Arch. Esp. Urol., 57, 9 (905-920), 2004

DIAGNÓSTICO POR IMAGEN: ECOGRAFÍA ESCROTAL Y ECO DOPPLER EN EL DIAGNÓSTICO DE LA INFERTILIDAD MASCULINA.

Angel Sánchez Guerrero[1], Roberto Villar Esnal[1] y Manuel Pamplona Casamayor[2]

Sección de Radiología Vascular e Intervencionista[1] y Servicio de Urología[2]. Hospital Universitario 12 de Octubre. Madrid. España.

Resumen.- *OBJETIVO: Revisión de la técnica ecográfica, de la anatomía normal, de la bibliografía así como de los hallazgos en ecografía escrotal mas frecuentes en los pacientes infértiles estudiados en nuestra institución en los últimos cinco años, con especial hincapié en el diagnóstico del varicocele y su seguimiento tras la terapéutica quirúrgica o embolizante.*

MÉTODOS: Se han revisado un total de 439 pacientes remitidos a nuestra sección de ecografía vascular con el diagnóstico de infertilidad entre los años 1998-2004 así como 101 pacientes remitidos a control ecográfico después de tratamiento de varicocele (endovascular o quirúrgico).

RESULTADO: El diagnóstico más frecuente asociado a infertilidad ha sido el de varicocele izquierdo (146 pacientes, 33,3 %), varicocele derecho (39 pacientes, 8,9 %), y varicocele intratesticular (1 paciente, 0,2%). El varicocele fue exclusivamente derecho en 1 paciente (0,2%), siendo en el resto de los casos de varicocele derecho la afectación bilateral (38 pacientes, 8,7 %). Otros diagnósticos relevantes encontrados fueron, la atrofia testicular, lesiones del epidídimo, microlitiasis, hernias inguinoescrotales, tumores testiculares y dilatación de la rete testis.

CONCLUSIONES: La ecografía escrotal debería de realizarse en todos los pacientes con infertilidad no explicada y anomalías en el espermiograma. Permite la detección de más condiciones patológicas que las detectadas con la exploración clínica. Aparte de un despistaje rápido sobre la presencia o no de varicocele, el estudio con doppler color permite valorar la repercusión hemodinámica del mismo, mediante el estudio de la representación espectral, el color y su respuesta a la maniobra de Valsalva. Permite además un estudio exacto del volumen testicular, detectar la presencia de cambios distróficos en el testículo, así como de anormalidades del epidídimo y del conducto deferente como dilataciones quísticas. Es también la técnica de elección en la localización de testículos no descendidos. La ecografía puede detectar también tumores testiculares no detectados en la exploración física y que son mas prevalentes en este grupo de pacientes.

Palabras clave: *Infertilidad masculina. Ecografía doppler color. Escroto. Varicocele.*

Correspondencia

A. Sánchez Guerrero
S. Radiológica Vascular e Intervencionista
Hospital 12 de Octubre
Avda. Córdoba s/n
28041 Madrid. (España)

Summary.- *OBJECTIVES: To review the ultrasound technique, normal anatomy, bibliography, as well as the most frequent scrotal ultrasound findings in infertile patients studied in our center over the last five years, with special emphasis in the diagnosis of varicocele and its follow-up after surgical treatment or embolization. METHODS: We reviewed a total of 439 male patients with the diagnosis of infertility referred to our vascular ultrasound section between 1998 and 2004, and 101 patients referred for ultrasound control after treatment of varicocele (endovascular or surgical). RESULTS: The most frequent diagnosis associated with infertility were left varicocele (146 patients, 33.3%), right varicocele (39 patients, 8.9%) and intratesticular varicocele (1 patient, 0.2%). Only one patient had a right-side-only varicocele (0.2%), the rest of the cases of right varicocele having bilateral affectation (38 patients, 8.7%). Other relevant diagnoses found were testicular atrophy, epididymal lesions, microlithiasis, inguinal scrotal hernias, testicular tumors, and dilation of the rete testis. CONCLUSIONS: Testicular ultrasound should be performed in every patient with unexplained infertility and abnormal sperm analysis. It allows diagnosis of more pathologic conditions than physical examination. Besides a rapid varicocele screening, colour Doppler ultrasound allows us to evaluate its hemodynamic repercussion, by studying the spectral display, colour and response to Valsalva's. It also provides an exact measure of testicular volume, allows to detect the presence of dystrophic changes in the testicle, as well as anomalies of the epididymis and vas deferens, such as cystic dilations. It is also the test of choice to detect non descended testicles. Ultrasound may also detect non palpable testicular tumors which are more prevalent in this group of patients.*

Keywords: *Male infertility. Color Doppler ultrasound. Scrotum. Varicocele.*

DESARROLLO

Estudio de la infertilidad

Las principales indicaciones de la ecografía escrotal en el estudio de la infertilidad quedan recogidas en la Tabla I.

Pattel en 1989 en un estudio sobre 200 varones con infertilidad, detectó anormalidades ecográficas en el 57% (infección en 19%, varicocele en 14%, atrofia testicular en 13%, hidrocele en 12%, espermatocele y criptorquidia en 1,5%) (1).

Nashan en 1990 demostró lesiones escrotales en un 40% de un total de 658 pacientes estudiados por ecografía escrotal remitidos por infertilidad. En orden de incidencia descendente fueron: varicocele, hidrocele, anormalidades del epidídimo, espermatoceles, alteraciones de la ecoestructura testicular, quistes intratesticulares y tumores (2).

Pierik en 1999 encontró anormalidades en el estudio escrotal sobre 1372 hombres infértiles en 38% de los casos, varicocele en 29,7%, tumor testicular en 0.5%, quiste testicular en 0.7%, microlitiasis testicular en 0.9%, quiste de epidídimo en 7,6% e hidrocele en 3,2%. El 60% de los varicoceles, así como el 67% de los hallazgos detectados en la ecografía no fueron sospechados en la exploración física (3).

