

LO QUE EL RADIÓLOGO DEBE SABER SOBRE EL DIAGNÓSTICO ECOGRÁFICO DE LA PATOLOGÍA INGUINAL EN PEDIATRÍA

Objetivos:

- Conocer la anatomía del canal inguinal y su origen embriológico.
- Conocer las diferentes patologías que se pueden presentar en el canal inguinal en pediatría.
- Revisión de algunos aspectos prácticos en la realización de la ecografía del canal inguinal.

Introducción

El diagnóstico radiológico de la patología inguinal pediátrica es de especial importancia dada las repercusiones clínicas de un diagnóstico equivoco o un informe con omisión de información. Como cuando nos enfrentamos a una anomalía inguinal congénita que pueda explicar el origen de la patología, por ejemplo, un cierre incompleto del proceso vaginalis. Razón por la que el radiólogo debería conocer la embriología de esta zona, su anatomía resultante y la correcta técnica ecográfica del canal inguinal.

En esta revisión se explican los hallazgos ecográficos de los trastornos más comunes que afectan el canal inguinal en neonatos y niños, con un enfoque en las anomalías del proceso vaginal, como en los hidroceles congénitos, las hernias inguinales indirectas y la criptorquidia, ilustraciones gráficas e imágenes ecográficas de algunos casos vistos en nuestro hospital.

Anatomía normal del canal inguinal

El canal inguinal (CI) es un paso corto, estrecho y diagonal en la pared abdominal antero inferior que mide aproximadamente 4 cm de longitud, que está entre las aponeurosis de tres músculos: el oblicuo externo, oblicuo interno y transversal abdominal (2). **(Fig.1)**

El CI tiene aberturas en ambos extremos: el anillo inguinal profundo y el superficial. El anillo inguinal profundo es un hueco oval en la fascia transversa que marca la entrada al CI y se encuentra 1 cm superior al ligamento inguinal y lateral a los vasos epigástricos inferiores. El anillo inguinal superficial es una abertura triangular en la aponeurosis de el músculo oblicuo externo y representa el punto de salida del CI. **(Fig.1)**

A través del canal inguinal de varones, transcurre el cordón espermático que incluye el conducto deferente, la arteria testicular, y la rama genital del nervio genitofemoral, desde la cavidad pélvica hasta el escroto **(Fig.1)** y en hembras transcurre el ligamento redondo del útero y el nervio ilioinguinal hasta los labios mayores (1).

Desarrollo embriológico del CI

Aunque complejo, el conocimiento embriológico necesario para comprender las características anatómicas y patológicas del canal inguinal se puede centrar en torno a dos estructuras principales: *el gubernaculum testis y processus vaginalis*.

- **El gubernaculum testis** es un cordón de tejido fibroso y muscular presente en el feto. El gubernaculum está unido en su extremo craneal al polo inferior de los testículos y el extremo caudal está unido a la piel de la ingle fetal, que posteriormente forma el escroto o labio mayor **(Fig.2)**. En el varón, ayuda en el descenso del testículo a través del canal inguinal hacia el escroto en desarrollo y no deja remanente en el adulto(1). En los embriones femeninos el gubernaculum suele ser más delgado y su extremo craneal está unido a los ovarios (convirtiéndose más tarde en el ligamento ovárico) y el extremo caudal está unido a la superficie interna del pliegue labioscrotal convirtiéndose mas tarde en el ligamento redondo del útero.

- ***El proceso vaginalis peritonei*** es un pliegue tubular de peritoneo que invagina en el canal inguinal durante la gestación. El proceso vaginalis se dispone caudalmente a través de la pared abdominal hasta el escroto, localizándose justo anterior al gubernaculum y al testículo descendente en desarrollo (**Fig.2**).

Por lo general justo antes del nacimiento, los mismos estímulos hormonales que hacen que los testículos desciendan hasta el escroto a través del proceso vaginalis, contribuyen a que este mismo se oblitere gradualmente en una dirección descendente. En el feto masculino, la sección escrotal del proceso vaginalis permanece patente, formando la túnica vaginal del testículo. En el feto femenino, todo el proceso normalmente degenera antes del nacimiento, en los casos que persiste patente se llama Canal de Nuck (3).

Tres pasos ocurren en el cierre normal del proceso vaginal: (a) cierre del anillo inguinal profundo, (b) cierre del área justo por encima del testículo, y (c) atresia del proceso vaginal entre las dos constricciones (Proceso funicular). Estos pasos conducen a la formación de la túnica Vaginalis, un saco revestido de mesotelio compuesto por una capa visceral y una capa parietal (**Fig.3**). La capa visceral envuelve todo excepto el aspecto posterior del testículo, y la capa parietal se apoya contra la pared escrotal. Estas capas vaginales contienen células musculares que transportan los espermatozoides hacia la rete testis y hacia el epidídimo(3).

Proceso vaginal patente

El proceso vaginal sigue estando patente al nacer en el 20% de la población (3). Un proceso vaginal persistente se suele cerrar a menudo durante el primer año de vida. Las condiciones que pueden estar asociadas con la no obliteración o el cierre tardío del proceso vaginal incluyen nacimiento prematuro, fibrosis quística, síndrome Ehlers-Danlos, displasia de cadera, diálisis peritoneal o derivación ventriculo-peritoneal(3). La permeabilidad del proceso vaginal puede resultar en un fallo del testículo para descender al escroto, hidrocele comunicante o hernia inguinoscrotal indirecta. En ausencia de estas anomalías asociadas, la permeabilidad del proceso vaginal puede pasar inadvertida.

En este artículo hemos revisado algunos aspectos prácticos en la realización de la ecografía del canal inguinal: tipos de sonda, planos correctos de colocación del transductor, que imágenes adquirir, puntos de referencia y los hallazgos ecográficos más característicos de cada patología.

Técnica ecográfica para la evaluación del CI

Debido a que la ecografía puede facilitar la obtención de imágenes en tiempo real durante las maniobras dinámicas del paciente, ofrece ventajas. La ecografía del CI debe optimizarse en base a la cuestión clínica que se está investigando.

Para el estudio del canal inguinal se utiliza un transductor lineal de alta frecuencia (es decir, 18-9 MHz multifrecuencia).

Excepcionalmente se requieren transductores curvos de baja frecuencia. La adquisición de vistas comparativas del lado contralateral es aconsejable cuando los síntomas son focales y no se descubren hallazgos definitivos en la ecografía.

Para facilitar la adquisición de las imágenes ecográficas del canal inguinal en un niño lo mejor es iniciar el estudio por el escroto, mediante un corte sagital ascendente que permita identificar el extremo distal del canal inguinal o anillo superficial del CI, y a partir de aquí se continúa en sentido ascendente hasta visualizar el músculo recto anterior formando un ángulo abierto, habiendo así visualizado todo el trayecto del canal inguinal.

El aspecto ecográfico del canal inguinal es una estructura lineal con un doble contorno (**Fig.4**). En condiciones normales el canal inguinal tiene un grosor de hasta 4mm aproximado. Es importante no comprimir para su correcta valoración.

Hidroceles congénitos

El hidrocele congénito es el resultado de una aberración en el cierre del proceso vaginal. Están presentes en el 6% de los niños varones en el parto, la gran mayoría de los hidroceles se resuelven antes de los 2 años de edad(1)(3)(13). En niños mayores y en adolescentes, los hidroceles son usualmente adquiridos, como resultado de un proceso inflamatorio. En el escroto normal, se pueden observar 1-2 ml de líquido seroso en la túnica vaginal y no debe confundirse con hidrocele (13). Los grandes hidroceles o los hidroceles a tensión pueden causar compresión provocando cambios vasculares.

Existen tres tipos de hidrocele del canal inguinal masculino: **(Fig.5).**

- 1. Hidrocele comunicante o Hidrocele abdominoscrotal**, es una entidad muy poco frecuente, se asocia con la permeabilidad completa del proceso vaginal(13). Estos son hidroceles grandes inguinoscrotales que comúnmente coexisten con hernias inguinales indirectas, sobresalen a través del anillo inguinal interno y se manifiestan clínicamente como una masa comunicante abdomino-escrotal. En la ecografía, aparece como una colección líquida que se extiende desde la pelvis a través del anillo inguinal profundo hasta el escroto. **(Fig.6)**
- 2. Hidrocele funicular** es el resultado de una obliteración anormal del anillo inguinal profundo, con una constricción justo por encima del testículo. En la ecografía se asemeja a un divertículo peritoneal, que aparece como una colección líquida que se comunica con el peritoneo en el anillo inguinal profundo y que no rodea el testículo **(Fig.7)**. Un hidrocele funicular puede contener adherencias fibrosas y cambios inflamatorios. Los hidroceles funiculares se hacen más grandes con maniobra de Valsalva. Se consideran un tipo de potencial hernia indirecta, pudiendo llegar a comprometer la viabilidad testicular por compresión, razones por lo que la herniorrafia usualmente se realiza.
- 3. Un hidrocele enquistado o quiste de cordón** está encerrado entre dos constricciones, a nivel del anillo inguinal profundo y justo por encima del testículo. No se comunica con el peritoneo. puede estar localizado en cualquier lugar a lo largo del cordón espermático y no cambia con la maniobra de Valsalva. En ecografías se observa una imagen ovoide o redonda en el canal inguinal **(Fig.8)**; La ecogenicidad interna varía dependiendo del contenido.

Canal de Nuck

El canal de Nuck en la hembra, es el homólogo al processus vaginalis en el varón, y normalmente sufre obliteración completa durante el primer año de vida. El fracaso en la obliteración del canal de Nuck podría resultar en un *hidrocele del canal de Nuck* o una *hernia del canal de Nuck*. (Fig.9).

- ***El hidrocele femenino o quiste de Nuck*** es poco frecuente, además de ser un diagnóstico inusual porque muchos médicos desconocen su existencia, pero debe estar en la lista de diagnóstico diferencial de masas inguinales femeninas. Las pacientes refieren una masa inguinal móvil, sin dolor o moderadamente dolorosa, que es irreducible. El diagnóstico puede establecerse fácilmente con la ecografía, donde la imagen suele ser una masa quística con un borde ecogénico circunferencial fino, posiblemente con septos o estructuras internas quísticas (Fig.10). Una hernia inguinal concomitante puede estar asociada, estas hernias también se pueden descartar mediante la misma técnica ecográfica.
- ***La hernia del canal de Nuck*** es una condición infrecuente en hembras. El Ovario representa el 15-20% de los casos de herniación del canal de Nuck (Fig.11 y 12), a veces acompañado de una trompa de Falopio. Los ovarios atrapados en el área de las hernias presentan un riesgo de torsión, y posibilidad de daño ovárico como complicación (5). Una hernia inguinal dolorosa en una niña debe suponerse que contiene un ovario torsionado, y por lo tanto, se considera una emergencia quirúrgica, porque puede haber compromiso del órgano herniado (un ovario encarcelado o asas estranguladas, etc.) (6)(10).

Hematocele

Un hematocele es la acumulación de sangre dentro de las capas parietales y viscerales de la túnica vaginal. Los hematoceles en la ecografía pueden tener un aspecto variable dependiendo de la antigüedad de los productos sanguíneos. Los hematoceles suelen describirse como lesiones complejas y heterogéneas con ecos y septos de bajo nivel, en ocasiones, pueden llegar a ser fibróticas y calcificadas. Hematoceles puede ser el resultado de un trauma, torsión, tumor o cirugía (**Fig. 13**). En los casos de hematocele que resultan de traumatismos menores, el varicocele es un hallazgo asociado común, y el hematocele en estos casos es presumiblemente el resultado de la ruptura de alguna varice. También se han descrito hematoceles comunicantes en los casos de procesos vaginales patentes, como resultado de la extensión del hemoperitoneo al saco escrotal (ejemplo tras ruptura esplénica o divertículos de Meckel perforados)(5)(11).

Hernia inguinal

Las hernias inguinales son más comunes en prematuros, los menores de 32 semanas de gestación tienen un aumento de la incidencia del 13%, mientras que los lactantes que pesan menos de 1.000g tienen una incidencia aún mayor del 30% (12). Ocurren con frecuencia del lado derecho, ya que el testículo izquierdo desciende al escroto antes que el derecho y el cierre del proceso vaginalis izquierdo precede al cierre derecho. Las hernias contralaterales pueden estar presentes hasta en el 88% de los casos (5). La mayoría de las hernias son clínicamente evidentes y generalmente continenen intestino delgado, intestino grueso o apéndice, menos comúnmente los ovarios, las trompas de Falopio, el útero, o vejiga. Muchas veces contienen grasa omental o epiplón sólo (**Fig.14**) o bien podemos encontrar la grasa epiploica acompañando el asa herniada (**Fig.15**) el aspecto del epiplón herniado en la ecografía es de una estructura alargada y ecogénica, sin peristalsis, ni pared ni contenido.

En las hernias inguinales indirectas, el origen de la hernia es lateral a los vasos epigástricos inferiores, (5)(12). Hay que destacar que en pediatría todas las hernias son indirectas.

Las hernias indirectas

Se consideran congénitas, ya que el 90% de los casos se asocian con un proceso vaginal patente, el contenido de la hernia pasa a través del anillo inguinal profundo y surge por el anillo inguinal superficial, con frecuencia desciende hacia el escroto o labios mayores. Cuando el contenido herniado es grande puede llegar a comprometer la viabilidad testicular por compresión (**Fig.16**).

Las hernias inguinales pueden clasificarse como: ***reducibles, encarceladas o estranguladas.***

Las hernias inguinales indirectas **reducibles**, el contenido abdominal puede ser fácilmente devuelto desde el canal inguinal hasta su localización intraabdominal original (12). A veces el segmento intestinal que se hernia en el canal inguinal se inflama y queda atrapado fuera del abdomen y no se puede reducir, se conoce como **encarcelamiento (Fig.17)**. En los niños, 12-17% de las hernias inguinales se encarcelan, sobre todo en los niños menores de 12 meses (12). Si la hernia atrapada no es tratada, su suministro de sangre puede verse comprometido, pudiendo evolucionar a **estrangulación**, y como resultado lesión isquémica del intestino, testículo u ovario involucrado, por lo tanto es una emergencia quirúrgica (**Fig.16**)

El diagnóstico de hernia inguinal se realiza principalmente mediante el examen clínico, la ecografía es generalmente reservada para los casos no concluyentes e investigar la afectación contralateral. En ecografía una anchura del CI de más de 4 mm a nivel del anillo inguinal interno, tiene un 96% de precisión en indicar la presencia de una hernia (5). La detección de hernia en estos casos puede ser mejorada mediante la de Valsalva.

