero fisiológico.
- Los exámenes deben ser cronometrados y almacenados como imágenes o en vídeo.



### 3. Normalidad



**Vídeo 1. Realce escrotal normal**

El contraste ecográfico no se visualiza antes de los 20 segundos.

- i. Primero, las microburbujas son detectadas en las arterias centrípetas y recurrentes que distribuirán el contraste de un modo homogéneo.
- ii. Posteriormente, el realce disminuye en un período variable de tiempo, encontrando solo un realce residual a los 3 minutos de la inyección.

Las cubiertas escrotales realzan menos que los testículos y el epidídimo.



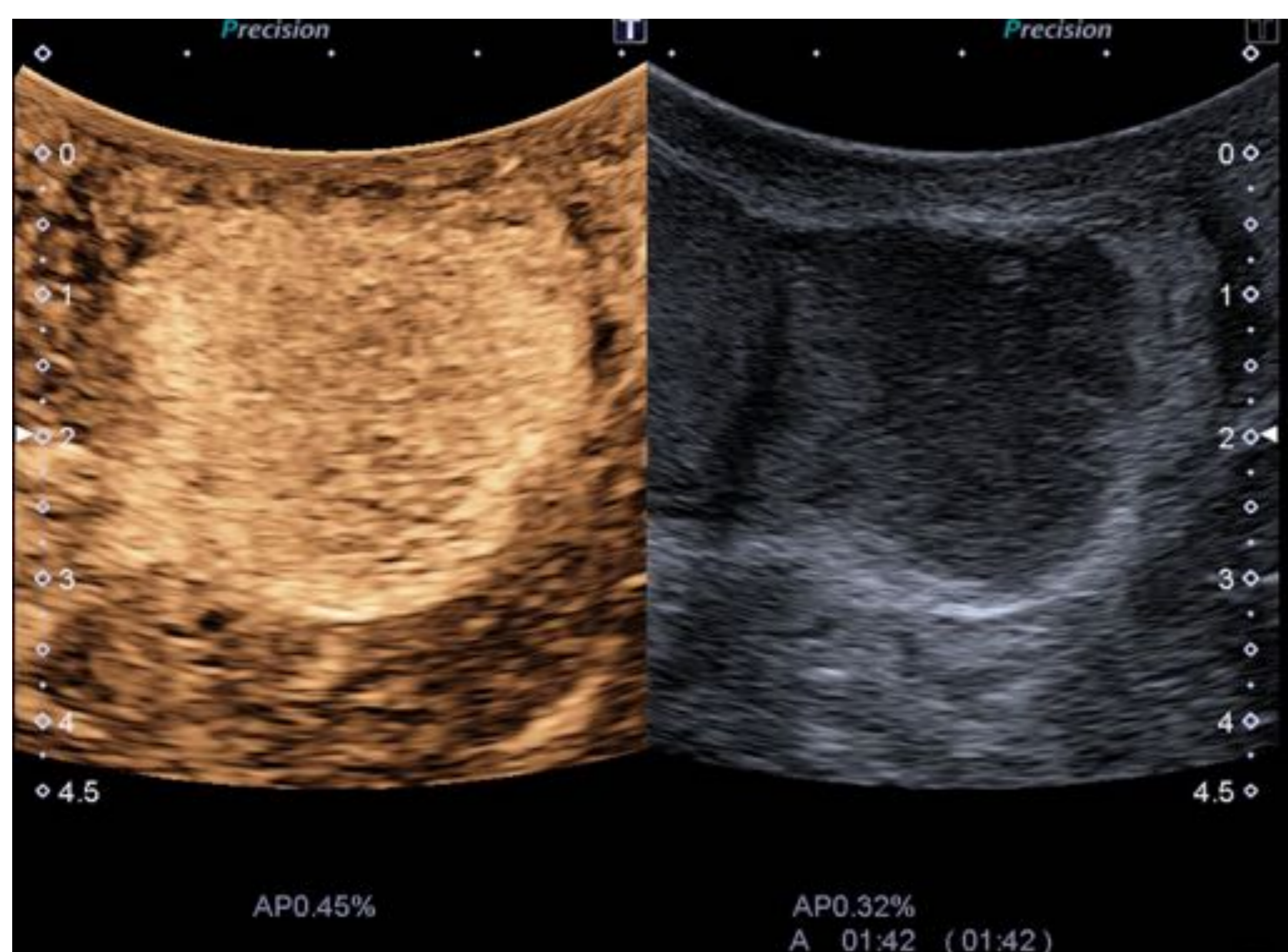
#### 4. Tumores testiculares

- Los tumores testiculares son homogéneos e hipocogénicos respecto al parénquima la mayoría de las veces.
- La ecografía en modo B es ideal para la detección de lesiones pequeñas, con una sensibilidad de casi un 100%, aunque con baja especificidad (44%).
- La ecografía Doppler color se realiza de forma rutinaria con el objetivo de demostrar vascularización, siendo útil en la caracterización de las lesiones, aunque es poco sensible en lesiones menores de 1,5cm.
- La ecografía con contraste es más sensible en definir la presencia o ausencia de vascularización tumoral, además permite valorar la morfología vascular (al ser un contraste intravascular exclusivo), las características del realce y del lavado de las lesiones de forma dinámica, agregando más elementos para caracterizar las lesiones.
- **Hallazgos sugerentes de malignidad** (tabla 1):
  - **Ecografía en modo B y Doppler:** lesiones localizadas en testículo, vascularizadas.
  - **Ecografía con contraste:**
    - Presencia de un patrón arterial distorsionado.
    - Realce mayor al testículo (hipervascular) (figura 2)
    - Realce rápido y lavado precoz al testículo.
    - Captaciones en anillo nodulares o asimétricas (figura 3).