En nuestra serie sobre un total de 439 pacientes estudiados los diagnósticos principales están recogidos en la Tabla II.

El diagnóstico más frecuente asociado a infertilidad ha sido el de varicocele izquierdo (146 pacientes, 33,3 %), varicocele derecho (39 pacientes, 8,9 %), y varicocele intratesticular (1 paciente, 0,2%). El varicocele fue exclusivamente derecho en 1 paciente (0,2%), siendo en el resto de los casos de varicocele derecho la afectación bilateral (38 pacientes, 8,7 %).

El hidrocele se encontró en 59 pacientes (13,4 %), la atrofia testicular con disminución marcada de volumen en 38 pacientes (8,7% ; de ellos izquierda en 25 casos - 5,7 %, derecha en 9 casos – 2,1 % y bilateral en 4 pacientes - 0,9 %), en la mayor parte de ellos asociada a varicocele testicular (25 pacientes, 5,7 %), seguida por atrofia secundaria a orquioepididimitis o isquemia testicular (8 pacientes, 1,8 %), hipogonadismos (3 pacientes, 0,7 %) y antecedente de criptorquidia intervenida (2 pacientes, 0.5 %).

Otros diagnósticos encontrados fueron: lesiones quísticas del epidídimo (32 pacientes, 7,3 %), engrosamiento de epidídimo (11 pacientes, 2,6 %), tres

TABLA I. INDICACIONES PRINCIPALES DE LA ECOGRAFÍA ESCROTAL EN EL ESTUDIO DE LA INFERTILIDAD MASCULINA.

1.Estudio del varicocele y su seguimiento tras los procedimientos terapéuticos

2.Valoración del volumen y de la estructura testicular.

3.Estudio y seguimiento de otras enfermedades que pueden asociarse a infertilidad: microlitiasis testicular, orquioepididimitis, infarto testicular, trauma testicular, tumores testiculares y del epidídimo, hernias, procesos obstructivos adquiridos y congénitos del tracto seminal

4.Localización de los testículos no descendidos. Criptorquidia.

5. Estudio del patrón de flujo arterial testicular y espermatogénesis.

de ellos con dilatación tubular del conducto deferente, calcificaciones escrotales (14 pacientes, 3,2 %) siendo la más frecuente la microlitiasis (6 pacientes, 1,4 %), uno de ellos asociado a seminoma testicular asintomático (1 paciente, 0.2 %), hernias inguinoescrotales (3 pacientes, 0.7 %), tumores testiculares (2 pacientes, 0,5 %), dilatación de la rete testis (2 pacientes, 0,5 %) y tumores extratesticulares (1 paciente, 0,2 %).

TABLA II. DIAGÓSTICOS ECOGRÁFICOS PRINCIPALES EN LOS PACIENTES INFÉRTILES.

Varicocele izquierdo	146	**33,3**
Varicocele Derecho	39	**8,9**
Varicocele intratesticular	1	**0,2**
Hidrocele	59	**13,4**
Atrofia Testicular	38	**8,7**
Lesiones quísticas epidídimo	32	**7,3**
Calcificaciones Escrotales	14	**3,2**
Microlitiasis	6	**1,4**
Engrosamiento Epidídimo	11	**2,6**
Cambios postorquitis	4	**0,9**
Hernias inguinoescrotales	3	**0,7**
Tumores Testiculares	2	**0,5**
Antecedente de Criptorquidia	2	**0,5**
Dilatación rete testis	2	**0,5**
Quistes intratesticulares	2	**0,5**
Tumores epidídimo	1	**0,2**
Pacientes estudiados	439	**100**

Técnica ecográfica

Los trabajos de Miskin y Bain (4) describieron en 1974 la apariencia ultrasonográfica de los testículos en escala de grises. La tecnología ecográfica desde entonces ha evolucionado mucho con la introducción de la ecografía en tiempo real, los transductores de alta frecuencia, el doppler en modo pulsado y en color. Estos avances han permitido que la ecografía sea el método más frecuentemente usado en la valoración del escroto. Las ventajas de la ecografía, aparte de su disponibilidad, portabilidad, bajo costo y no radiación, es que nos aporta una información anatómica y además, hemodinámica o funcional, gracias a que nos permite valorar tanto el flujo sanguíneo arterial como venoso. Sus limitaciones son la dependencia de la calidad del equipo que utilizamos y de la experiencia del explorador. El examen debe de ser realizado en una habitación que garantice la intimidad del paciente. La temperatura ambiente debe de ser calida para evitar el reflejo cremastérico, mas pronunciado en niños que puede originar que el testículo se desplace superiormente, incluso fuera del saco escrotal. Son importantes los datos del examen físico previo sobre posición, tamaño y consistencia del testículo que nos orienten a localizar una posible área de patología. Se utilizan transductores de alta frecuencia en el rango de 5 a 12 MHz. La exploración puede realizarse con el paciente en supino aunque debería de realizarse con el paciente en bipedestación siempre que se quiera valorar o descartar la presencia de un varicocele o de una hernia inguinal. Se obtienen imágenes en cortes transversales y longitudinales de ambos testículos pre-

feriblemente comparativos. En el caso de la detección de un tumor del testículo el estudio deberá extenderse al abdomen para valoración una completa. Es deseable que los ecógrafos doppler dispongan de color modo angio o energía debido a su mayor sensibilidad para detectar flujos lentos. Respecto del doppler la escala de la representación espectral y la frecuencia de repetición de impulsos deberán regularse para detectar flujos lentos, los filtros de pared se ajustarán al mínimo, y la ganancia del color y del doppler pulsado se optimizarán a un valor que evite el ruido sin perder la señal.