La **ecografía Doppler color** es útil para evaluar la isquemia del contenido del saco herniario. La hiperemia generalmente se observa en hernias encarceladas evolucionadas que comienzan a presentar signos de potencial estrangulación (**Fig.17**), y la ausencia de flujo sanguíneo suele observarse en las últimas etapas.

Criptorquidia

Los testículos no descendidos son el resultado de un paro en el descenso normal de los testículos en su trayecto hacia el escroto; Se produce hasta en el 30% de prematuros(1). El descenso espontáneo después del primer año de vida es infrecuente. La criptorquidia puede ser unilateral (90% de los casos) o bilateral (10% de los casos)(1).

El criptorquidismo se clasifica por la localización del testículo mal descendido en (**Fig.18**): **testículo abdominal o intraabdominal (10%), testículo inguinal o canalicular (70%) y testículo suprascrotal o escrotal alto (20%).**(13)

Los pacientes con testículos no descendidos tienen un saco escrotal vacío, con o sin una masa en la ingle (**Fig.19**). El riesgo de torsión de un testículo no descendido es mayor que el de un testículo posicionado normalmente, además del elevado riesgo de subfertilidad o infertilidad que tienen los testes no descendidos (12).

La ecografía tiene alta precisión para localizar un testículo no descendido, explorando en un plano sagital oblicuo el CI y se "rastrea" inferiormente el cordón a lo largo de la trayectoria del descenso testicular. Se debe sospechar localización intraabdominal de los testículos en casos de una incapacidad para encontrar los testículos dentro o distal al CI. La ecogenicidad de un testículo no descendido puede variar. La mayoría de los testículos criptorquídeos son hipoecoicos (**Fig.20**); y son relativamente pequeños, en comparación con el testículo normalmente colocado. El Doppler color ecográfico ayuda en la determinación de la viabilidad testicular.

La presencia de un testículo en el CI también puede ser debido a un **testículo retráctil**. El tratamiento de elección de un testículo no descendido, ya sea retráctil o criptorquídeo, es la orquidopexia antes de los 2 años de edad, para evitar daño testicular(3)(12).

Varicocele masculino

Los varicoceles son las masas más frecuentemente encontradas en el cordón espermático (5). En la población general de varones sanos, la incidencia global de varicocele (todos los grados) es del 10% al 15%. Se presenta habitualmente en varones adolescentes y adultos entre 15-25 años de edad (8), y con menor frecuencia en niños antes de la pubertad.

Los varicoceles primarios o idiopáticos se asocian con válvulas incompetentes del plexo pampiniforme, que conducen a un deterioro en el drenaje venoso y a la posterior dilatación de las venas del plexo. Los varicoceles primarios son más comunes en el lado izquierdo, aunque varicoceles bilaterales pueden encontrarse en hasta el 50% de los individuos (1). **Los varicoceles secundarios** son causados por el aumento de la presión en la vena testicular como resultado de procesos patológicos intraabdominales (1).

Los síntomas incluyen una masa palpable suave en la ingle, dolor, disconfort, infertilidad (1). En las imágenes de **ecografía** a escala de grises, los varicoceles aparecen como estructuras tubulares anecoicas serpiginosas múltiples, con una apariencia de "bolsa de gusanos", a lo largo del CI. Para establecer el diagnóstico, las venas del plexo pampiniforme deben ser mayores de 2-3 mm de diámetro (1). La visibilidad de las venas aumenta con la maniobra de Valsalva (**Fig.21**).

La trombosis de un varicocele es común y puede ser diagnosticada cuando las venas son no comprimibles y sólo se llenan parcialmente con sangre en el Doppler color ecográfico. Otra causa potencial de un varicocele no compresible es un proceso maligno retroperitoneal (1).

La única indicación quirúrgica actual para el varicocele es cuando se demuestra asimetría del volumen testicular.

Condiciones inflamatorias que afectan el CI

- **Picocele**

En los niños, éstos suelen ser resultado de la extensión de alguna infección intraabdominal o de la siembra hematógena de un hidrocele existente. Los píóceles resultantes de procesos intraabdominales ocurren en niños con un proceso vaginal patente y están relacionados con la localización declive del escroto, que favorece la acumulación de exudado piogénico. Se ha descrito infección hematógena que induce picocele en asociación con *Haemophilus influenza* y septicemia por *E. coli*. (5) **(Fig.22)**. En la ecografía, un absceso aparece como una colección heterogénea y compleja de líquido. El gas puede estar presente causando ecos brillantes y sombras. Los pacientes presentan clínica de un escroto agudamente doloroso, hinchado, un recuento de glóbulos blancos elevado y fiebre.

- **Edema agudo escrotal idiopático**

El edema agudo escrotal idiopático es una enfermedad autolimitada, caracterizada por el inicio agudo de eritema escrotal relativamente indoloro y edema subcutáneo, que se resuelve espontáneamente, sin secuelas, en 1-3 días (5). Algunos autores la consideran la causa más común de escroto agudo en edad prepuberal (5). El edema escrotal idiopático típicamente ocurre entre los 4-7 años, no obstante también está descrito en edades entre los 4 meses-18 años. El eritema y la hinchazón se extienden generalmente a ambas áreas inguinales y pueden también alcanzar el abdomen, el perineo, y el pene. Los hallazgos ecográficos característicos incluyen engrosamiento marcado de la pared escrotal y áreas inguinales, con una apariencia heterogénea, edematosa y a veces "en capas de cebolla", aumento del flujo sanguíneo peritesticular (*signo de la fuente*), hidrocele reactivo leve y aumento de tamaño de los ganglios inguinales (5)(14)**(Fig.23)**. El diagnóstico de esta condición se produce principalmente por exclusión, lo que requiere la confirmación de la presencia de flujo arterial testicular normal en la ecografía Doppler color. La diferenciación del edema escrotal idiopático agudo de una emergencia quirúrgica escrotal como la torsión testicular es esencial, para así evitar una cirugía innecesaria.

Conclusión

Diferentes patologías pueden afectar al canal inguinal y suelen ser una queja frecuente en la población pediátrica. A veces es un reto para los radiólogos detectar y establecer el diagnóstico correcto de las diferentes patologías del CI. Un conocimiento adecuado de la anatomía topográfica y de la embriología de la región inguinal pediátrica es imprescindible, así como reconocer los trastornos más comunes, relacionados principalmente con la persistencia del proceso vaginalis, es decir, los hidroceles, las hernias inguinales indirectas y el criptorquidismo. El conocimiento de los diferentes tipos de hidroceles congénitos es también muy importante, puesto que dependiendo el tipo podría guiar a una intervención quirúrgica temprana.

En esta revisión hemos organizado sistemáticamente los tipos de hidroceles congénitos y los hemos ilustrado con diagramas e imágenes ecográficas de los casos recogidos en el departamento de radiología pediátrica de nuestro hospital. También hemos ilustrado otros casos (hernias inguinales, criptorquidia, quiste del canal de Nuck).

Figuras

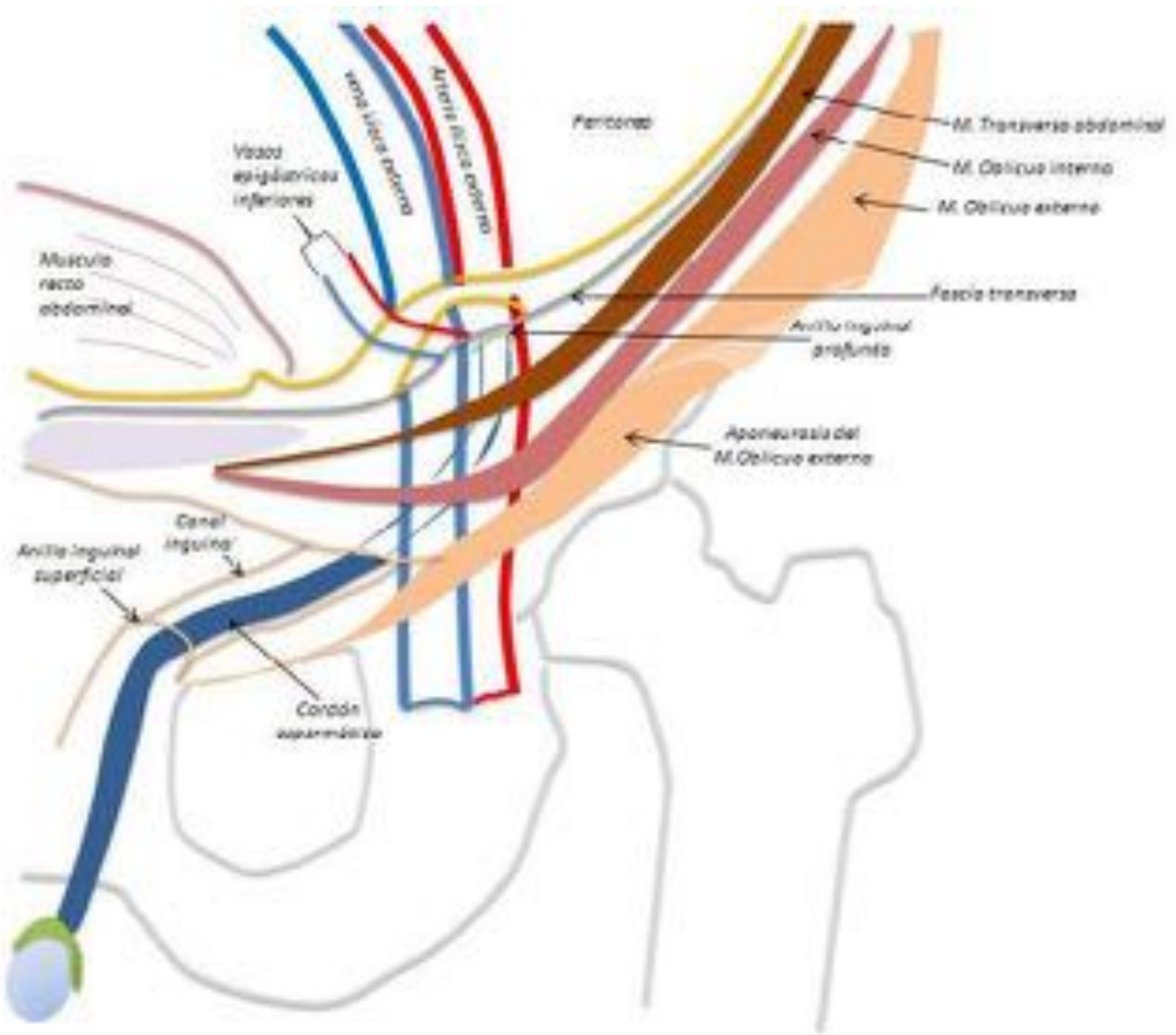


Figura 1. Diagrama de la anatomía del canal inguinal. El canal inguinal mide aproximadamente 4 cm de longitud, que está entre las aponeurosis de tres músculos: el oblicuo externo, oblicuo interno y transversos abdominales. El CI tiene aberturas en ambos extremos: el anillo inguinal profundo y el superficial. La arteria y la vena epigástrica inferior se originan de la arteria y vena ilíaca externas y se encuentran medialmente al anillo inguinal interno.

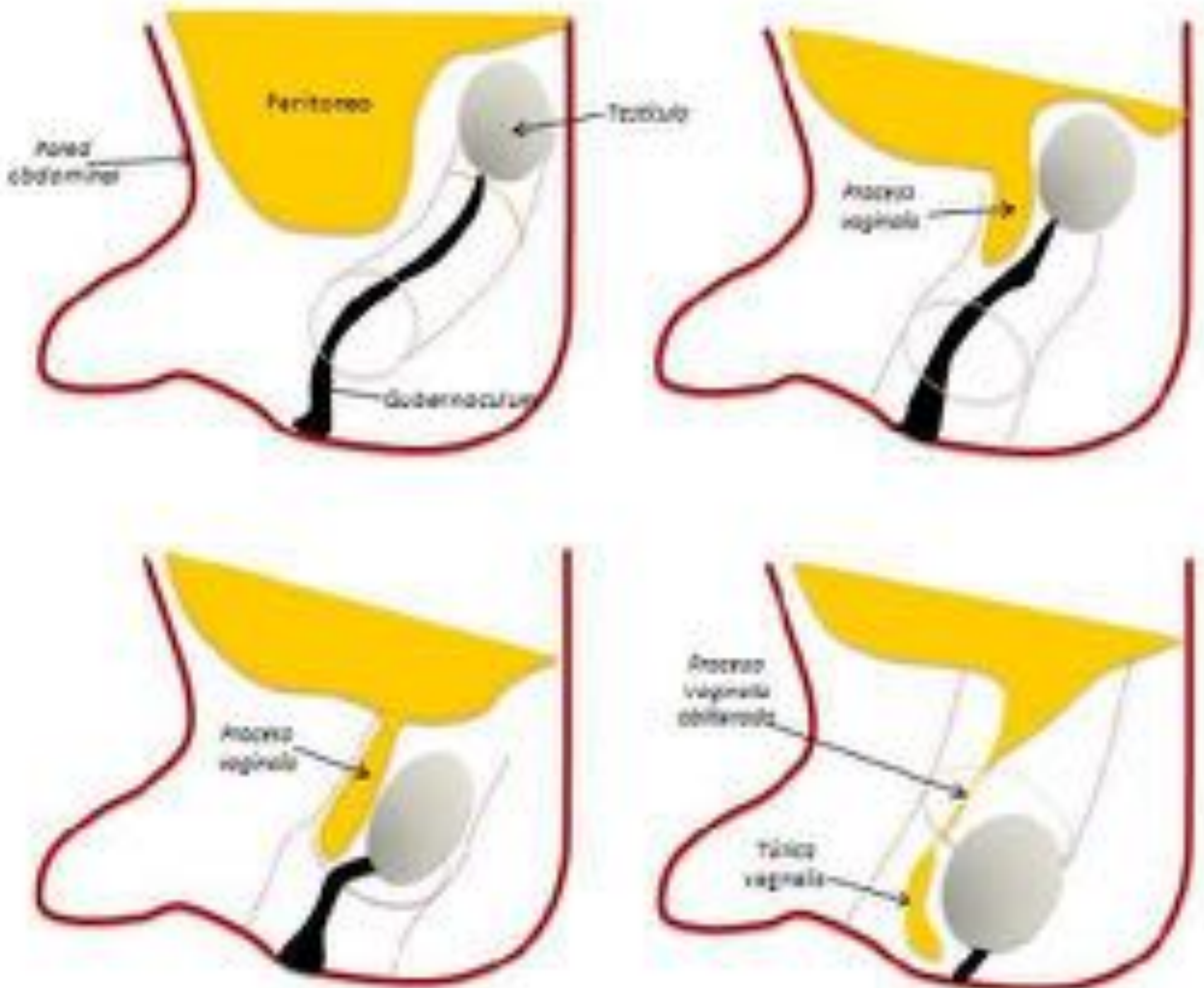


Figura 2. Esquema de la embriología del canal inguinal. Se muestra la secuencia del descenso normal de la gónada, guiada por el gubernaculum a través del canal inguinal. El proceso vaginal es un pliegue tubular del peritoneo que se forma por delante del gubernaculum y aparece alrededor de las 13 semanas de gestación, la porción escrotal del proceso vaginal permanece patente, formando la túnica vaginal. La sección superior del proceso vaginal se cierra típicamente al nacer o justo antes. Mientras que en las hembras el descenso del ovario se detiene en la pelvis, el proceso vaginal finalmente desaparece y los restos del gubernaculum se convierten en el ligamento ovárico y el ligamento redondo del útero.