	Benigno	Maligno
Localización	Extratesticular	Testicular
Palpable	No	Si
Flujo Doppler y/o realce	Avascular <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lesión quística.</li> <li>• Lesión Isquémica.</li> </ul>	Hipervascular
Características del realce	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrón arterial normal.</li> <li>• Captación en anillo liso y homogéneo.</li> <li>• Lavado sincrónico o tardío respecto al parénquima.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Patrón arterial distorsionado.</li> <li>• Captación en anillo nodular y asimétrico.</li> <li>• Realce rápido y lavado precoz al parénquima.</li> </ul>

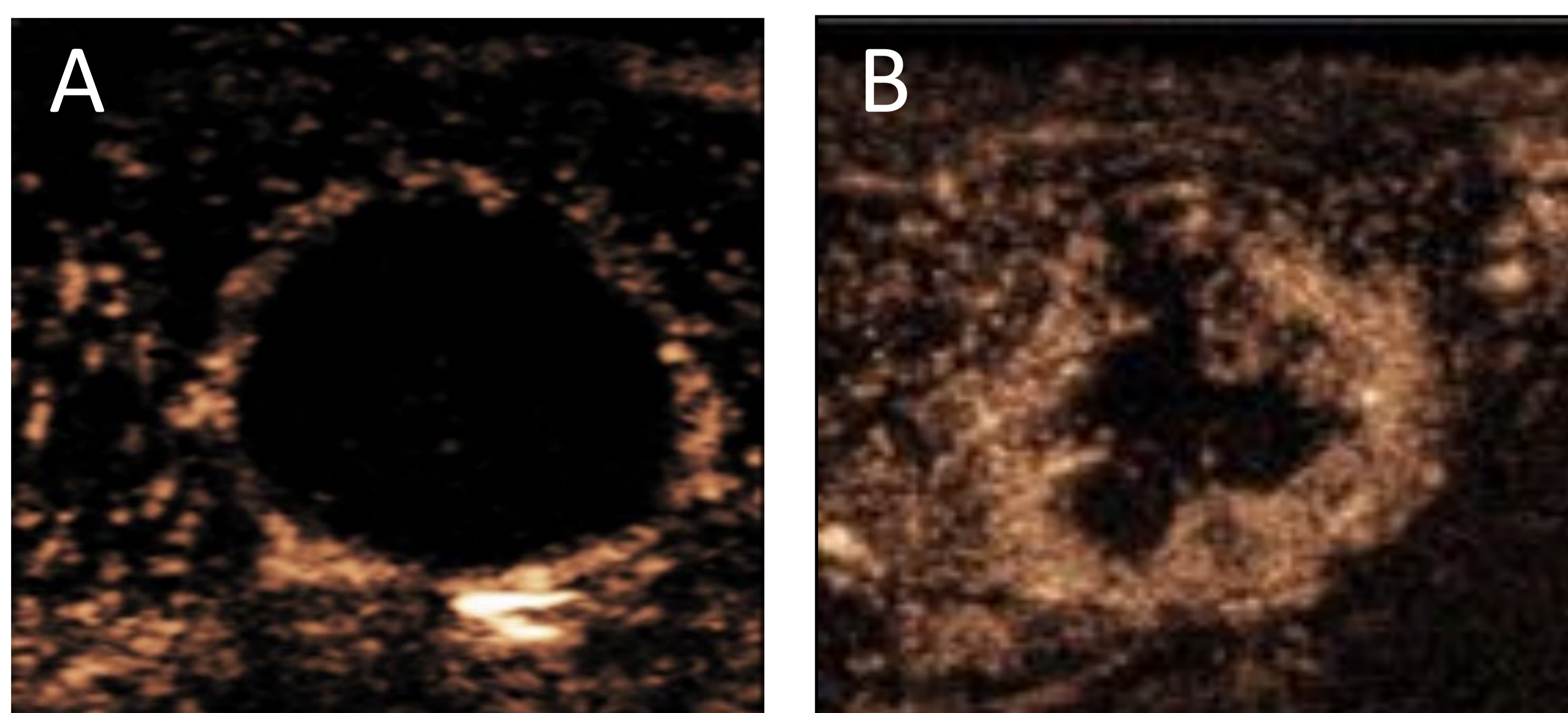
**Tabla 1. Hallazgos benignos v/s malignos.**





**Figura 2.**

Lesión hipervascular en polo inferior testicular, sugestiva de malignidad.



**Figura 3.**

**A:** Realce en anillo liso y homogéneo (benigno). **B:** Realce en anillo nodular asimétrico (maligno).



#### 4.1. Tumores de células germinales

- **Seminomas**

- Los más frecuentes.
- Edad media de presentación: aproximadamente 40 años
- Es particularmente radiosensible.
- Puede elevar  $\beta$ -HCG
- Características ecográficas: lesión intratesticular redondeada, hipoecogénica homogénea, con presencia de flujo Doppler (en lesiones pequeñas que puede parecer avascular)
  - **Ecografía con contraste** → con realce de características malignas.

- **Tumores no seminomas**

- Ocurren en hombres ligeramente más jóvenes, aproximadamente a los 30 años.
- Los mixtos son los más frecuentes.
- Características ecográficas: ecogenicidad heterogénea, con focos ecogénicos (hemorragia, calcio o fibrosis) o componente quístico, con presencia de flujo Doppler (podría no estar presente)
  - **Ecografía con contraste** → con realce de características malignas.