Anatomía ecográfica normal

Cada testículo está unido en su parte inferior y posterior a la pared escrotal por el gubernaculum testis. Los testículos están rodeados por una cápsula fibrosa, la túnica albugínea, que no puede ser identificada ecográficamente. La ecogenicidad del testículo es de tipo intermedio y muy similar a la de la glándula tiroidea. Los túbulos seminíferos, se disponen separados en lóbulos en número de entre 250-400, y no pueden ser distinguidos individualmente por ultrasonidos. Los septos que los separan, que se originan de la parte mas profunda de la túnica albugínea, convergen posteriormente para formar el mediastino testicular, que se identifica ecográficamente como una banda lineal ecogénica en la parte posterosuperior del testículo. Existen aproximadamente 840 túbulos por testículo, estos se juntan centralmente con otros para formar de 20 a 30 conductos mas grandes conocidos como los túbulos rectos. Los túbulos rectos entran en el mediastino formando una red de conductos dentro del estroma testicular, llamada rete testis. La rete termina en 10 o 15 conductos eferentes en la parte superior del mediastino que transportan el semen desde los testículos hasta el epidídimo. La rete testis se puede visualizar con sondas de alta frecuencia como un área estriada hipoecogénica adyacente al mediastino testicular, en un 18% de los pacientes (Figura 1), en contraposición a la estasia tubular de la rete testis que se ve como unas estructuras tubulares llenas de fluido (5,6). A lo largo del testículo, el epidídimo se dispone en su cara posterolateral. Esta compuesto de túbulos responsables del transporte del esperma producido en el testículo hacia el conducto deferente en el cordón espermático. Anatómicamente se divide en tres porciones, que de superior a inferior son la cabeza (globus major), el cuerpo y la cola (globus minor) (7). Solamente la cabeza del epidídimo se suele visualizar fácilmente en el individuo adulto, sobre todo si no disponemos de un equipo de ecografía de alta gama, y generalmente no es mayor de 1 cms de diámetro. El cuerpo del epidídimo envuelve la parte posterolateral del testículo y su grosor es de 1 a 3 mms. La cola del epidídimo está por debajo del testículo. La ecogenicidad del epidídimo es similar o ligeramente superior respecto del testículo. El cordón espermático contiene el conducto deferente, una estructura tubular única que conecta con las vesículas seminales en la base de la vejiga. El contenido escrotal se vasculariza por varias arterias y venas. La arteria espermática interna o arteria testicular se origina en la aorta inmediatamente por debajo de las arterias renales, tiene un trayecto descendente y entra en el cordón espermático ipsilateral a la altura del anillo inguinal profundo y es la responsable de la perfusión testicular. Da pequeñas ramas que aportan circulación colateral a las arterias cremastéricas y deferencial. La arteria deferencial se origina desde las arterias vesicales y perfunde el conducto deferente y el epidídimo. La arteria cremastérica tiene su origen en la arteria epigástrica inferior y perfunde la pared del escroto. El drenaje venoso del testículo y el escroto se realiza a través de una red llamada el plexo pampiniforme, que mas proximalmente forma las venas gonadales. La vena gonadal izquierda drena directamente en la vena renal izquierda y la derecha directamente en la vena cava inferior. La sangre testicular drena además, a través de la vena cremastérica, vía vena epigástrica inferior en la vena ilíaca externa así como a través de la vena deferencial, vía vena vesical inferior en la vena hipogástrica. Existen también comunicaciones a través de la vena pudenda con el cayado de la vena safena interna, así

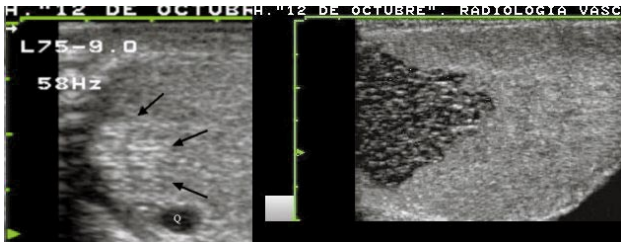


FIGURA 1. Visualización rete testis.
Izquierda. –Dilatación mínima de la rete testis (flechas negras). Pequeño quiste intratesticular (Q).
Derecha. –Estasia tubular marcada de la rete testis.

como entre ambos escrotos a través de venas comunicantes prepúbicas y transescrotales. Todas estas venas están anastomosadas entre si y son una vía de flujo colateral tras la ligadura de la vena espermática interna en el tratamiento del varicocele (Figura 2). Las arterias y las venas se reconocen fácilmente con el modo doppler, así, por ejemplo, con doppler pulsado se puede reconocer la arteria espermática interna por su patrón de baja resistencia (flujo diastólico continuo durante la fase diastólica) en contraposición al patrón de alta resistencia (flujo diastólico pequeño e incluso invertido) encontrado en las arterias cremastéricas y del conducto deferente. La distribución de las arterias en el testículo tiene un patrón inusual. En la parte posterolateral del polo superior del testículo las arterias testiculares dan ramas capsulares que rodean el testículo y siguen un trayecto superficial por debajo de la túnica albugínea que es llamada túnica vasculosa. Desde la periferia del testículo se originan arterias centrípetas hacia el interior del parénquima y el mediastino testicular, donde giran y dan arterias pequeñas recurrentes de sentido centrifugo. Toda esta anatomía detallada se puede ver con equipos de ecografía doppler color de última generación (8). En 10-15% de los individuos existe una gran arteria transmediastínica, mas a menudo unilateral y única, que no sigue el patrón descrito previamente, y que en vez de discurrir en la periferia en una localización subcapsular, sigue una dirección centrifuga en el parénquima dirigiéndose a la superficie testicular alejándose del mediastino (9).