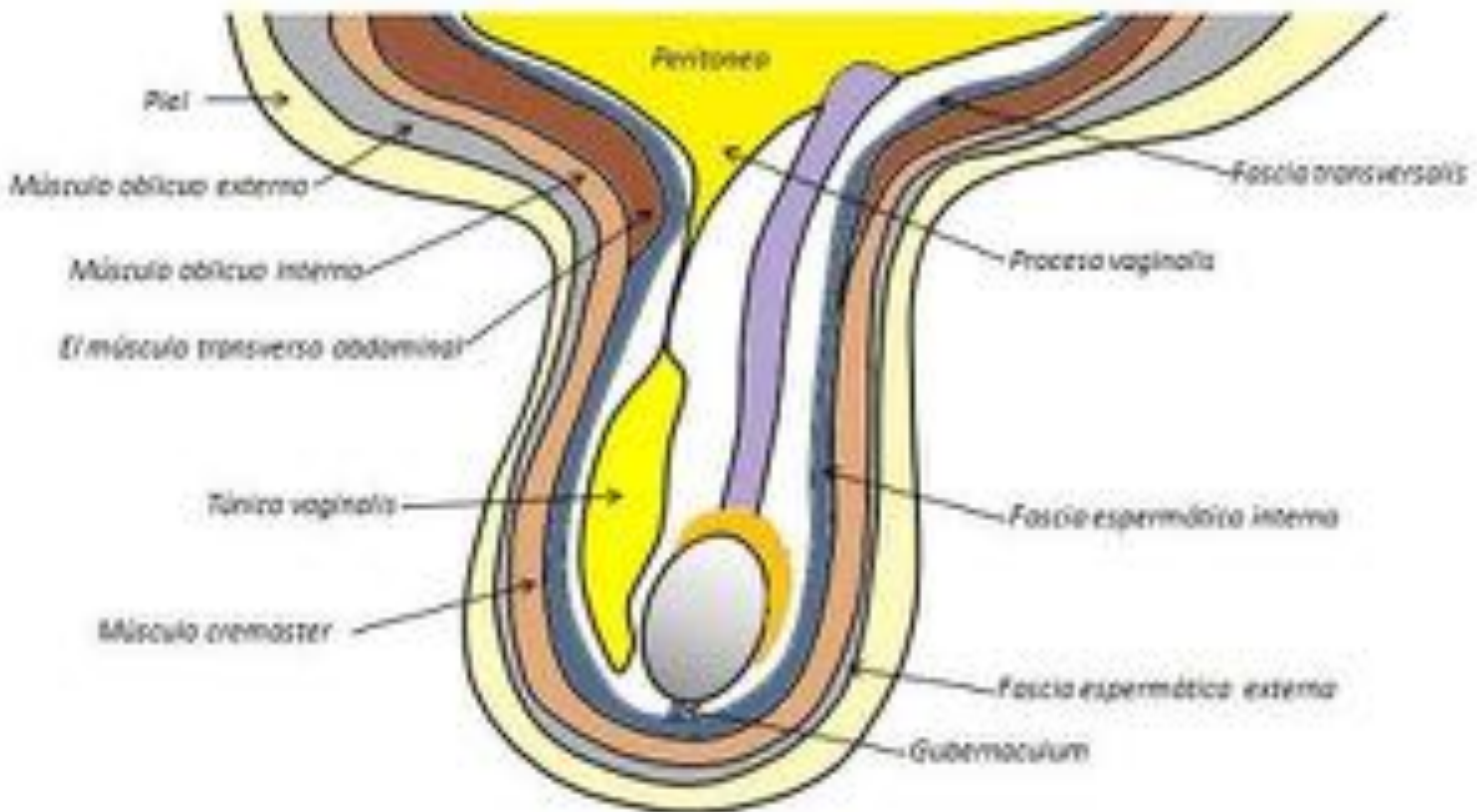


Figura 3. Diagrama del canal inguinal y del escroto muestra la obliteración de la parte superior del proceso vaginal. Durante el desarrollo, las extensiones de todas las capas de la pared abdominal acompañan al proceso vaginal y contribuyen a la formación de las paredes del CI y del escroto. El proceso vaginal es anterior (ventral) al cordón espermático y al testículo. Las capas parietal y visceral de la túnica vaginal se forman a partir de la porción escrotal patente del proceso vaginal.

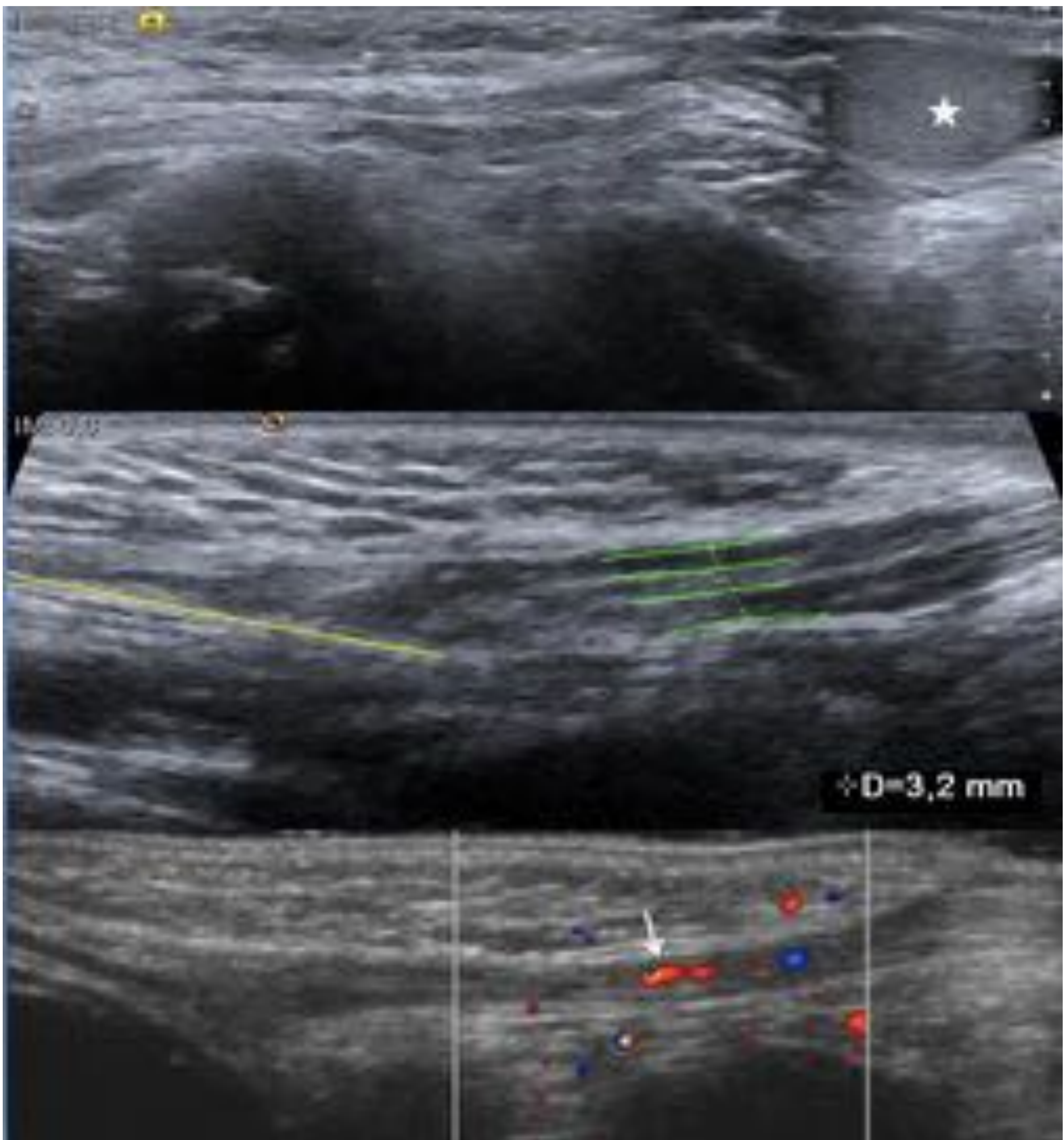


Figura 4. Canal inguinal por ecografía . En la imagen se aprecia un corte sagital del canal inguinal, el estudio se inicia en el escroto visualizando el testículo (estrella) y en sentido ascendente debemos llegar a visualizar el músculo recto abdominal (línea amarilla). El aspecto ecográfico del canal inguinal es una estructura lineal con un doble contorno (líneas verdes) . En condiciones normales el canal inguinal tiene un grosor hasta 4mm aprox. En el canal inguinal transcurre el cordón espermático que incluye el conducto deferente, la arteria testicular, y la rama genital del nervio genitofemoral, y con el estudio doppler se confirma la presencia de señal vascular (flecha blanca)

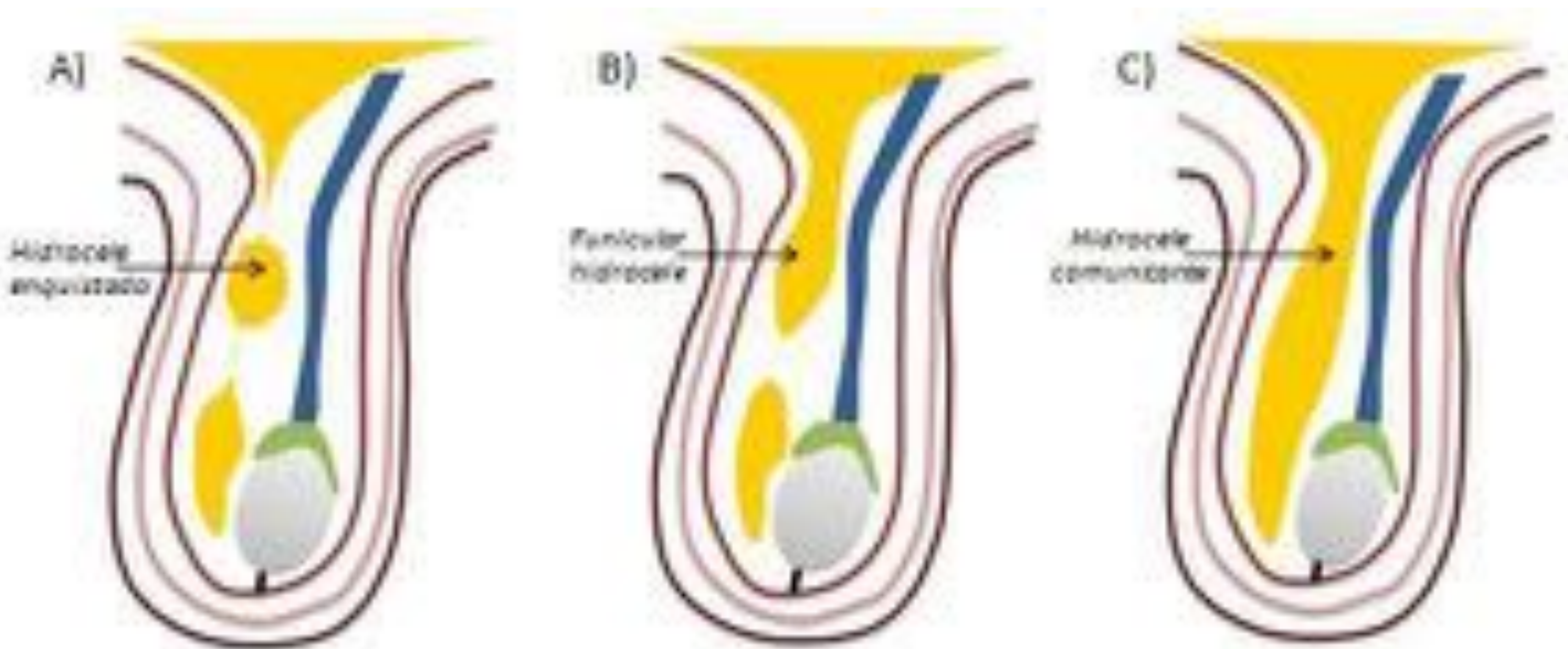


Figura 5. Ilustración con la clasificación de los hidroceles congénitos. **A) Un hidrocele enquistado no comunicante o quiste de cordón,** el líquido queda atrapado en el remanente del proceso vaginal . **B) Un hidrocele funicular,** la colección líquida en el canal inguinal comunica con la cavidad peritoneal; Sin embargo, no hay comunicación con el escroto. **C) Un hidrocele comunicante** (abdomino escrotal), hay comunicación del líquido entre la cavidad peritoneal y el escroto debido a la permeabilidad completa del proceso vaginal.