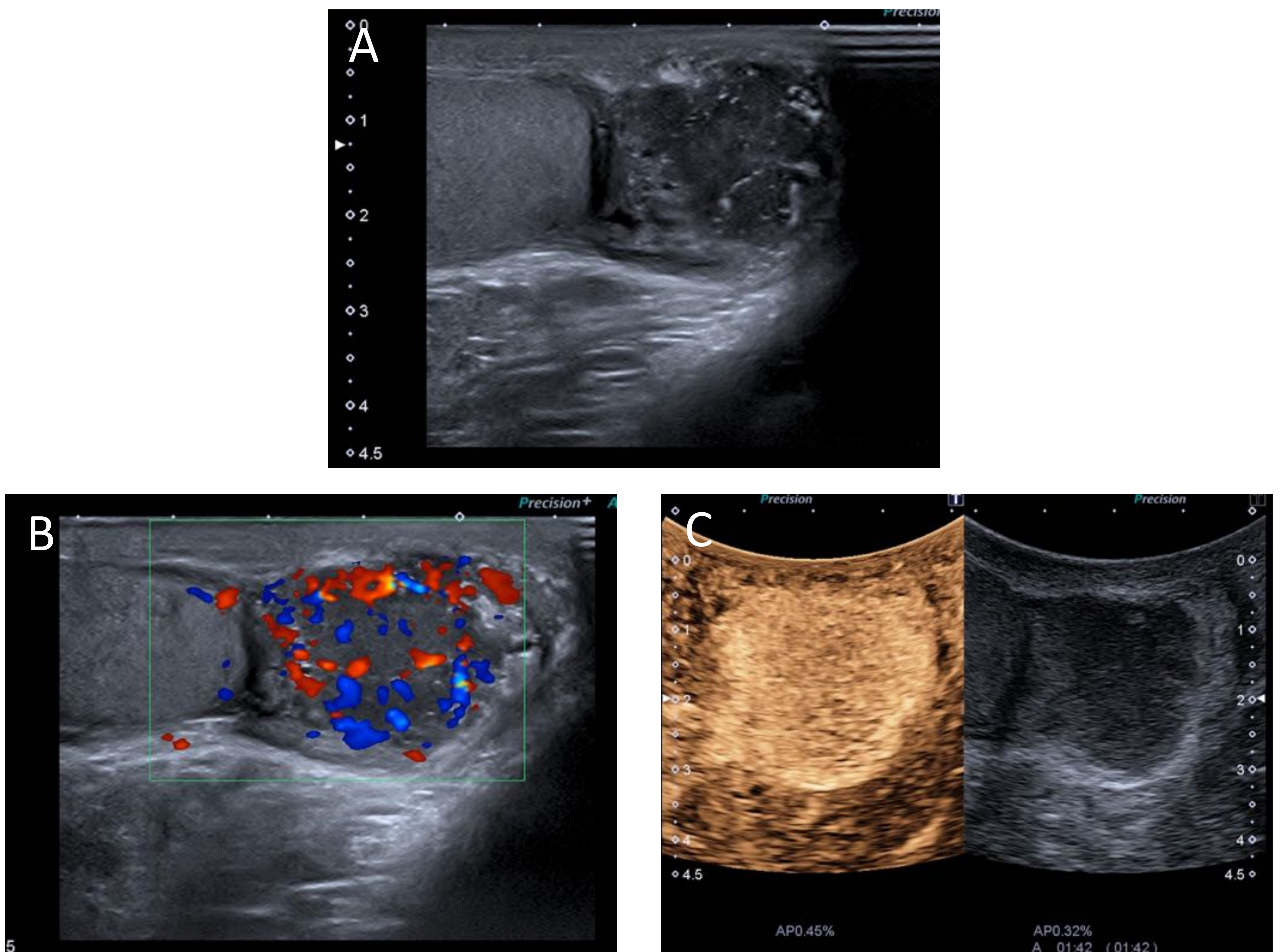
#### 4.2. Tumores de células estromales

- Son los segundos más frecuentes luego de los de células germinales.
- En general son benignos
- Los tumores de células de Leydig son más frecuentes que los de Sertoli
- **Características ecográficas:** lesiones hipoecogénicas bien delimitadas, en general pequeñas (flujo doppler será con frecuencia negativo).
  - **Ecografía con contraste** → realce precoz, pero que a diferencia de los tumores de células germinales, **lavan en fases tardías.**



### 4.3. Linfoma y leucemia

- En mayores de 60 años.
- Son bilaterales
- **Características ecográficas:** testículos hipoeecogénicos, lesiones hipoeecogénicas de varios tamaños, bandas hipoeecogénicas con bandas hipereecogénicas que irradian de forma periférica desde el mediastino. El flujo Doppler muestra hipervascularización, siendo difícil de diferenciar de las orquitis en lesiones difusas.
  - **Ecografía con contraste** → se visualiza realce de las lesiones confirmando vascularización (figura 4).



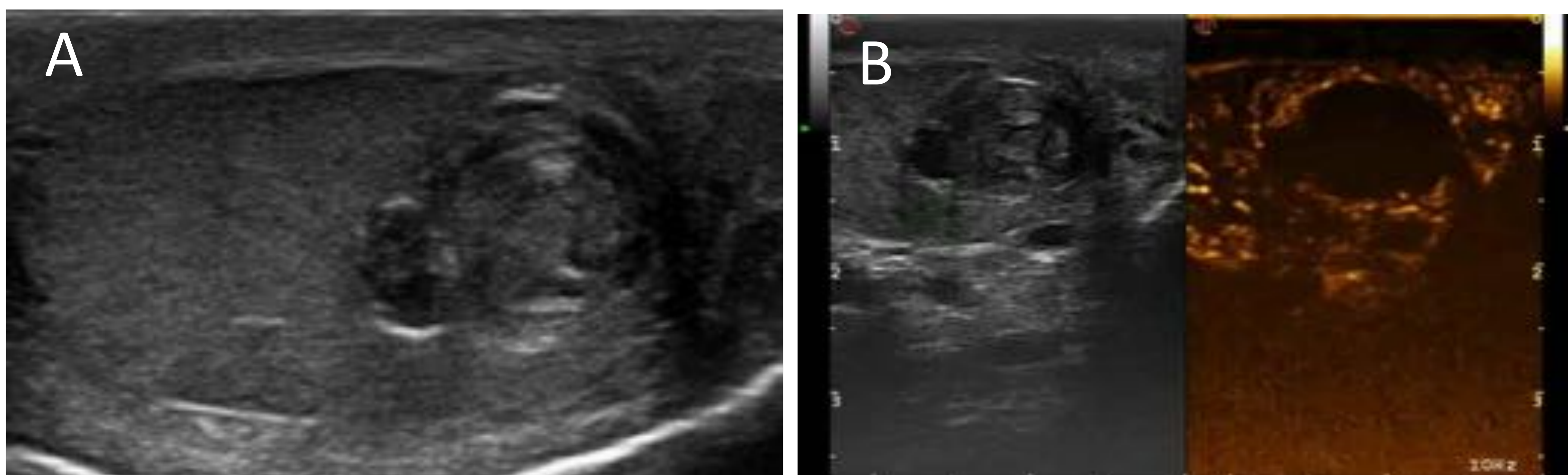
**Figura 4. Linfoma No-Hodgkin testicular confirmado por anatomía patológica.**

**A y B:** Masa adyacente a polo inferior de testículo derecho con flujo Doppler. **C:** Ecografía con contraste: la lesión presenta un realce homogéneo de mayor intensidad que el parénquima testicular.



## 5. Lesiones quísticas testiculares (figura 5)

- Los quistes no poseen flujo Doppler y no realzan con contraste.
- **Quiste simple:** hallazgo incidental. Aneicoicos, de paredes imperceptibles y con refuerzo posterior.
- **Quiste epidermoide:**
  - Lesión con aspecto en capas de cebolla → característica.
  - Al ser lesiones quísticas no poseen flujo Doppler ni realce.
  - Las lesiones grandes pueden realzar en anillo liso debido a su cápsula y a la compresión del parénquima circundante.