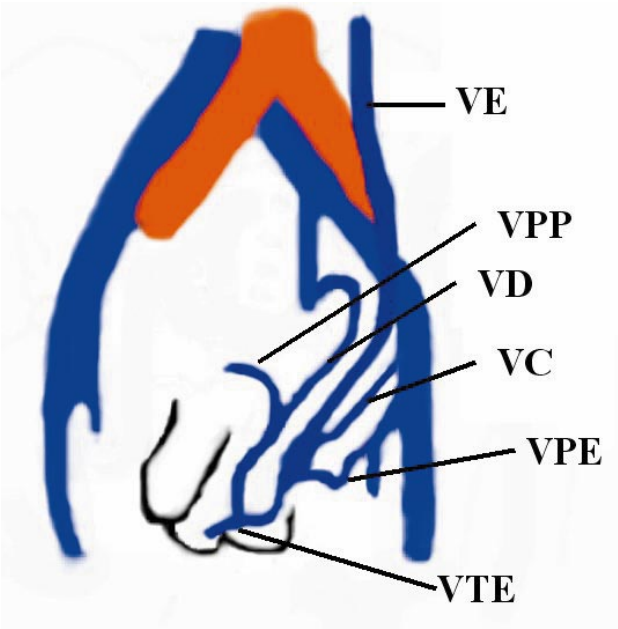


FIGURA 2. Esquema anatómico del drenaje venoso escrotal normal. (VE – Vena espermática, VD – Vena deferencial, VC – Vena cremastérica, VPE – Vena pudenda externa, VTE – Vena transescrotal, VPP – Vena prepúbica).

ESTUDIO DEL VARICOCELE Y SU SEGUIMIENTO TRAS LOS PROCEDIMIENTOS TERAPEUTICOS

Varicocele

Los varicoceles se definen como una dilatación (mayor de 2 mms) con tortuosidad de las venas del plexo pampiniforme (al menos tres venas visibles) en el cordón espermático o el epidídimo (10) (Figura 3). Hay autores que consideran que la dilatación tiene que ser superior a los 3 mms (11). Estas estructuras tubulares aumentan de calibre con el paciente en bipedestación o con la maniobra de Valsalva.

La mayoría son primarios, siendo la causa más frecuente la incompetencia de las válvulas de la vena espermática interna y afectan a adolescentes y adultos jóvenes. La mayoría son izquierdos (85-95% de los casos), hecho que se atribuye al drenaje de la vena gonadal izquierda en la vena renal izquierda con un ángulo hemodinámicamente desfavorable. Recientemente ha cobrado interés el efecto de la compresión de la arteria mesentérica superior y de la aorta sobre la vena renal izquierda (efecto cascanueces) como mecanismo etiológico en el desarrollo de varicoceles primarios (12,13) (Figura 4). Así mismo

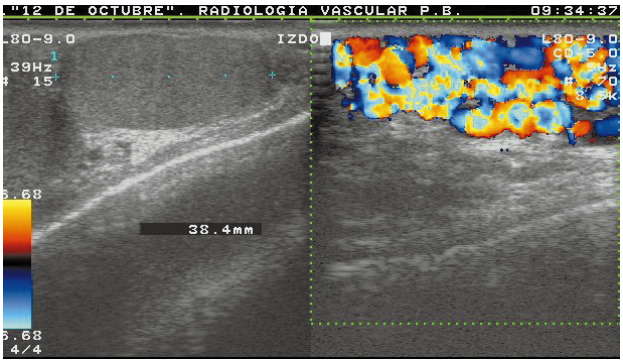


FIGURA 3. Varicocele izquierdo grado IV con intenso reflujo con la maniobra de Valsalva y disminución del volumen testicular izquierdo (3.8 cms de diámetro).

otro posible mecanismo fisiopatológico sería debido a la compresión de la vena ilíaca común izquierda por la arteria ilíaca derecha (Síndrome de May-Thurner) que originaría un reflujo venoso a través de la vena deferencial (14-16). Otros mecanismos descritos en la literatura son la compresión de la arteria testicular izquierda sobre la vena renal izquierda o la compresión del colon distendido con heces sobre la vena espermática izquierda.

Los varicoceles secundarios son menos frecuentes y se han descrito en la trombosis de la vena renal izquierda, la compresión tumoral (sobre todo por adenopatías metastásicas del retroperitoneo o la pelvis) o vascular (aneurismas) (Figura 5). Se sospechan si el varicocele aparece agudamente, si es no compresible, si es derecho o si aparece en una persona de edad.

Otra posible causa de varicocele derecho es el situs inversus (17). El varicocele derecho puede ser también primario y suele ser casi siempre bilateral. Pensamos que en algunos de estos casos el reflujo puede ser transmitido a través de comunicaciones venosas interescrotales desde el lado izquierdo al derecho lo que explicaría la mejoría de los varicoceles derechos después del tratamiento de los varicoceles izquierdos y el hecho de que los varicoceles derechos cuando existen son con mayor frecuencia subclínicos, y morfohemodinámicamente de grado más leve que los izquierdos.

Afectan al 15% de la población masculina general (18,19). El varicocele es la causa aislada mas frecuente y corregible de infertilidad masculina, y se encuentra hasta en el 40% de los pacientes con este problema (20). El examen histológico del testículo en los varones con infertilidad y varicocele revela hipoespermatogénesis, déficit de maduración, aplasia com-

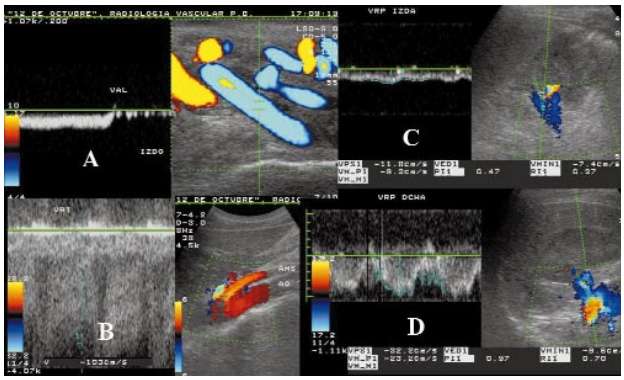


FIGURA 4. Varicocele secundario a pinza aortomesentérica.
A). Varicocele marcado con flujo espontáneo de velocidad elevada y detención del flujo con la maniobra de Valsalva.
B). Pinza aortomesentérica sobre la vena renal izquierda que muestra una arteria mesentérica superior con ángulo muy agudo respecto al eje aórtico. La vena renal izquierda está comprimida por esta pinza y presenta un flujo turbulento con velocidades elevadas (velocidad de 103 cms/seg) en el punto de la compresión.
C). Flujo en vena renal principal izquierda de amplitud y fasicidad disminuida (velocidad de 11.8 cms/seg, pulsatilidad de 0.47) . Compárese con el flujo normal en la vena principal derecha contralateral de la figura D (velocidad de 32,2 cms/seg, pulsatilidad de 0.97).