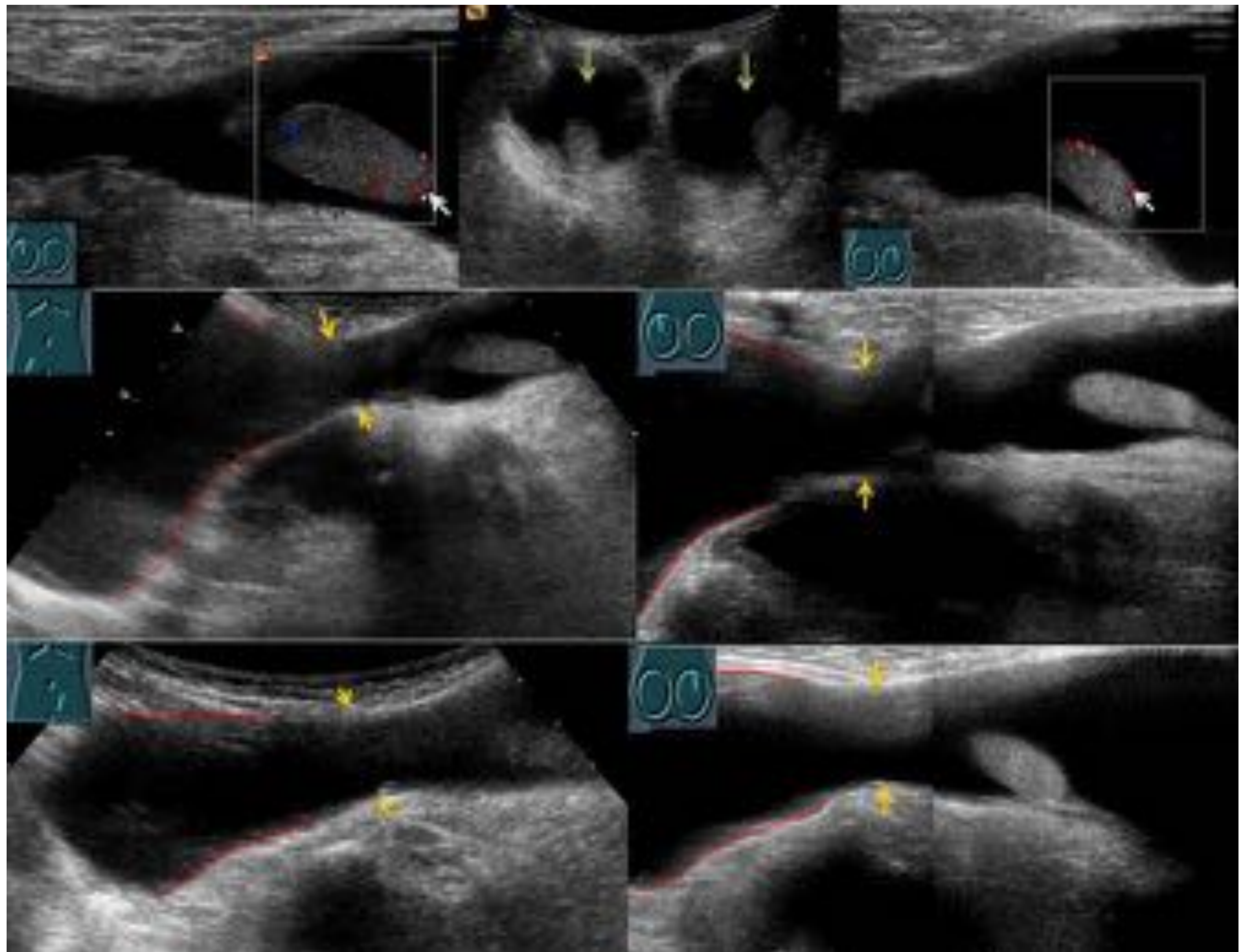


Figura 6. Paciente masculino de 6 meses de edad sospecha de hernia inguinal. Se practica ecografía donde se aprecia un hidrocele a tensión bilateral (flechas verdes) con componente intraabdominal (líneas rojas), ambos testículos con estudio doppler color preservado y simétrico (flechas blancas). Se aprecia la comunicación/defecto bilateral del anillo inguinal profundo (flechas amarillas). Se orientó como hidrocele bilateral comunicante con componente intraabdominal. Se practicó una herniorrafia bilateral

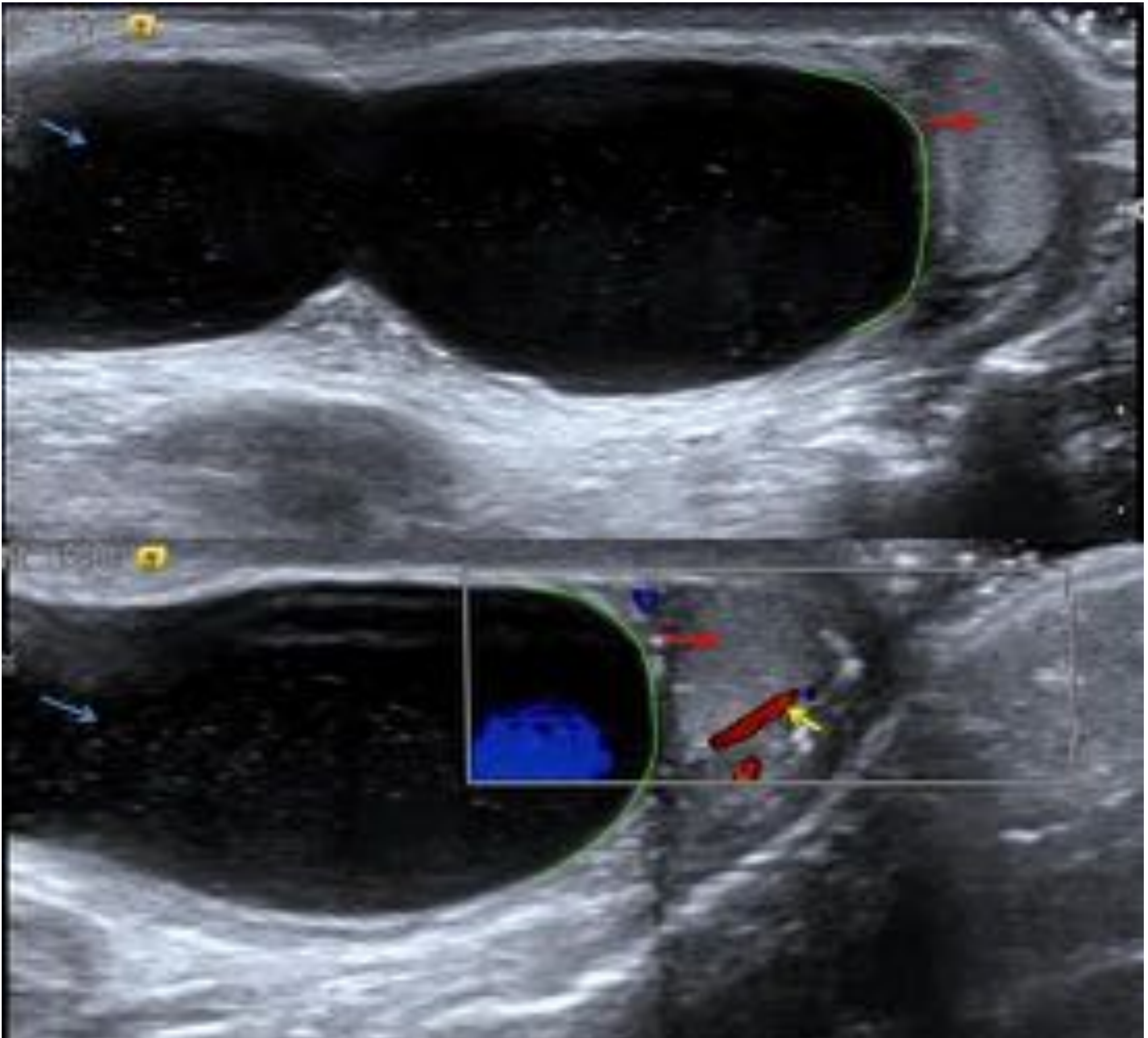


Figura 7. Paciente de 4 años acude por traumatismo testicular izquierdo, no se logra palpar el testículo izquierdo. Se practica ecografía donde se observa una imagen bien definida hipoecogénica en el interior de la bolsa escrotal izquierda (flecha azul), que finaliza en fondo de saco (contorno verde) que se continúa con el canal inguinal y que desplaza al testículo inferiormente (flecha roja), el testículo presentaba señal doppler color preservada (flecha amarilla). Se orientó como hidrocele funicular izquierdo y se le programó para intervención quirúrgica

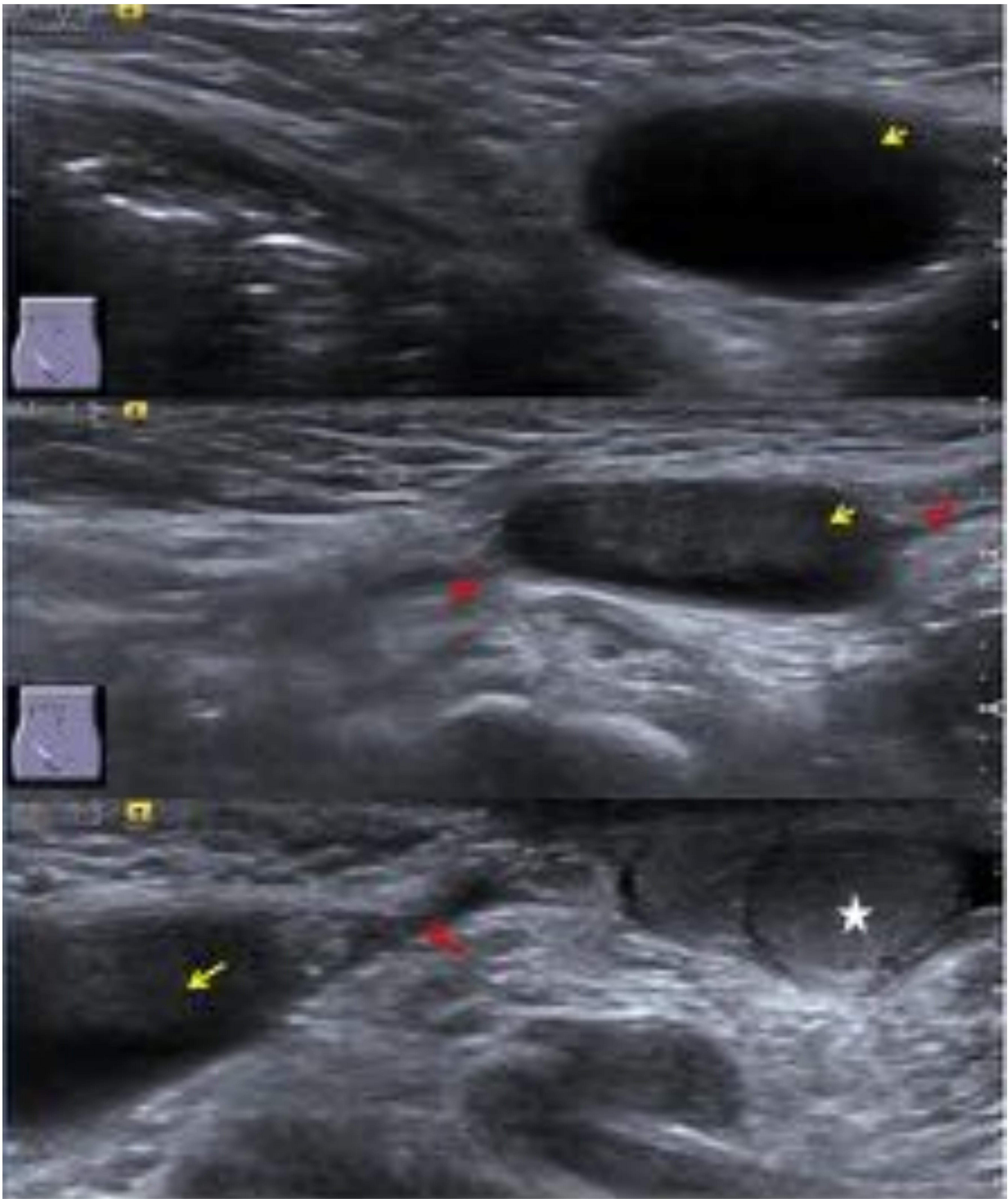


Figura 8. Paciente masculino de 2 meses con sospecha de hernia inguinal izquierda. Se realiza ecografía donde se visualiza en el CI izquierdo una lesión de aspecto quístico, ovalada y anecoica (flechas amarillas) de paredes finas. Se visualizó el testículo sin alteraciones (estrella). Se identificó la estenosis del proceso vaginal (flechas rojas) justo por encima y por debajo de la estructura quística. Se orientó como quiste de cordón o hidrocele enquistado.