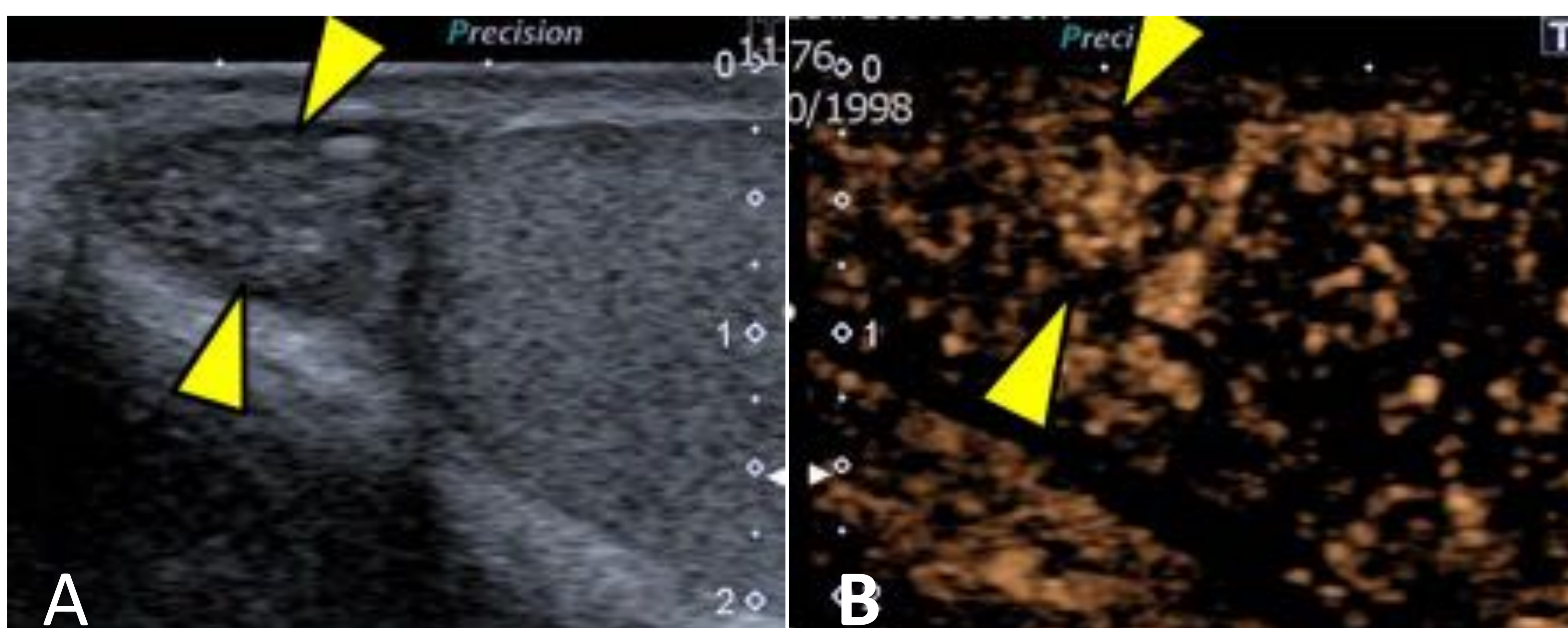
### Figura 5. Quiste epidermoide

A: Lesión sugestiva de quiste con contenido ecogénico (quiste epidermoide).

B: Ecografía con contraste: lesión avascular con realce en anillo liso que confirma la naturaleza quística de la lesión.

## 6. Lesiones extratesticulares

- Lesión más frecuente: Quistes de epidídimo.
- Lesiones tumores en general son benignas.
  - El más frecuente: tumor adenomatoideo (figura 6).
  - Segundo en frecuencia: lipomas.
- En niños considerar rabdomiosarcoma.



### Figura 6. Tumor adenomatoideo

Paciente de 16 años que refiere palpase una tumoración en hemiescroto derecho.

A: Ecografía muestra lesión dependiente de la cabeza del epidídimo derecho con un contenido heterogéneo, planteando el diagnóstico diferencial entre quiste complicado VS masa sólida. B: Al utilizar contraste ecográfico se objetiva realce de la lesión.

Se realizó exéresis de la lesión con AP de tumor adenomatoideo (benigno).

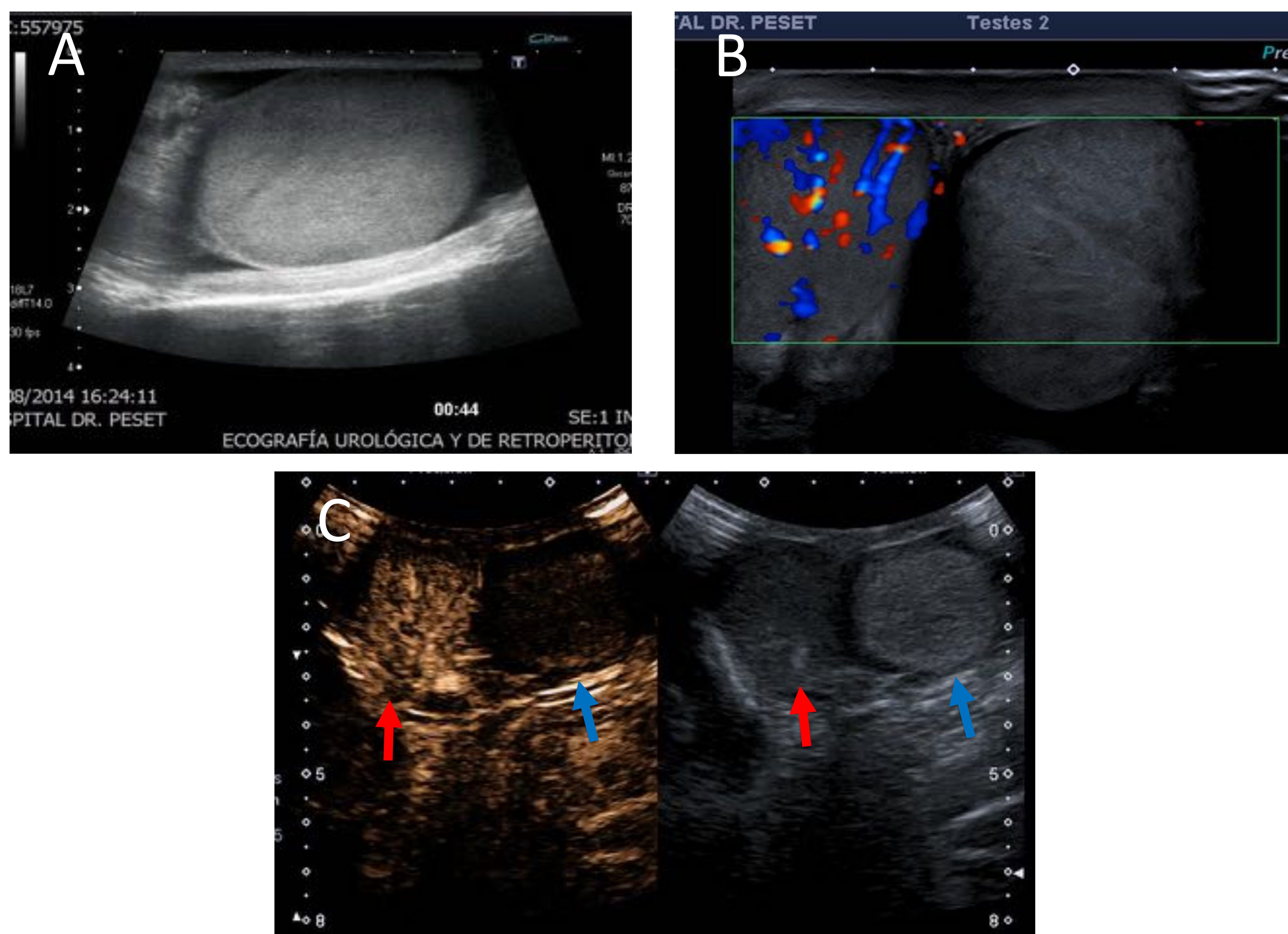


## 7. Escroto agudo

- La valoración clínica presenta hasta una 50% de falsos positivos, siendo la ecografía el examen complementario de elección.
- El contraste ecográfico ha demostrado utilidad cuando la ecografía en modo B y el Doppler son no concluyentes.