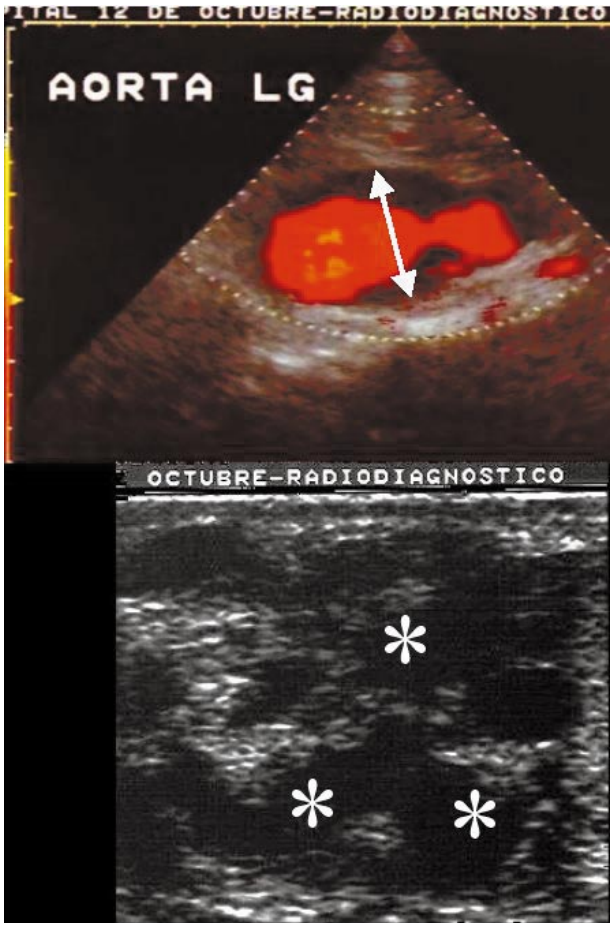


FIGURA 5. Varicocele izquierdo (imagen inferior – asteriscos) secundario a la compresión de la vena iliaca común izquierda por aneurisma aortoiliaco (imagen superior – flechas blancas).

pleta de células germinales y fibrosis tubular en grado variable. Esto se traduce en una disminución de la motilidad de los espermatozoides, oligospermia y alteraciones morfológicas en las células espermáticas.

Existe también una clara asociación entre varicocele izquierdo y disminución de volumen testicular ipsilateral (Figura 3).

El varicocele no explica completamente el mecanismo de la infertilidad, dado que un 15% de los varones tienen varicocele, pero solo unos pocos son infértiles.

Por otro lado se ha documentado una mejoría en la calidad del esperma en el 70-80% de los pacientes tratados, dependiendo del daño preexistente en los testículos.

Con ultrasonido, en escala de grises o con estudios de doppler color no se suelen identificar venas en el epidídimo o cordón espermático en pacientes sanos. Tres o más estructuras tubulares con un calibre de 2 mms o superior son los hallazgos característicos del varicocele. Estos canales se dilatan durante la maniobra de Valsalva o con el paciente en bipedestación (21).

El color sirve para confirmar la presencia de flujo a menos que exista trombosis (Figura 6). El modo pulsado revela en reposo flujo continuo no pulsátil produciendose inversión del sentido del flujo (reflujo) tras la realización de una maniobra de Valsalva. Tanto la ecografía doppler como la flebografía espermática retrograda pueden identificar flujo retrogrado hacia el plexo pampiniforme o las venas testiculares.

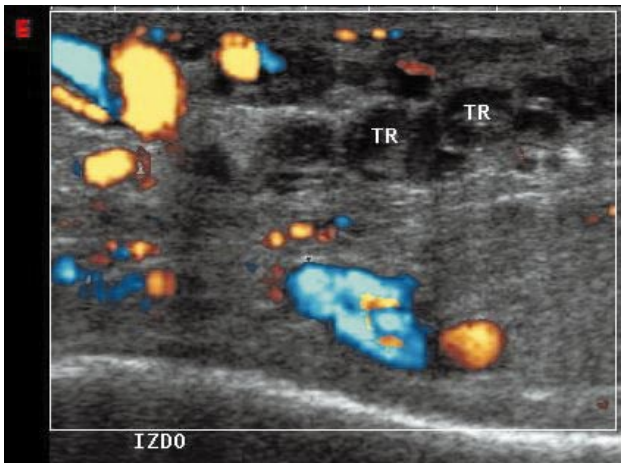


FIGURA 6. Varicocele izquierdo con trombosis parcial de venas del plexo pampiniforme (TR).