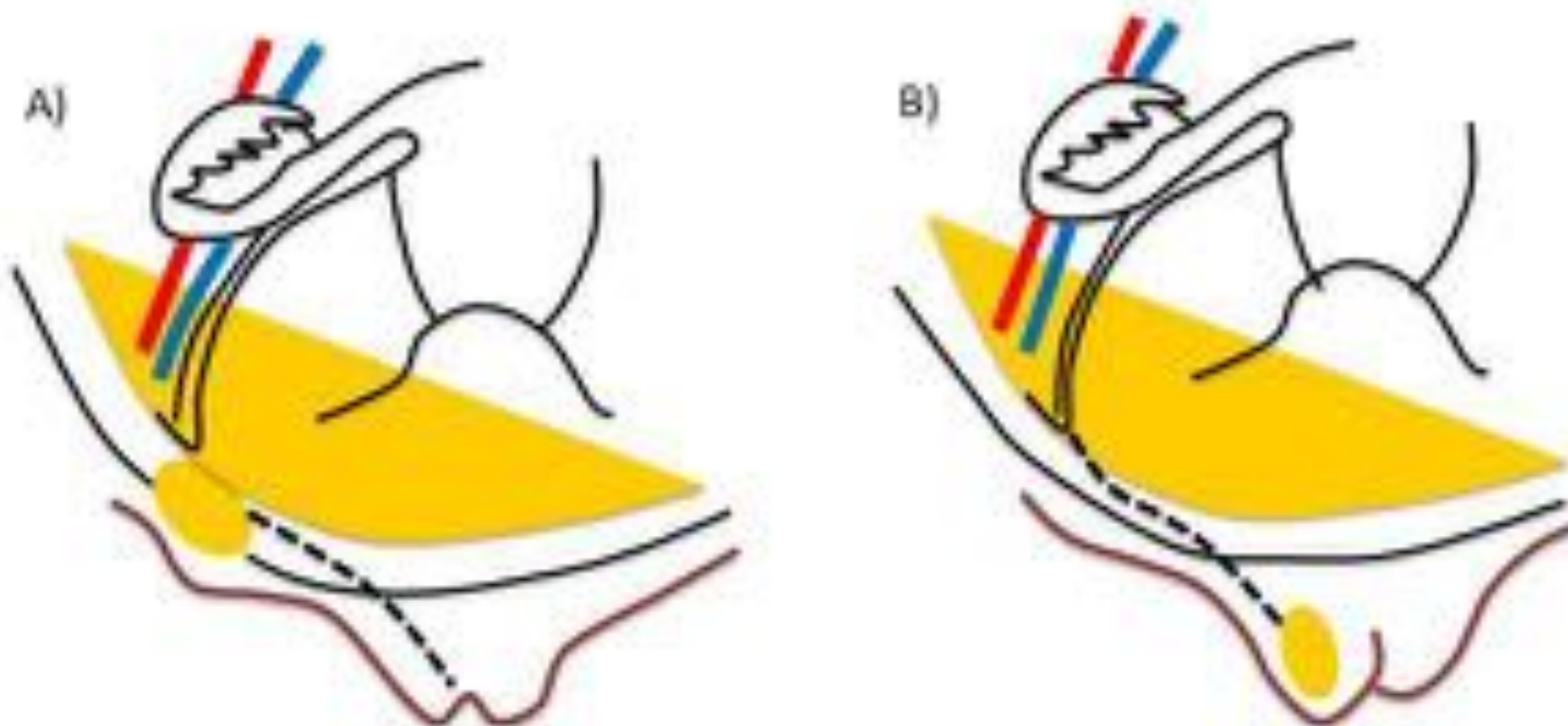


Figura 9. Hidrocele femenino, también llamado quiste del canal de Nuck. El canal de Nuck en la hembra es homólogo al processus vaginalis en el varón. normalmente se oblitera completamente durante el primer año de vida y un fracaso en la obliteración resulta en un hidrocele del canal de Nuck o en ocasiones una potencial hernia inguinal indirecta. A) Quiste del canal de Nuck en el canal inguinal. B) Quiste del canal de Nuck en el labio mayor

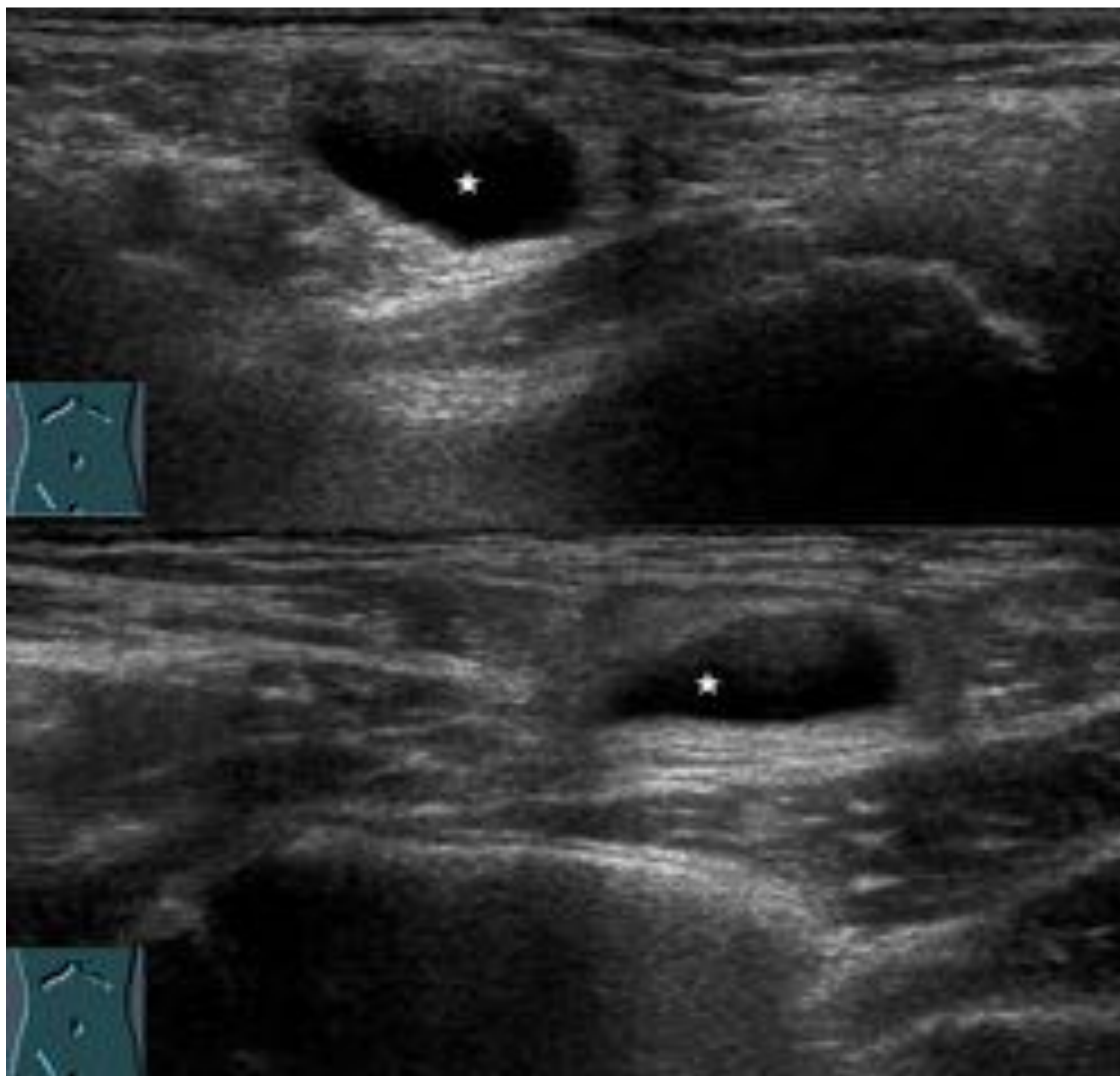


Figura 10. Paciente femenina de 4 años de edad con masas inguinal indolora. En la ecografía se aprecia una imagen quística (estrella) en el extremo distal del canal inguinal. Compatible con hidrocele femenino o quiste de Nuck

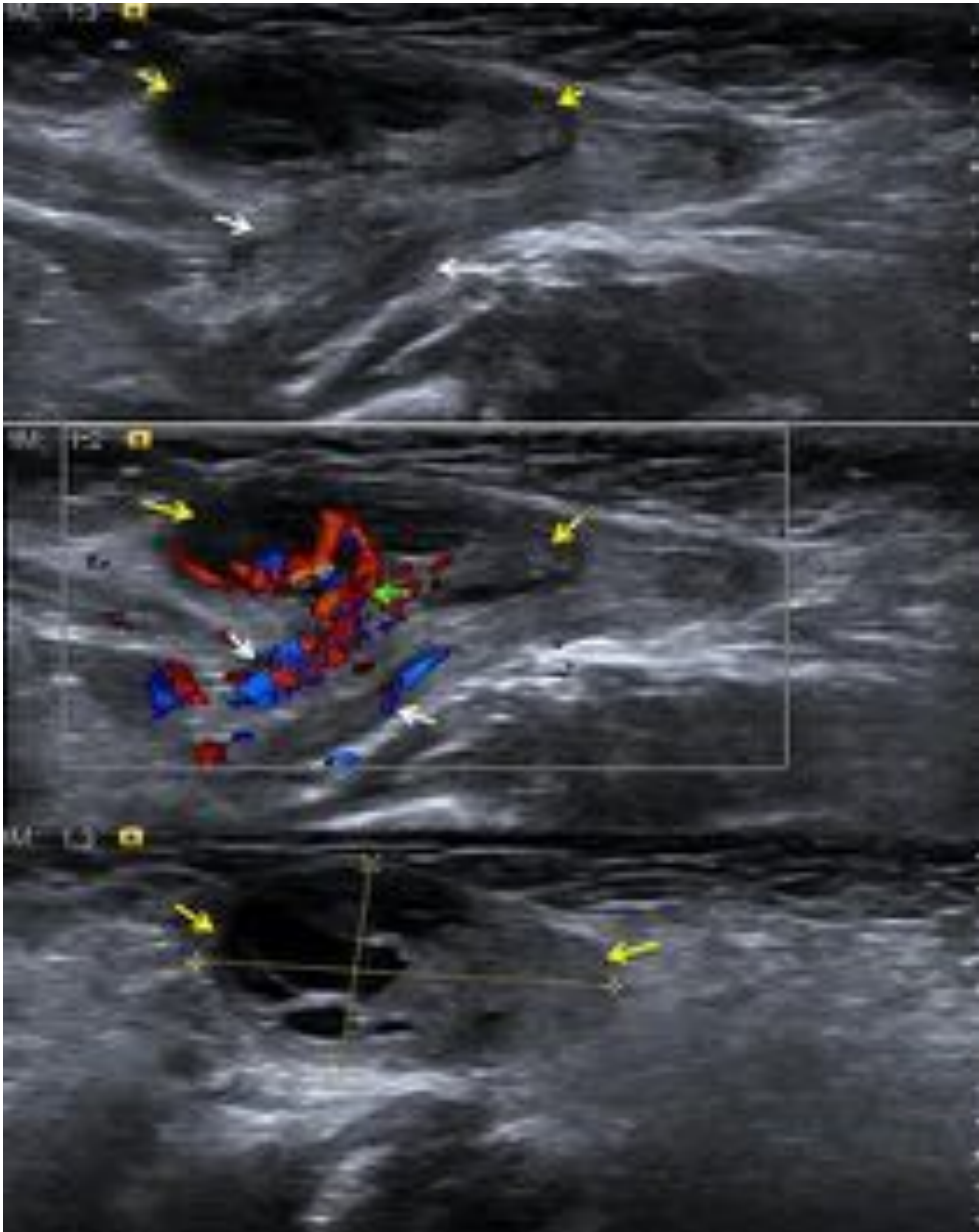


Figura 11. Paciente femenina de 7 semanas de edad , con bultoma inguinal , sospecha de hernia vs adenopatía. La ecografía de la zona inguinal derecha visualiza un defecto herniario/canal de Nuck (flechas verdes) a través del cual protruye una hernia de ovario derecho (flechas amarillas) con flujo doppler conservado (flecha blanca). Hallazgos compatibles con hernia del canal de Nuck con contenido ovárico. Se realizó herniorrafia inguinal y se redujo el ovario aparentemente viable a la cavidad abdominal, sin complicaciones posteriores.