### 7.1. Torsión testicular

- Urgencia urológica (tiempo define el pronóstico)
- Rotación de testículo en el eje longitudinal del cordón espermático → interrupción del aporte vascular.
- Ocurre en general en niños y adolescentes.
- Características ecográficas
  - Signo del remolino → Cordón espermático torsionado.
  - Doppler → flujo reducido o ausente, con ondas de alta resistencia.
  - Efectos de la torsión (cronológico)
    - Aumento del tamaño y disminución de la ecogenicidad testicular
    - Testículo de ecogenicidad heterogénea (áreas hipocogénicas representan infarto y las hipercogénicas, hemorragia).
- **Rol del contraste ecográfico** (figura 7)
  - Utilidad si la detección de flujo con el Doppler color es no concluyente.
  - En población pediátrica, el Doppler posee una menor sensibilidad (testículos pequeños), pero no está establecida la seguridad del contraste en este grupo.



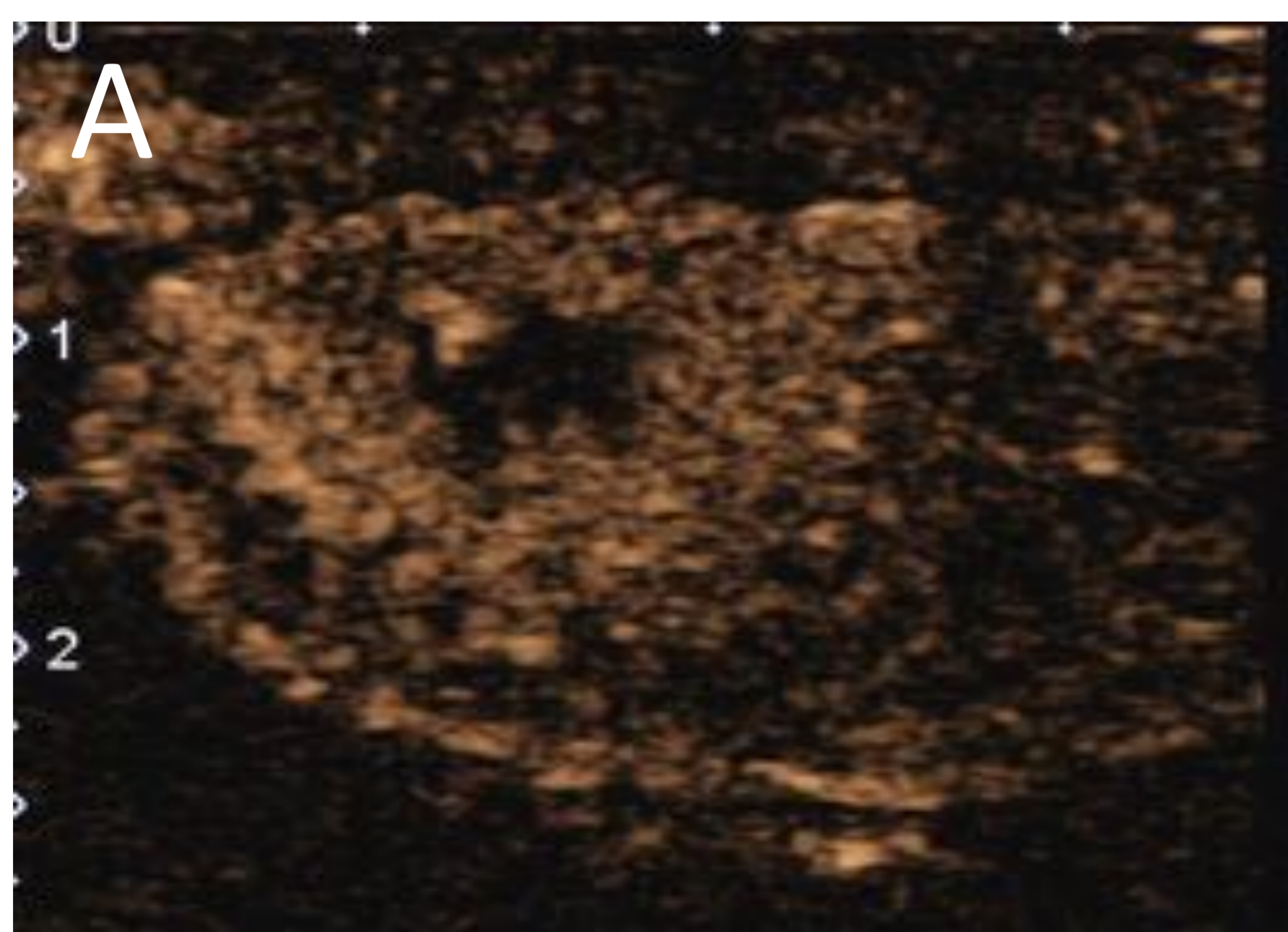
**Figura 7. Torsión testicular izquierda**

**A:** Cordón espermático torsionado (signo del remolino). **B:** Ausencia de flujo Doppler en testículo izquierdo. **C:** Realce normal del testículo derecho (flecha roja) y ausencia de captación en el izquierdo (flecha azul).



## 7.2. Infarto testicular segmentario

- Por interrupción aguda del flujo arterial (estados de hipercoagulabilidad, trauma, infección, vasculitis).
- **Características ecográficas**
  - Áreas hipoecogénicas-heterogéneas redondeadas o cuneiformes
  - Parecen lesiones sólidas con baja vascularización.
  - Flujo Doppler color disminuido
- **Ecografía con contraste** (figura 8)
  - Fase aguda (primeras 24h): lesión avascular y con bordes mal definidos.
  - Fase subaguda (2-7 días): lesión avascular con realce en anillo liso perilesional.
  - Fase de resolución (<1 mes): reducción del tamaño y aparición de puntos vasculares en su interior.
- Podrían confundirse con abscesos, sin embargo, estos son más hipoecogénicos-anecogénicos, poseen paredes más irregulares, refuerzo posterior y con la administración del contraste presentan un realce perilesional menos intenso que un infarto.