El doppler color tiene una sensibilidad próxima al 100% en la detección de varicoceles diagnosticados flebográficamente en comparación con el 71% del examen físico (22,7). En un estudio de 1372 varones infértiles el varicocele se encontró en el 29% de estos y solo el 60% tenían varicocele palpable (3). La relación entre el varicocele no palpable (subclínico) e infertilidad permanece controvertida en la literatura. Los varicoceles no palpables o varicoceles subclínicos constituyen un 30-44% de todos los varicoceles. La sensibilidad de la ecografía en el caso de la detección del varicocele subclínico es del 95%. Además, los varicoceles derechos son con más frecuencia subclínicos que los izquierdos. Se ha descrito un tasa de embarazo de hasta 30-55% tras el tratamiento del varicocele que en el caso del varicocele subclínico es de hasta un 40%23. En raras ocasiones de varicocele trombosado crónicamente, pueden encontrarse flebolitos en ecografía como áreas de ecogenicidad con sombra acústica posterior (24).

El varicocele intratesticular es una entidad rara de significado incierto (25,26). Su diagnóstico se basa en la identificación de estructuras tubulares u

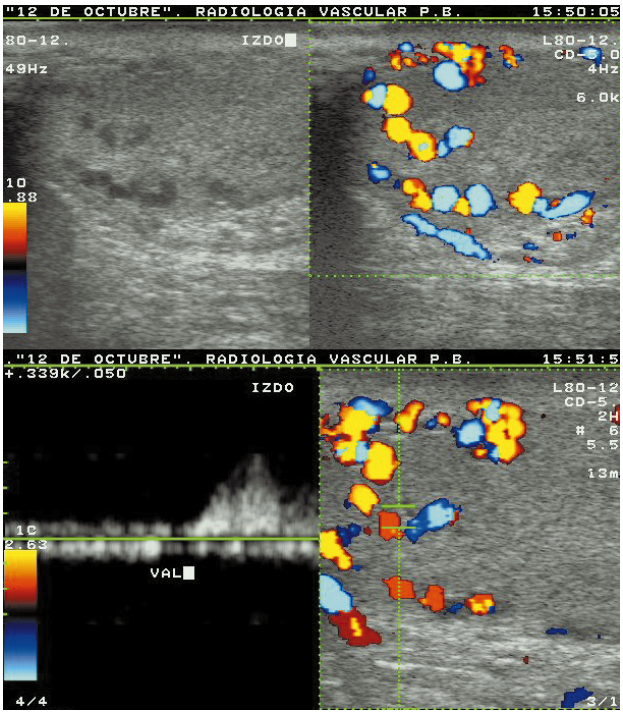


FIGURA 7. Varicocele intratesticular izquierdo en paciente con antecedente de criptorquidia y orquidopexia ipsilateral , con disminución asociada del volumen testicular e infertilidad.

ovoides, de diámetro mayor o igual a los 2 mms, intratesticulares, con respuesta positiva a la maniobra de Valsalva (Figura 7) y aunque puede asociarse a varicocele extratesticular, lo mas frecuente es que no lo este (27).

Nosotros clasificamos morfológicamente el varicocele comparándolo con el tamaño del testículo, el grado I sería el grado más pequeño, el grado II sería menor que la mitad del tamaño testicular, el grado III sería mayor que la mitad testicular pero menor que el testículo y el grado IV sería mayor que el testículo.

En los casos de insuficiencia valvular de las venas espermáticas el flujo espontáneo suele ser escaso o disminuido produciéndose un reflujo con la realización de la maniobra de Valsalva que se acompaña de un aumento de su calibre.

Desde el punto de vista hemodinámico clasificamos el reflujo venoso con la maniobra de Valsalva. Sería negativo si no existe reflujo o este es menor a 0.5 segundos. El reflujo es leve si su duración es entre 0,5 y 1 segundo. Es moderado entre 1-3 segundos y severo si es superior a 3 segundos (Figura 8).

Cuando existe flujo espontáneo de velocidad elevada en el plexo pampiniforme sin llegar a demostrar inversión con la maniobra de Valsalva podemos encontrarnos con varices de tipo derivativo. Así hemos encontrado este patrón en casos de compresión de la arteria mesentérica superior sobre la vena renal izquierda, que hace que el flujo de la vena renal se derive hacia la vena espermática invirtiendo su flujo normal o al mecanismo de compresión de la vena ilíaca común izquierda por la arteria ilíaca derecha que origina un reflujo defererencial.

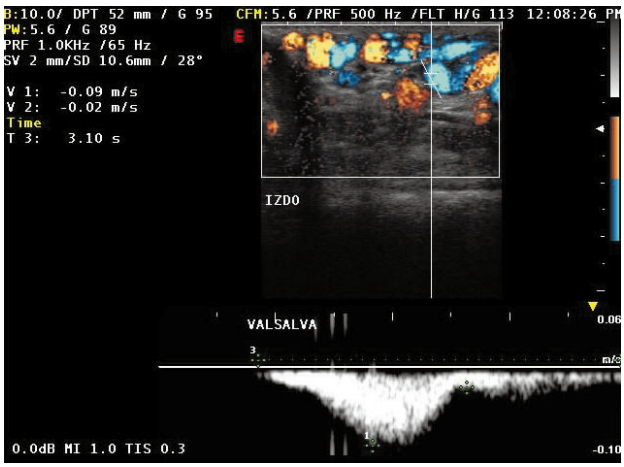


FIGURA 8. Varicocele con reflujo marcado con la maniobra de Valsalva. Cuantificación del reflujo en el trazado espectral (>3.10 segundos).

Hemos encontrado también pacientes con conexiones anómalas desde el varicocele hacia la vena safena interna a través de una vena pudenda y puede ser el punto de fuga, a veces el único, de una insuficiencia venosa crónica con formación de varices de los miembros inferiores.

El diagnóstico más frecuente en nuestra serie asociado a infertilidad ha sido el de varicocele izquierdo (146 pacientes, 33,2 %), varicocele derecho (39 pacientes, 8,8 %), El varicocele fue exclusivamente derecho en 1 paciente (0,2%), siendo en el resto de los casos, bilateral (38 pacientes, 8,6 %). En un paciente se encontró varicocele de localización intratesticular (0,2%).