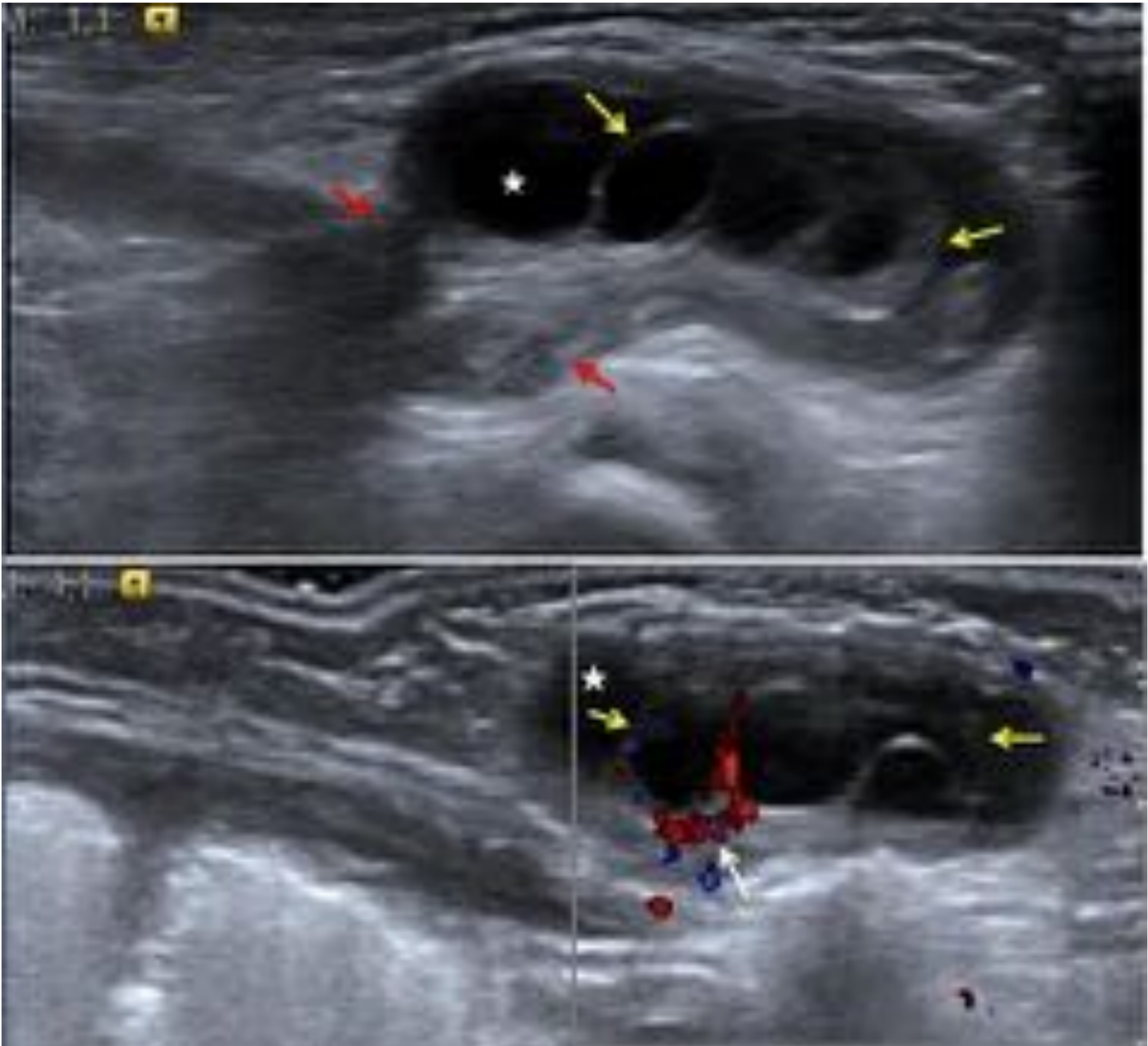


Figura 12. Paciente femenina de 6 semanas de edad con bulto inguinal. En la ecografía inguinal se visualiza persistencia del proseso vaginalis o canal de Nuck (flechas rojas), por el cual protruye una imagen una imagen ovalada con microquistes que corresponde con ovario derecho (flechas amarillas) y alrededor de éste se identifica una escasa cantidad de líquido (estrella). El estudio doppler color del parénquima ovárico estaba preservado (flecha blanca). Se orientó como hernia del canal de Nuck derecho con contenido ovárico. Se realizó herniorrafia inguinal con reducción del ovario viable a la cavidad abdominal.

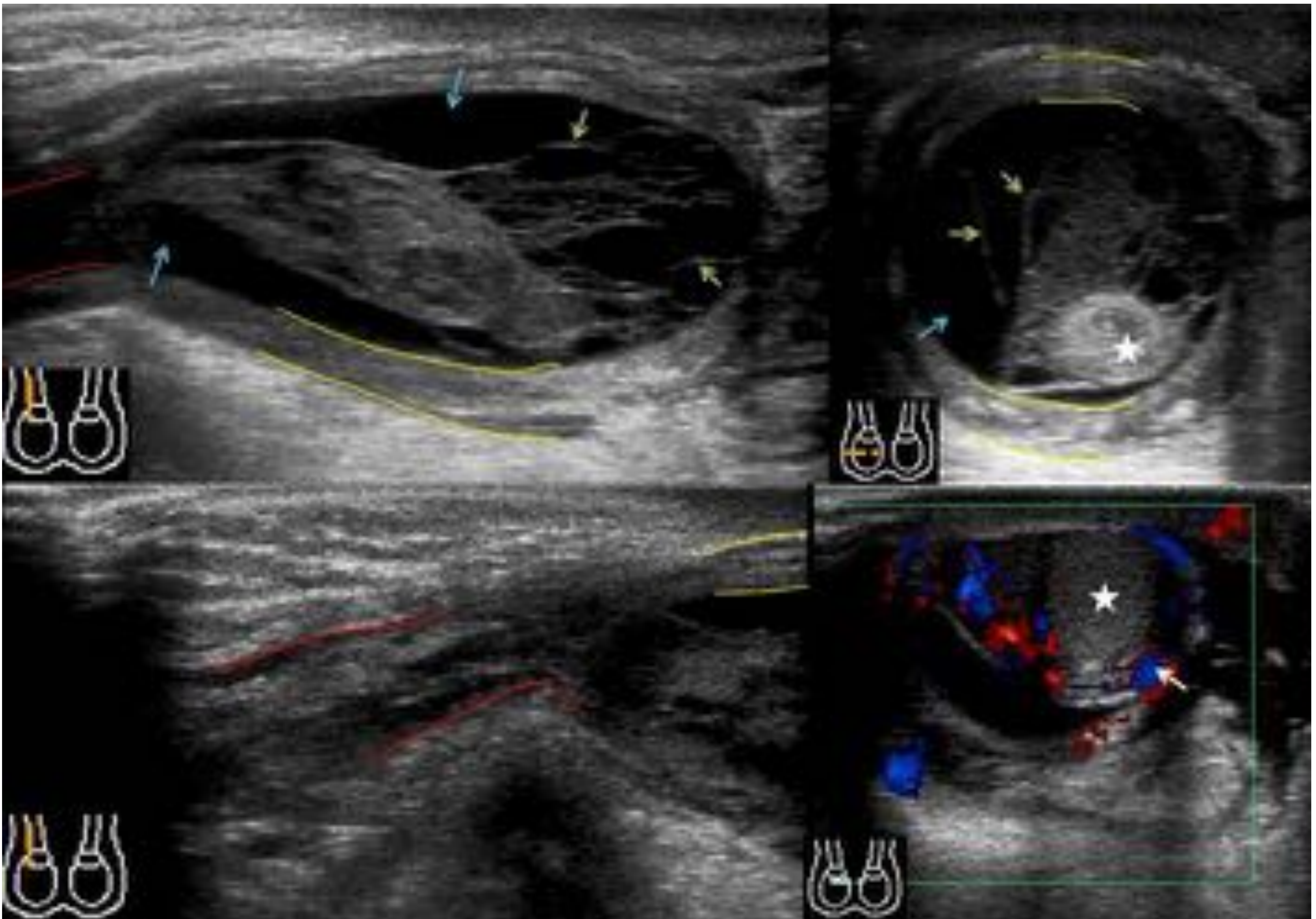


Figura 13. Paciente masculino de 4 meses de edad con escroto enrojecido, duro y aumentado de medida tras traumatismo hace 48 horas. En la ecografía se aprecia importante engrosamiento de las cubiertas escrotales (contorno amarillo) . En la parte mas inferior del canal inguinal derecho (contorno rojo) y extendiéndose al espacio intraescrotal , se observa una gran colección anecoica (flechas azules), con múltiples septos en su interior (flechas verdes) que contacta y desplaza al testículo (estrella). Testículo derecho de tamaño y morfología normal con señal doppler conservada (flecha blanca). Hallazgos compatibles con hematocele traumático .

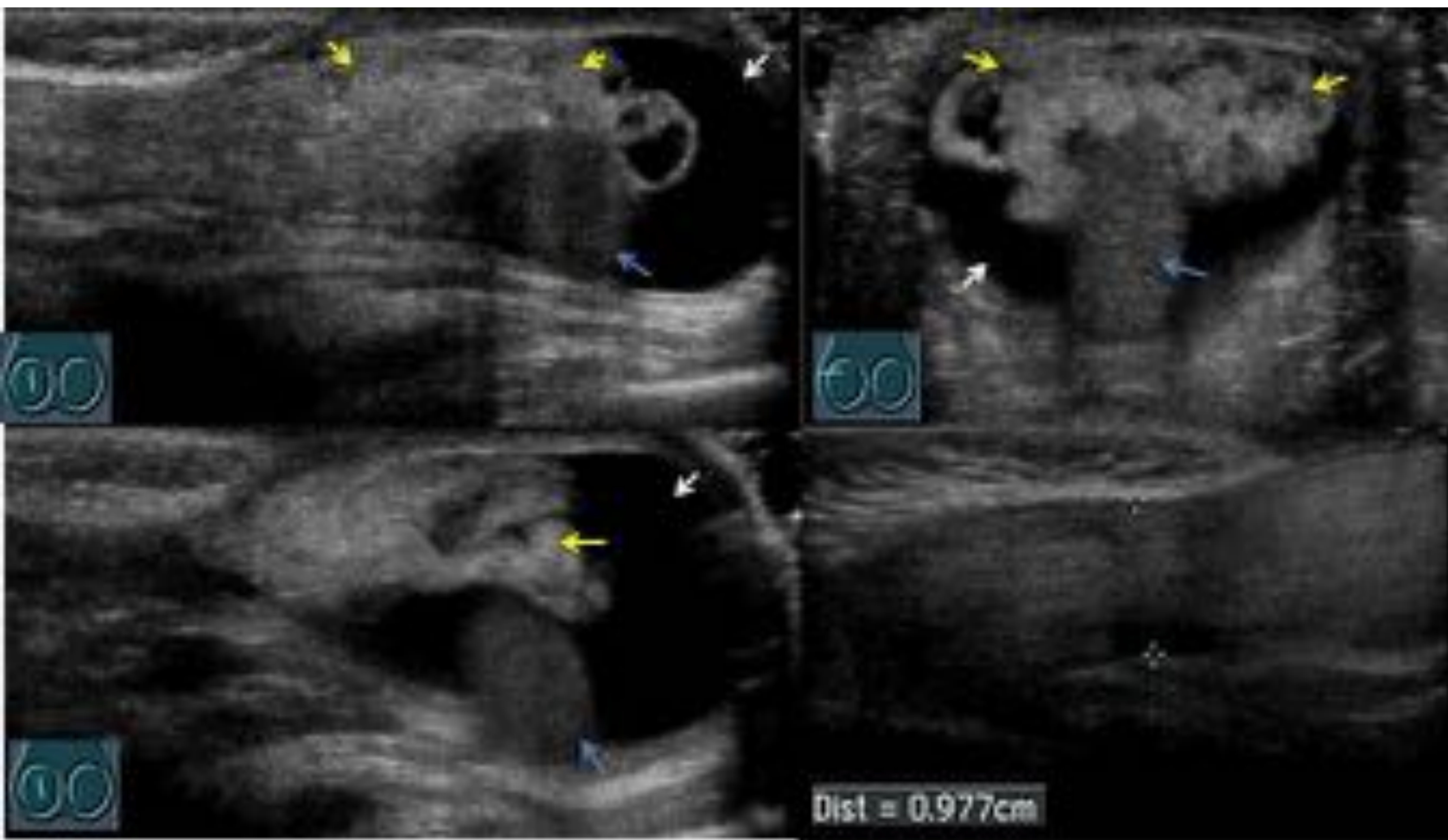


Figura 14. Paciente de 3 años con dolor escrotal. Se realiza ecografía donde se aprecia hernio inguino escrotal derecha de contenido graso (epi-epi) (flechas amarillas), Se identificó aumento del diámetro del canal inguinal (9mm), líquido en bolsa escrotal (flecha blanca). Los testículos no presentaban alteraciones (flecha azul). Se orientó como hernia inguinal derecha con epi-epi en su interior.



Figura 15. Masculino de 4 semanas con sospecha de torsión testicular derecha . En la ecografía se aprecia hernia inguino derecha (flechas rojas), con contenido de asas de intestino y epiplón (estrella) en el interior del escroto , con edema de la pared intestinal herniada (contorno amarillo) y con burbujas de aire intramurales (flecha azul). Se aprecia el defecto a nivel del anillo inguinal profundo (flechas blancas). Cubiertas escrotales engrosadas e hidrocele bilateral (flechas verdes). Testículo derecho con señal doppler conservada (flecha naranja). Se orientó como hernia inguino-escrotal derecha con posibilidad de neumatosis del asa intestinal herniada. Al paciente se le practicó herniorrafia unilateral sin evidencia de neumatosis.

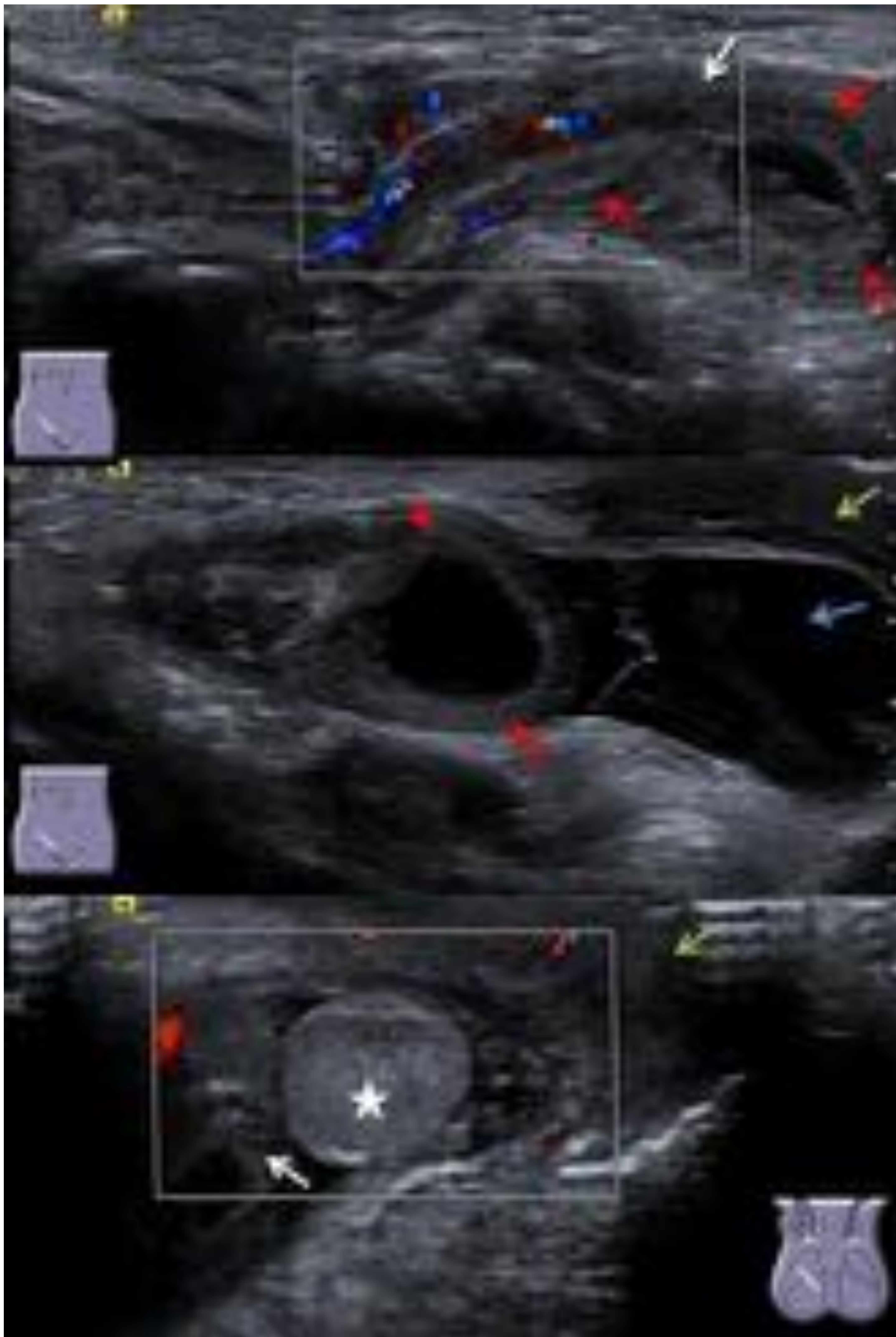


Figura 16. Paciente masculino de 25 días de vida con clínica de bulto inguinal derecho no reducible. En la ecografía se observa una hernia inguinal derecha con un asa intestinal en su interior (flechas rojas), sin conseguir visualizar señal doppler color en el teste derecho (estrella), y muy escasa señal doppler en el asa herniada (flecha blanca). Se evidenció hidrocele reactivo y algún septo en el interior de la bolsa escrotal (flecha azul) y cubiertas escrotales engrosadas (flechas verdes). El caso se orientó como hernia inguinal derecha estrangulada que comprometía el flujo testicular por compresión.