**Figura 8. Infarto segmentario en fase subaguda-resolución.**

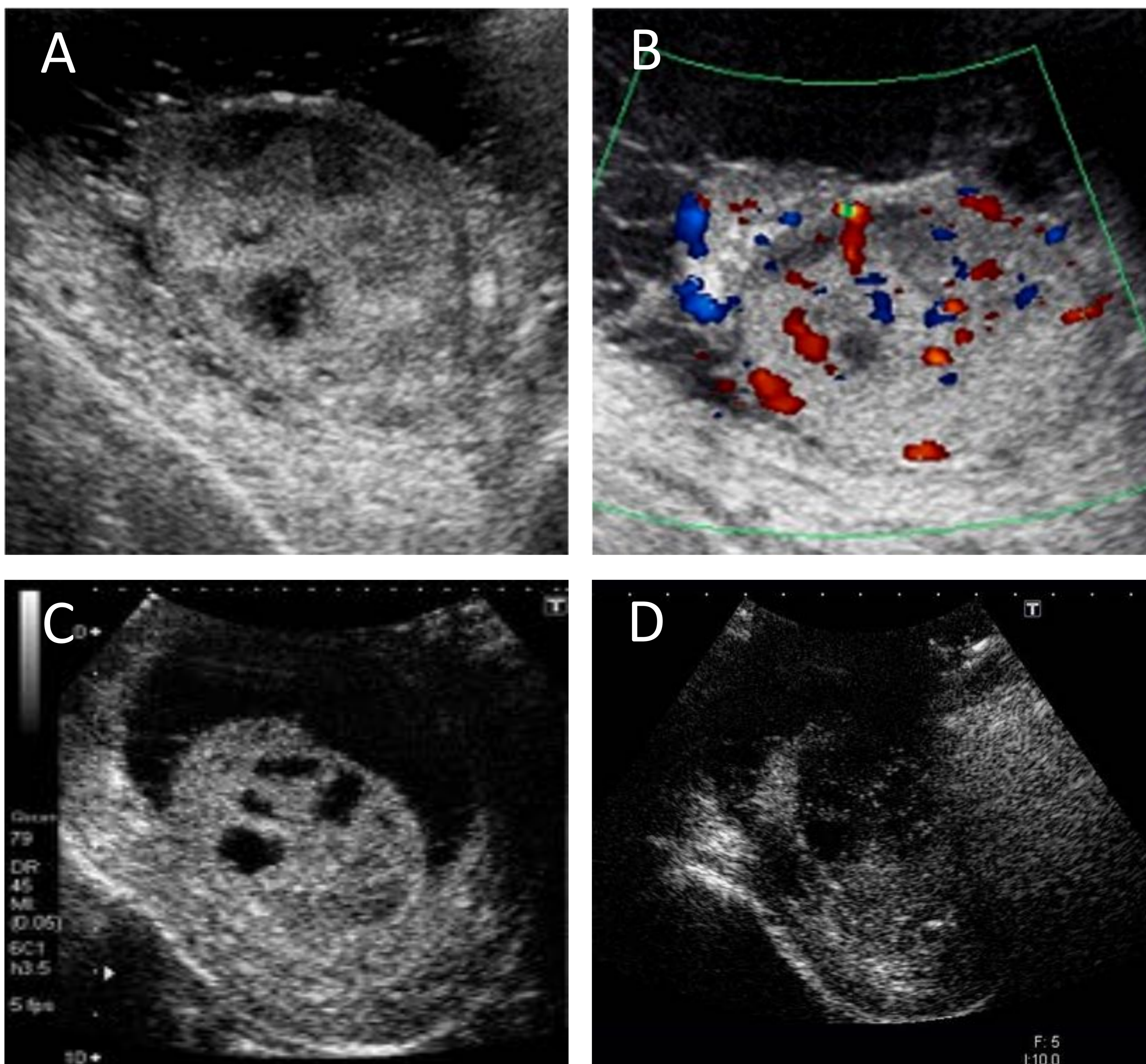
**A:** Lesión avascular que presenta realce en anillo perilesional con aparición de puntos vasculares en su interior.



## 7.3. Procesos infecciosos

### • Epididimitis-orquiepididimitis

- Infección bacteriana retrógrada desde el tracto urinario, causada de forma frecuente por E.Coli y C. Trachomatis.
- Si afecta al testículo, se denomina orquitis.
- **Hallazgos en ecografía:**
  - Aumento de tamaño y del flujo Doppler del epidídimo (especialmente cola) y/o testículo.
  - Ecogenicidad disminuida-heterogénea.
- **Ecografía con contraste:** posee un rol en la evaluación de complicaciones al valorar de forma inequívoca la ausencia de vascularización de las lesiones.
  - **Infartos venosos y abscesos intratesticulares** (figura 9)
    - Edema de orquiepididimitis lleva a una oclusión del drenaje venoso → infarto → absceso.
    - Pueden ser focales o afectar a todo el testículo.
    - **Hallazgos:** centro avascular, relace en anillo, proyecciones vasculares, tendencia a localización central en testículo.
  - **Trombosis del cordón espermático:**
    - Ausencia de flujo en vasos espermáticos trombosados en funiculitis.



**Figura 9. Abscesos testiculares**

**A y B:** Ecografía modo B y Doppler color. Alteración de la ecogenicidad del parénquima testicular, con aumento del flujo Doppler y múltiples áreas hipoeogénicas bien definidas. **C y D:** Ecografía con contraste. Las múltiples áreas hipoeogénicas son avasculares con realce periférico.