El 80% de los casos de varicocele izquierdo presentaron grados morfológicos II o superior frente a un 33% de los derechos y un 64% de los varicoceles izquierdos tenían reflujos importantes, significativos hemodinámicamente (grado II o III) frente a solo un 25% de los derechos. En el 97,4% de los pacientes con varicocele derecho, la afectación fue bilateral.

El 35,6% de los varicoceles morfológicos izquierdos (52 pacientes) no presentaban reflujo o este era leve (0.5-1 segundo de duración) y por tanto, de muy escasa significación hemodinámica. Este porcentaje se elevaba al 74,4 % en el caso de los varicoceles derechos (29%).

Control postembolización o postcirugía de las venas gonadales

La ecografía doppler color es un método excelente que nos sirve para controlar el resultado de las técnicas quirúrgicas y endovasculares que se utilizan en el tratamiento del varicocele.

Se estudiaron un total de 101 pacientes remitidos a control tras terapéutica del varicocele, por técnicas endovasculares o quirúrgicas.

85 pacientes (84,2%) presentaron desaparición completa del reflujo o la persistencia de un mínimo reflujo de escasa significación patológica (reflujo grado I). En estos casos se consideró que el tratamiento había sido exitoso desde el punto de vista hemodinámico.

Se encontró recidiva del varicocele con persistencia de reflujo moderado o marcado (reflujo

TABLA III. DISTRIBUCIÓN DE VARICOCELES IZQUIERDOS EN LOS PACIENTES INFÉRTILES.

Morfología	n	%*	%**
I	29	19,9	6,6
II	48	32,9	10,9
III	54	37,0	12,3
IV	15	10,3	3,4
Reflujo			
No	15	10,3	3,4
I	37	25,3	8,4
II	48	32,9	10,9
III	46	31,5	10,5
Total	146		

**% Sobre varicoceles izquierdos,*
***% Sobre el total de los pacientes.*

TABLA IV. DISTRIBUCIÓN DE VARICOCELES DERECHOS EN LOS PACIENTES INFÉRTILES.

Morfología	n	%*	%**
I	26	66,7	5,9
II	12	30,8	2,7
III	1	2,6	0,2
IV	0	0,0	0,0
Reflujo			
No	8	20,5	1,8
I	21	53,8	4,8
II	9	23,1	2,1
III	1	2,6	0,2
Total	39		

**% Sobre varicoceles derechos,*
***% Sobre el total de los pacientes.*

grado II o III) en 16 pacientes (15,8 %), siendo en trece casos la recidiva izquierda (12,9 %) y en tres casos bilateral (3 %).

En los pacientes tratados se objetivó también una desaparición o mejoría en el grado morfológico del varicocele. Así se encontró desaparición o grados leves morfológicos (I o II) en el 79,2 % de los pacientes tratados frente al 19,9 % de los pacientes no tratados.

Ambas técnicas pueden considerarse seguras y solo tres pacientes (3%) presentaron epididimitis con engrosamiento del epidídimo e hidrocele reactivo (Figura 9). Dos de ellos tenían antecedentes de cirugía y el otro caso se le realizó terapia endovascular mediante embolización con coils y esclerosis con etoxiesclerol.

VALORACIÓN DEL VOLUMEN Y DE LA ESTRUCTURA TESTICULAR.

Los testículos en el momento del nacimiento miden entre 1,5 y 1 cms. El epidídimo es proporcionalmente más grande que el del adulto. Antes de los 12 años de edad el volumen testicular es de 1-2 cm^3. En la pubertad su tamaño empieza a aumentar. Clínicamente un individuo adulto se considera que alcanza la pubertad cuando los testículos alcanzan un volumen de 4 cm^3. En la vejez los testículos disminuyen de tamaño y peso. El testículo adulto tiene una morfología ovoidea y mide entre 3 y 5 cms de longitud y entre 2 y 3 cms de diámetros anteroposterior y transversal. Pueden existir pequeñas diferencias de tamaño de forma normal.

Es aceptado generalmente que el volumen testicular se correlaciona bien con la calidad del semen. Enfermedades que pueden producir una degeneración testicular y un cambio en el volumen testicular son el síndrome de Klinefelter, el hipogonadismo idiopático, el varicocele, las paperas, la criptorquidia, el traumatismo o el infarto testicular (Figura 10). Un tamaño testicular disminuido se ha descrito hasta en el 64 por ciento de los pacientes con infertilidad (28,29). La

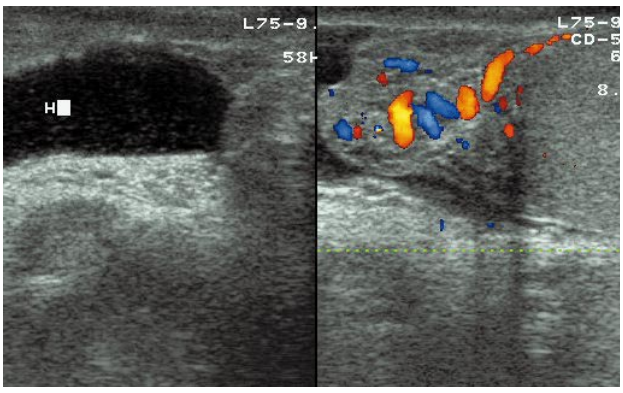


FIGURA 9. Epididimitis postembolización de vena gonadal izquierda. Obsérvese la presencia de hidrocele reactivo (H) y engrosamiento del epidídimo izquierdo con aumento de flujo arterial (imagen derecha).

TABLA V. DISTRIBUCIÓN DE VARICOCELES IZQUIERDOS EN EL CONTROL POSTRATAMIENTO.