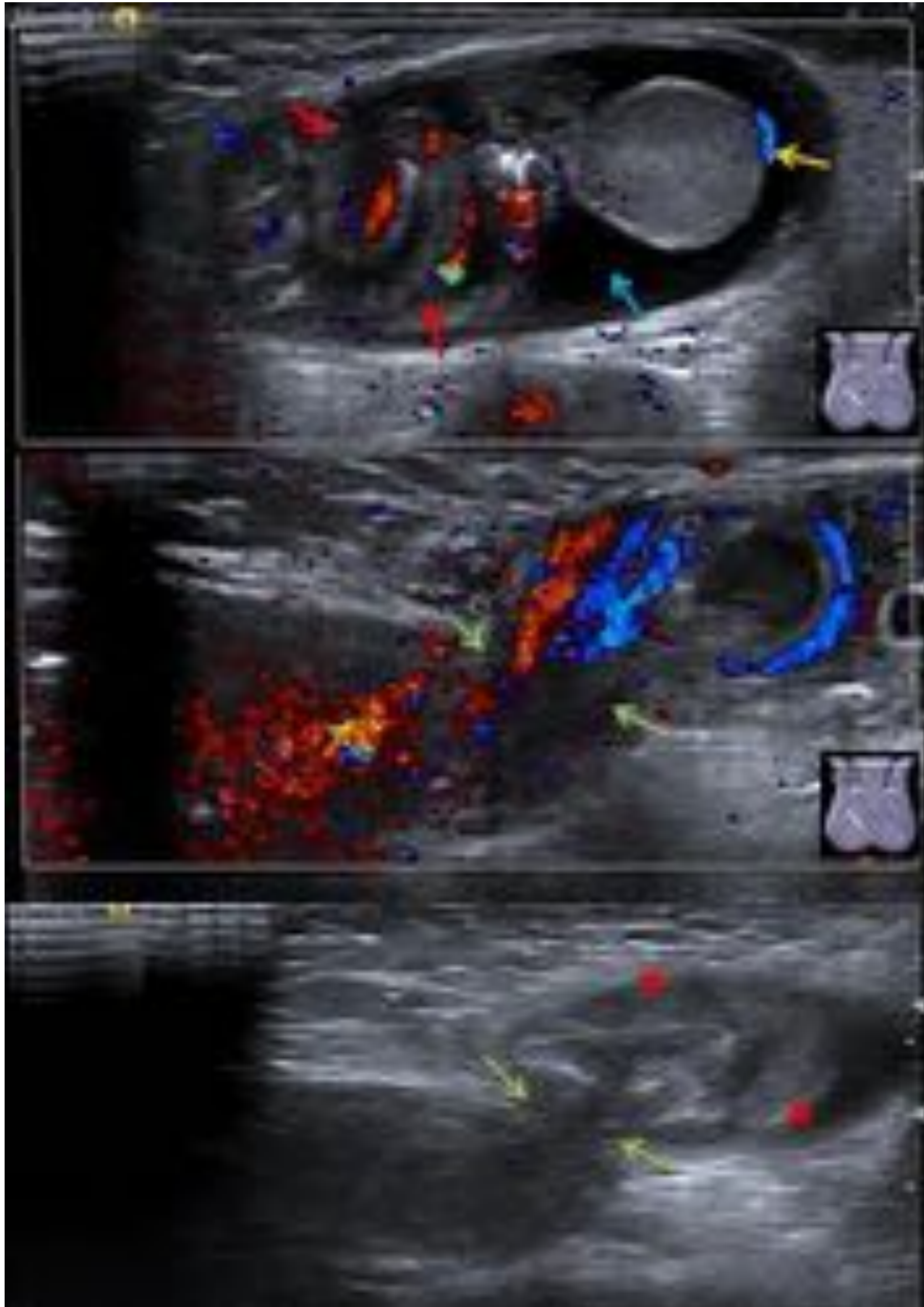


Figura 17. Paciente masculino de 1 mes de vida con sospecha de torsión testicular. En la ecografía se identifica la permeabilidad del proceso vaginalis a nivel del anillo inguinal profundo (flecha verde), a través del cual protruye una hernia inguino-escrotal derecha con contenido de asas intestinales en bolsa escrotal (flechas rojas), con peristalsis presente y aumento de la señal doppler color en la pared intestinal herniada, importante hidrocele homolateral asociado (flecha azul). Testículo con señal doppler presente (flecha amarilla). El caso se orientó como con hernia inguinoescrotal encarcelada

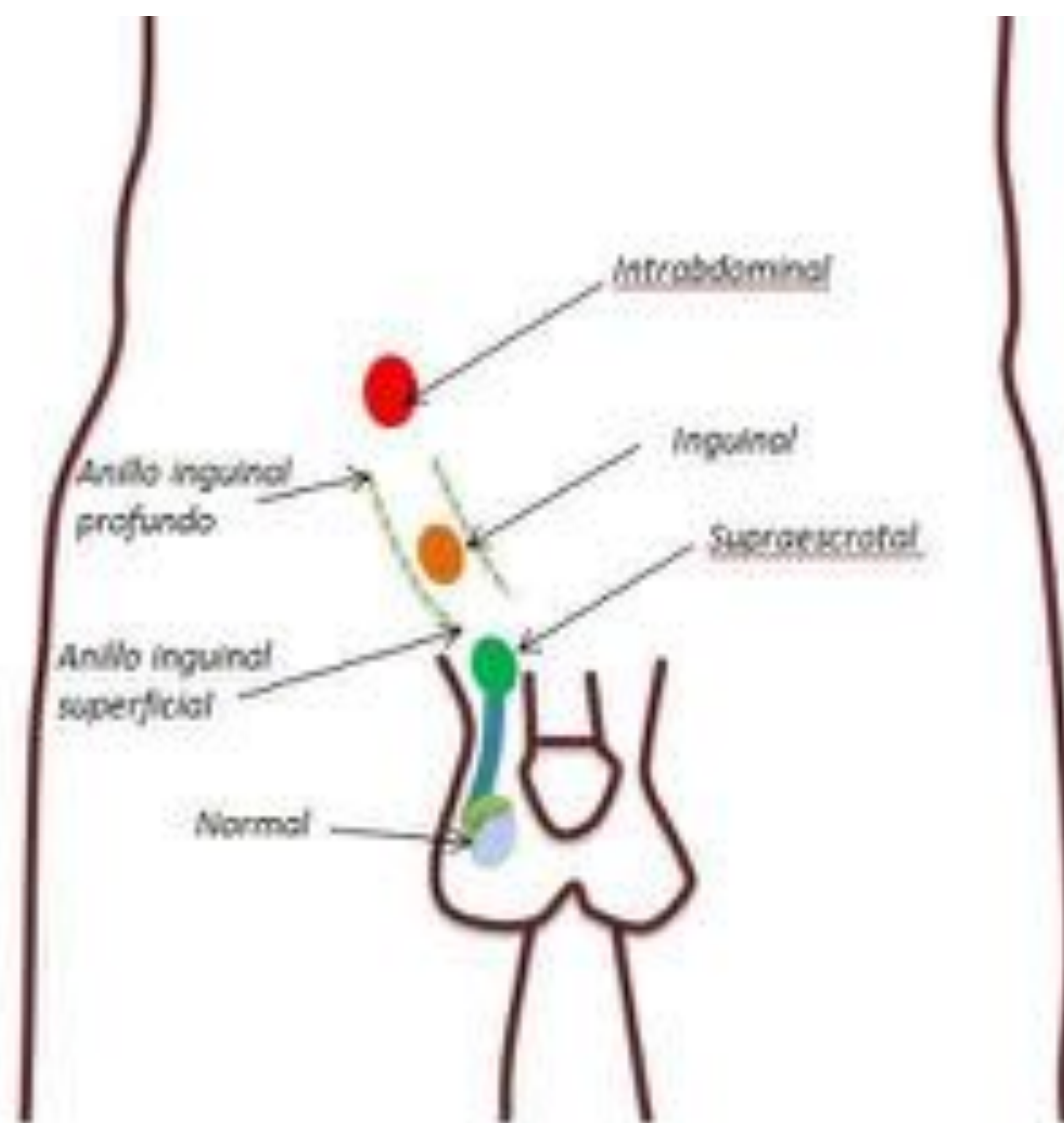


Figura 18. Clasificación del criptorquidismo según la localización del testículo maldescendido en relación con el canal inguinal, con respectiva frecuencia relativa de incidencia: testículo abdominal o intraabdominal 10% (rojo) , testículo inguinal o canalicular 70% (naranja) y supraescrotal o alto Testículo escrotal 20% (verde)



Figura 19. Paciente de 6 meses de edad que no palpan testículo izquierdo en bolsa escrotal . En la ecografía se aprecia diámetro asimétrico en ambos canales inguinales, el derecho es de 2.8 mm y el izquierdo de casi 6mm . El testículo derecho (flecha azul) se encontraba en bolsa escrotal, mientras que el testículo izquierdo (flecha roja) se localizaba en el extremo proximal del canal inguinal con hidrocele escaso asociado que facilitaba su correcta visualización. El estudio doppler de ambos testes fue simétrico. Se orientó como criptorquidia izquierda.



Figura 20. Paciente masculino de 1 año de edad que no se palpa el testículo derecho. Se practica ecografía donde se aprecia testículo derecho hipoecoico (flecha roja), localizado en extremo proximal del canal inguinal, bolsa escrotal vacía (estrella). Se orienta como criptorquidia e hipoplasia del testículo derecho.

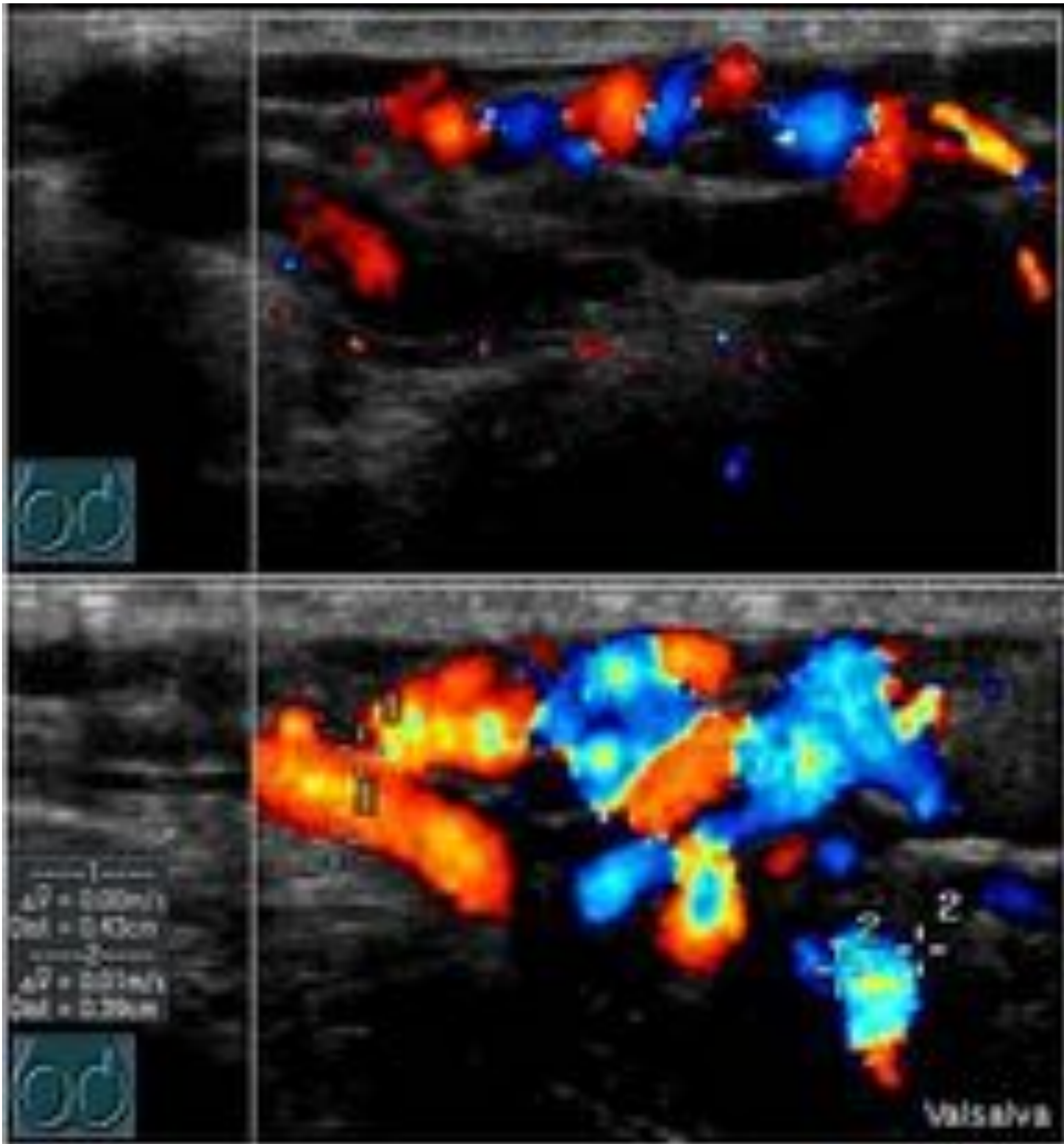


Figura 21. Paciente masculino de 14 años de edad que presenta molestias escrotales . Se practica ecografía donde se identifican estructuras tubulares vasculares de $>2mm$ que presentan aumento del flujo doppler retrógrado en la maniobra de Valsalva. Se orienta como varicocele izquierdo