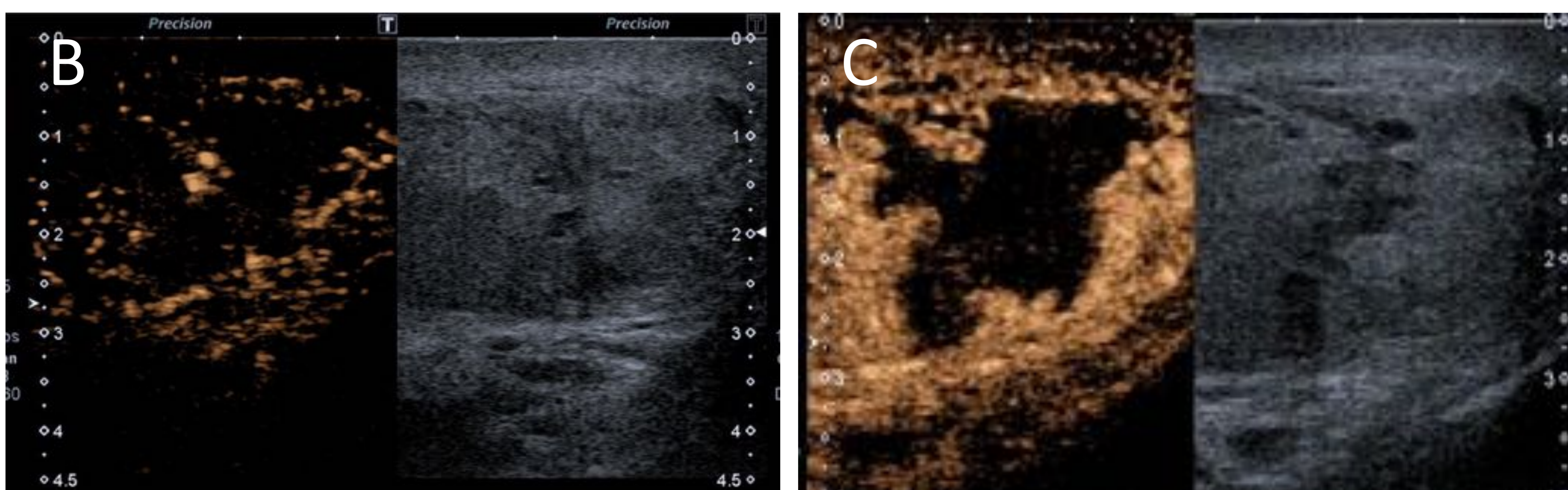
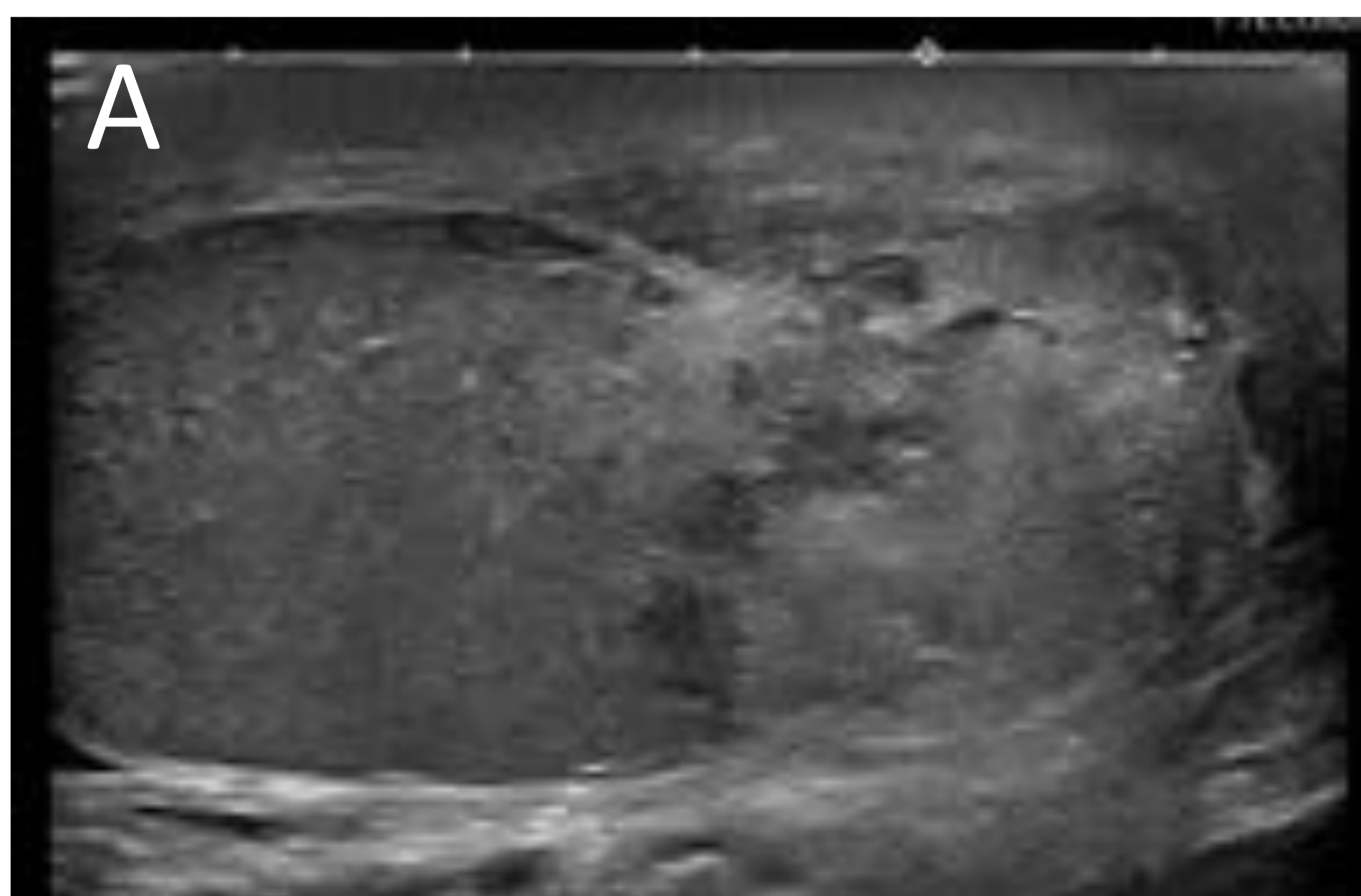


## 8. Traumatismo escrotal

- El contraste mejora la delimitación de las líneas de fractura, hematomas intratesticulares y la cantidad de parénquima viable.
- Importante en la valoración de la túnica albugínea y de fracturas con compromiso vascular → manejo es quirúrgico.

### 8.1. Rotura testicular

- Disrupción de la túnica albugínea y extrusión del contenido testicular.
- Hallazgos en ecografía:
  - Solución de continuidad de la túnica.
  - Superficie testicular irregular.
  - Masa testicular extruida.
- **Ecografía con contraste** (figura 10)
  - Muestra detalladamente la solución de continuidad de la túnica
  - Mejor valoración de la viabilidad del parénquima.



**Figura 10. Rotura testicular**

**A:** Ecografía en Modo B. Probable disrupción de la túnica albugínea con extrusión de contenido testicular.  
**B y C:** Ecografía con contraste. Se observa con mayor claridad la disrupción de la túnica y la ausencia de viabilidad del parénquima extruido.