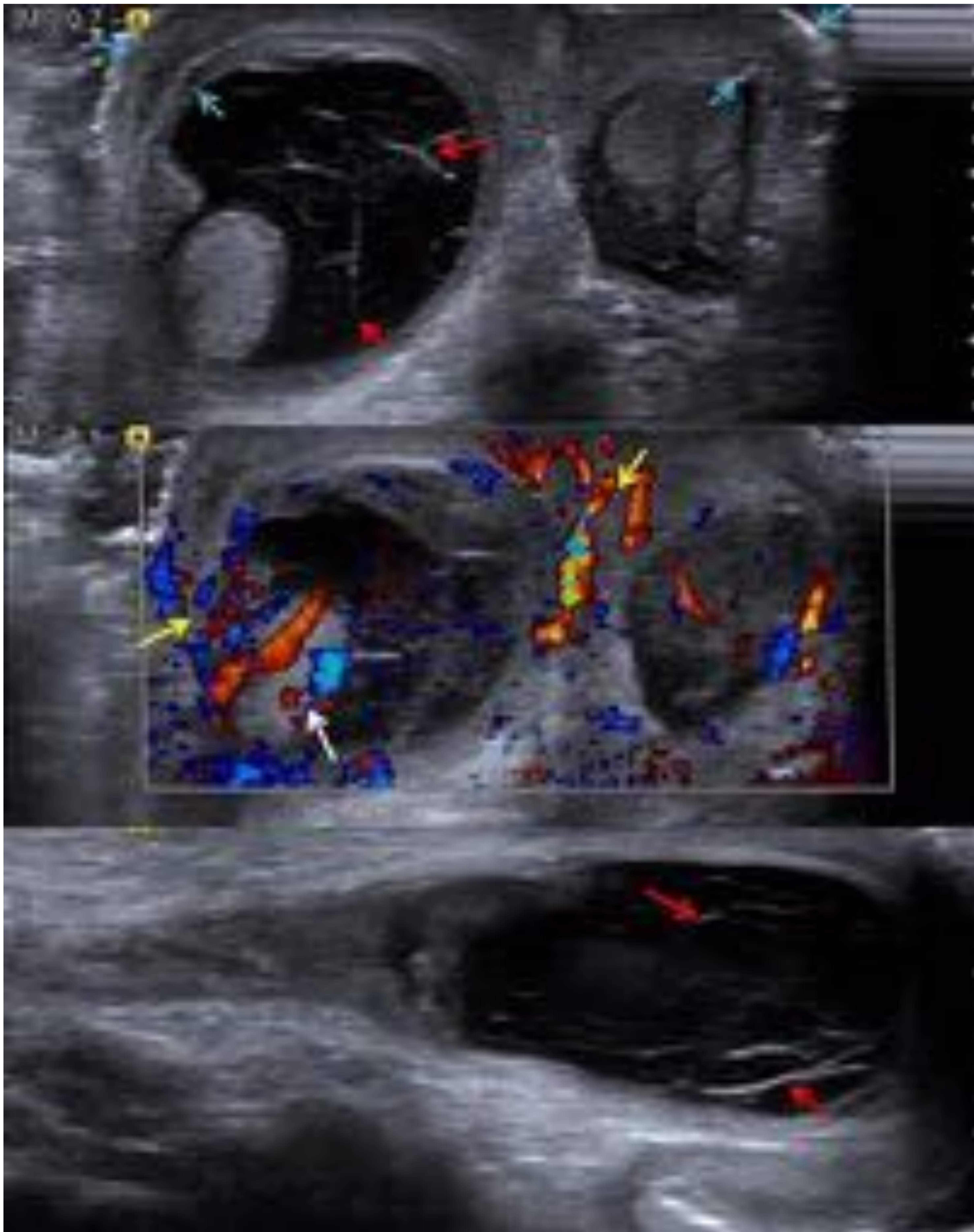


Figura 22. Paciente masculino de 4 semanas de edad intervenido de estenosis hipertrófica de píloro con infección de la herida quirúrgica y también edema y eritema escrotal derecho. Se realiza ecografía donde se identifica un hidrocele derecho multiseptado (flechas rojas) con engrosamiento de las cubiertas (flechas azules) y aumento de la señal doppler en las cubiertas escrotales (flechas amarillas). Aumento de la señal doppler en el teste derecho (flecha blanca). Epidídimos simétricos de morfología normal. Se orientó caso como piocele derecho con múltiples septos. En nuestro caso el paciente presentaba una septicemia por E.coli a raíz de la infección de la herida quirúrgica.

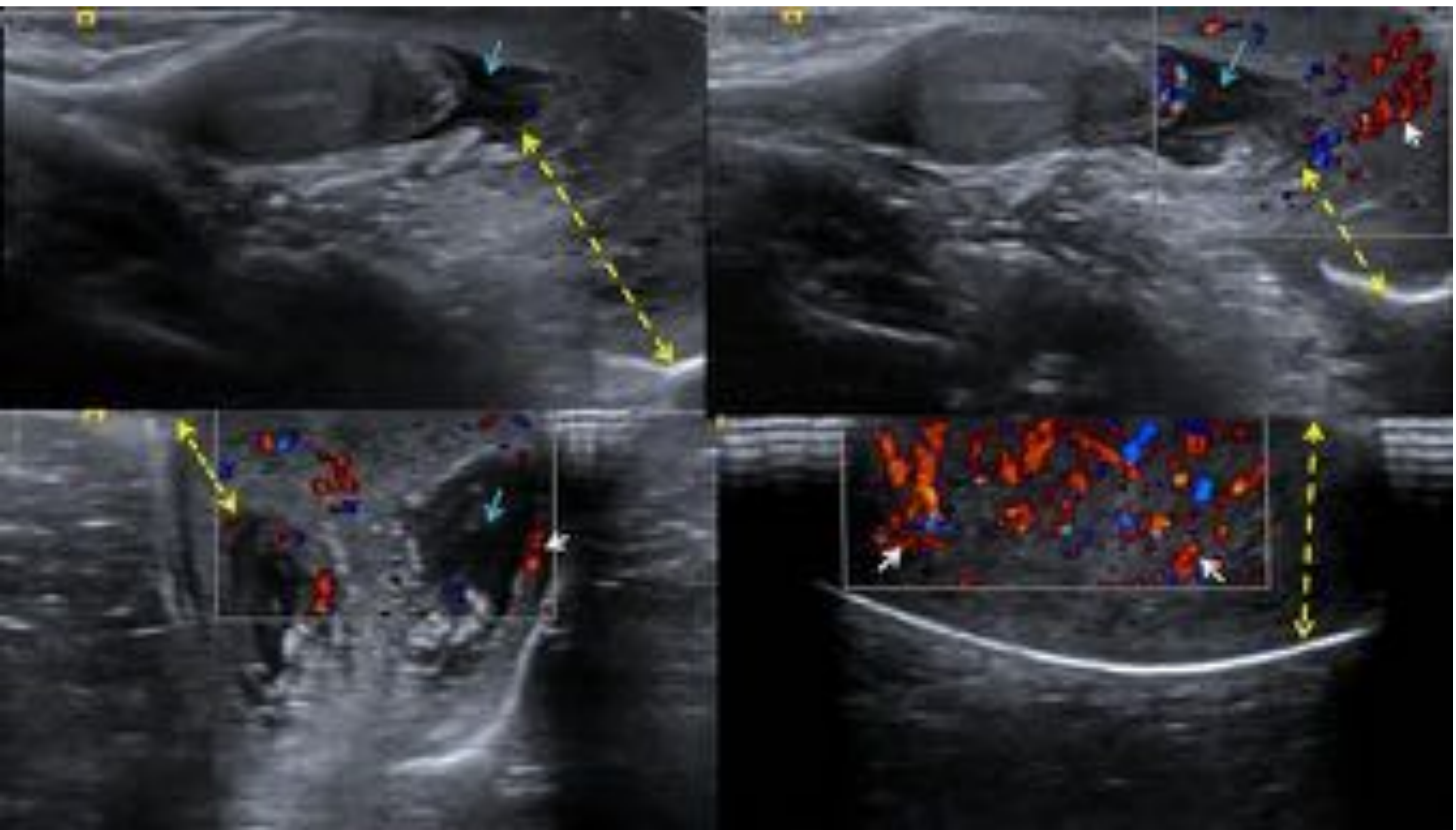


Figura 23. Paciente masculino de 2 años de edad con inflamación y eritema testicular bilateral . Se realiza ecografía donde se aprecia marcado engrosamiento de las cubiertas escrotales (líneas amarillas discontinuas) , aumento de la señal doppler color de la cubierta escrotal signo de la fuente (flechas blancas), escaso hidrocele reactivo (flechas azules) y ambos testículos y epidídimos con señal doppler color conservada. Se orientó como edema escrotal idiopático .

Bibliografía

1. US of the Inguinal Canal: Comprehensive Review of Pathologic Processes with CT and MR Imaging Correlation. RadioGraphics 2016; 36:2028–2048. Margarita V. Revzin, MD, MS Devrim Ersahin, MD Gary M. Israel, MD Jonathan D. Kirsch, MD Mahan Mathur, MD Jamal Bokhari, MD Leslie M. Scoutt, MD
2. The Inguinal Canal: Anatomy and Imaging Features of Common and Uncommon Masses. RadioGraphics 2008; 28:819–835. Priya R. Bhosale, MD, Madhavi Patnana, MD, Chitra Viswanathan, MD Janio Szklaruk, MD, PhD.
3. US of the Tunica Vaginalis Testis: Anatomic Relationships and Pathologic Conditions RadioGraphics 2009; 29:2017–2032 Victoria Garriga, MD, Angel Serrano, MD Anna Marin, MD Santiago Medrano, MD ,Nuria Roson, MD Xavier Pruna, PhD.
4. Imaging of Groin Masses: Inguinal Anatomy and Pathologic Conditions Revisited. RadioGraphics 2001; 21:S261–S271. Clair L. Shadbolt, MB,ChB Stefan B. J. Heinze, MB,BS, Rosalind B. Dietrich, MB,ChB.
5. Imaging of the Inguinal Canal in Children. Curr Probl Diagn Radiol 2013;42:164–179. Zachary C.Williamson, BA, Monica Epelman,MD. Alan Daneman,MD, Teresa Victoria,MD,PhD Nancy Chauvin,MD, Kamaldine Oudjhane,MD, and Oscar M.Navarro,MD.
6. Female Hydrocele (Cyst of the Canal of Nuck) Sonographic Appearance of a Rare and Little-Known Disorder. J Ultrasound Med 23:429–432, 2004. Walter H. Stickel, MD, Martin Manner, MD.
7. Current Management of Adolescent Varicocele . 2001 MedReviews, LLC. Darius A. Paduch, MD, Steven J. Skoog, MD, FAAP, FACS Division of Urology and Renal Transplantation, Oregon Health Sciences University, Portland, OR.

Bibliografía

8. Revisión ecográfica de la Patología del desarrollo del Proceso Vaginal. Sociedad española de radiología medica. Zaragoza 2016 poster electrónico Hospital General de Granollers. Autores: Anna Marín Aznar, Victòria Garriga Farriol, Núria Roson Gradaille, Santiago Medrano Martorell, Lara Berrocal Morales, Xavier Pruna Comella.
9. Ashley RA, Barthold JS, Kolon TF. Cryptorchidism: Patho- genesis, diagnosis, treatment and prognosis. Urol Clin North Am 2010;37:183-93.
10. Janssen K, Klinkner D, Kumar T. Encysted hydrocele of canal of nuck: A case report with review of literature. J Surg Tech Case Rep 2011;3:97-8.
11. Kwait DC, Nazarenko A, Derman A, et al. Perforated meckel's diverticulum presenting as a hematocele on scrotal sonography. J Clin Ultrasound 2012 n/a-n/a.
12. The challenging sonographic inguinal canal evaluation in neonates and children: an update of differential diagnoses. Pediatr Radiol (2017) 47:461–472. Yoshino T. Sameshima & Maurício G. I. Yamanari & Mariana A. Silva & Miguel J. Francisco Neto & Marcelo B. G. Funari.
13. Gray-Scale and Color Doppler Sonography of Scrotal Disorders in Children: An Update. RadioGraphics 2005; 25:1197–1214. Celestino Aso, MD, Goya Enr?´quez, MD, Marta Fite´, MD, Nuria Tora´n, MD, Carmen Piro´, Joaquim Piqueras, MD, Javier Lucaya, MD.
14. The Fountain Sign A Novel Color Doppler Sonographic Finding for the Diagnosis of Acute Idiopathic Scrotal Edema ,J Ultrasound Med 2010; 29:1233–1237.