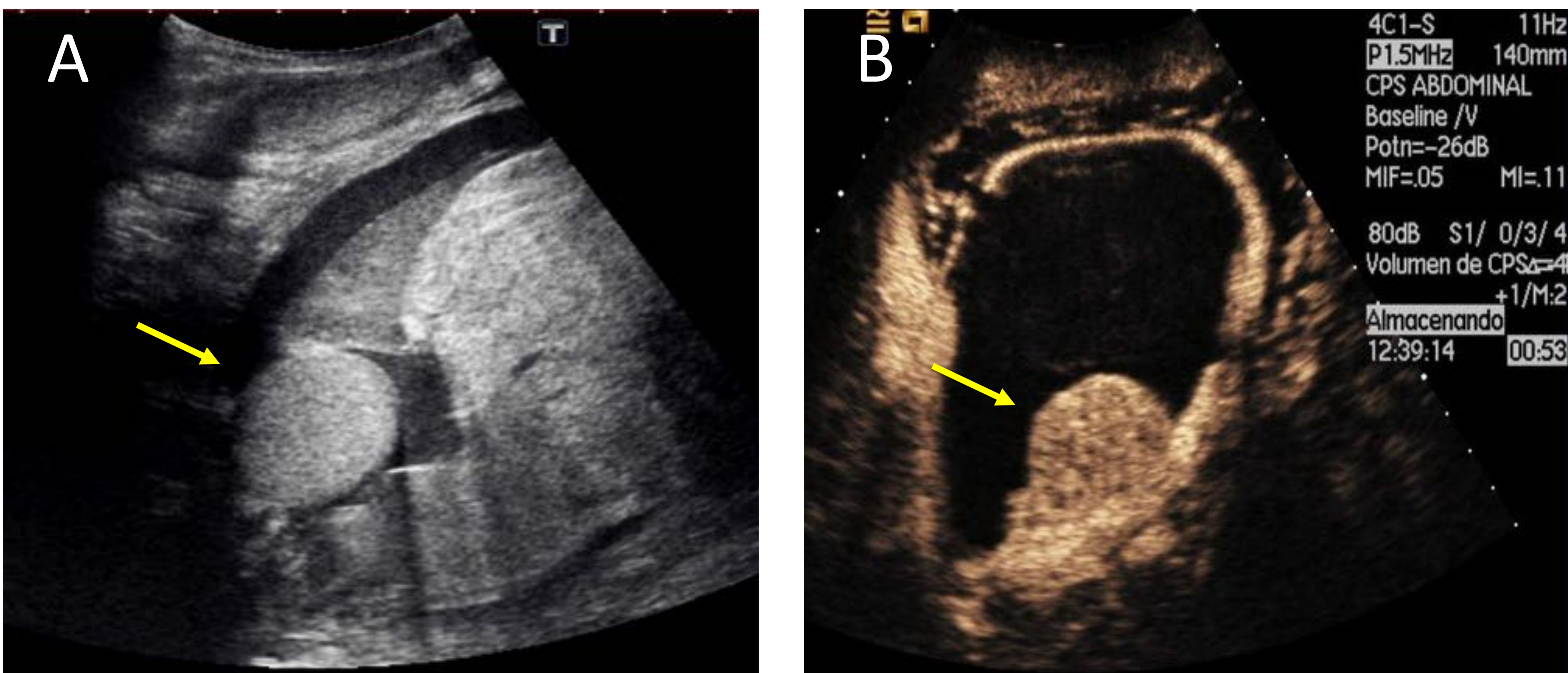


## 8.2. Fractura testicular

- Disrupción del parénquima testicular
- Hallazgos en ecografía
  - Líneas hipoeecogénicas que atraviesan el parénquima.
  - Ecografía con contraste: útil para valorar la viabilidad del parénquima testicular.

## 8.3. Hematocele

- Colección de sangre en el saco escrotal
- Hallazgos en ecografía (figura 11)
  - Contenido ecogénico extratesticular.
  - Puede poseer septos.



**Figura 11. Hematocele**

**A:** Ecografía en modo B. Teste de características normales (flecha amarilla), rodeado por una colección intraescrotal de alta ecogenicidad por hematocele. **B:** Ecografía con contraste. Se descarta la presencia de afectación testicular y la ausencia de realce de la colección, descarta la presencia de lesiones sólidas, confirmando que es un hematocele.



## Referencias

1. Isidori A, Pozza C, Gianfrilli D et al. Differential Diagnosis of Nonpalpable Testicular Lesions: Qualitative and Quantitative Contrast-enhanced US of Benign and Malignant Testicular Tumors. *Radiology* 2014;273(2):606-618.
2. Jaffer O, Sidhu P. Contrast-Enhanced Ultrasonography of the Testes. *Ultrasound Clinics* 2013;8(4):509-523.
3. Lung P, Jaffer O, Sellars M, Sriprasad S, Kooiman G, Sidhu P. Contrast-Enhanced Ultrasound in the Evaluation of Focal Testicular Complications Secondary to Epididymitis. *American Journal of Roentgenology* 2012;199(3):W345-W354.
4. Bertolotto M, Derchi L, Sidhu P et al. Acute Segmental Testicular Infarction at Contrast-Enhanced Ultrasound: Early Features and Changes During Follow-Up. *American Journal of Roentgenology* 2011;196(4):834-841.
5. Valentino M, Bertolotto M, Derchi L et al. Role of contrast enhanced ultrasound in acute scrotal diseases. *European Radiology* 2011;21(9):1831-1840.
6. Patel K, Sellars M, Clarke J, Sidhu P. Features of Testicular Epidermoid Cysts on Contrast-Enhanced Sonography and Real-time Tissue Elastography. *Journal of Ultrasound in Medicine* 2012;31(1):115-122.
7. Ripollés T, Puig J. Actualización del uso de contrastes en ecografía. Revisión de las guías clínicas de la Federación Europea de Ecografía (EFSUMB). *Radiología* 2009;51(4):362-375.
8. Stenzel M, Mentzel H. Ultrasound elastography and contrast-enhanced ultrasound in infants, children and adolescents. *European Journal of Radiology* 2014;83(9):1560-1569.
9. Piscaglia F, Nolsøe C, Dietrich C et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations on the Clinical Practice of Contrast Enhanced Ultrasound (CEUS): Update 2011 on non-hepatic applications. *Ultraschall in der Medizin - European Journal of Ultrasound* 2011;33(01):33-59.
10. Dogra V, Gottlieb R, Oka M, Rubens D. Sonography of the Scrotum. *Radiology* 2003;227(1):18-36.
11. Sidhu P, Cantisani V, Dietrich C et al. The EFSUMB Guidelines and Recommendations for the Clinical Practice of Contrast-Enhanced Ultrasound (CEUS) in Non-Hepatic Applications: Update 2017 (Long Version). *Ultraschall in der Medizin - European Journal of Ultrasound* 2018.