Morfología	n	%*	%**
Desaparición o I	35	34,7	34,7
II	45	44,6	44,6
III	20	19,8	19,8
IV	1	1	1
Reflujo			
No	39	38,6	38,6
I	46	45,5	45,5
II	12	11,9	11,9
III	4	4	4
Total	101		

**% Sobre varicoceles izquierdos,*
***% Sobre el total de los pacientes.*

TABLA V. DISTRIBUCIÓN DE VARICOCELES DERECHOS EN EL CONTROL POSTRATAMIENTO.

Morfología	n	%*	%**
Desaparición o I	17	85	16,8
II	3	15	2,9
III	0	0	0
IV	0	0	0
Reflujo			
No	6	30	5,9
I	11	55	10,8
II	2	10	1,9
III	1	5	0,9
Total	20		

**% Sobre varicoceles derechos,*
***% Sobre el total de los pacientes.*

ecografía puede valorar con mas exactitud que la exploración física el volumen testicular

Para valorar asimetrías en el tamaño testicular es importante disponer de una sonda ecográfica de cepillo ancho en la que se estudie el testículo en toda su longitud así como la valoración de no solo el eje testicular mayor, sino de los tres ejes testiculares (longitudinal, anteroposterior y transversal) para el cálculo exacto del volumen. Los equipos modernos pueden calcular el volumen aproximado conociendo el diámetro longitudinal y el área testicular que podemos trazar con el ratón sobre ese mismo corte en el que hemos obtenido el diámetro (Figura 11).

En nuestra serie hemos detectado diferencias en el volumen testicular en 38 pacientes, 8% ; con disminución izquierda en 25 casos - 5,7 %, derecha en 9 casos – 2,1 % y bilateral en 4 pacientes - 0,9 %), la mayor parte de ellos asociada a varicocele testicular (25 pacientes, 5,7 %), seguida por atrofia secundaria a orquioepididimitis o isquemia testicular (8 pacientes, 1,8 %), hipogonadismos (3 pacientes, 0,7 %) y criptorquidia (2 pacientes, 0.4 %).

Es muy probable que en nuestra serie esté infraestimada la incidencia de asimetría testicular, sobre todo de grado leve, debido a que hasta muy recientemente no hemos dispuesto de una sonda que cubra la totalidad del eje testicular por lo que solo detectábamos casos de disminución franca del volumen testicular.

ESTUDIO Y SEGUIMIENTO DE OTRAS ENFERMEDADES QUE PUEDEN ASOCIARSE A INFERTILIDAD:

Orquioepididimitis

En la orquioepididimitis en fase crónica, el epidídimo puede ser hiperecogénico o heterogéneo Pueden aparecer calcificaciones en forma de áreas hiperecogénicas con sombra en el testículo, epidídimo o en la túnica vaginal (Figura 12). Las epididimitis son también causa de procesos obstructivos adquiridos

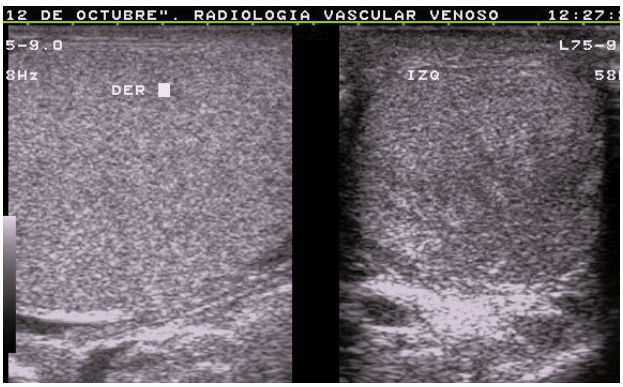


FIGURA10. Disminución de tamaño de testículo izquierdo y alteración en su ecoestructura en paciente con orquitis previa. Compárese con el testículo derecho normal (imagen izquierda).

totales o parciales del tracto seminal proximal (fibrosis del conducto deferente, conductos eferentes o incluso de la rete testis) originando dilataciones tubulares de los mismos (Figura 13). Las orquitis aisladas, sin afectación del epidídimo son relativamente raras, dentro de estas y la que se asocia con más frecuencia a infertilidad es la producida por los paramixovirus que causan las paperas.

Entre un 15-20% de los varones adultos que contraen paperas pueden desarrollar orquitis, que suele ser unilateral aunque en un 14-35% de los pacientes es bilateral30. La atrofia testicular se desarrolla entre 1 a 6 meses o puede tardar años. Menos del 30% de los pacientes con orquitis bilateral recuperan un seminograma normal.

Cuatro de los pacientes (0,9%) estudiados por nosotros presentaron antecedentes de orquitis-orquioepididimitis con atrofia testicular secundaria (Figura 10).

Traumatismos testiculares

La posición externa y desprotegida de los testículos los hace muy susceptibles al trauma y su atrofia subsiguiente. Lesiones iatrogénicas que ocurren durante la cirugía inguinal y que interfieren con el aporte vascular testicular normal o dañan el conducto deferente pueden ser también causa de infertilidad.

Infarto testicular

El infarto testicular puede aparecer tras torsión, traumatismo, endocarditis bacteriana, poliarteritis nodosa, leucemia, estados de hipercoagulabilidad o púrpura de Schonlein Henoch. El aspecto ecográfico depende de la edad del infarto. Inicialmente un infarto se ve como una masa focal hipoecogénica o como un testículo difusamente hipoecogénico de tamaño normal. Estas lesiones suelen ser avasculares. En este estadío puede ser indistinguible de una neoplasia. Con el tiempo la masa hipoecogénica o el testículo entero disminuyen de tamaño y desarrollan áreas de ecogenicidad aumentada producidas por fibrosis o calcificación (31).

Calcificaciones escrotales

Las calcificaciones escrotales pueden localizarse dentro del parénquima testicular, sobre la superficie del testículo, en el epidídimo o localizadas libremente en el líquido entre las capas de la túnica vaginal. Se pueden encontrar calcificaciones testiculares en los tumores, la tuberculosis, la filariasis y la cicatrización de un tumor de células germinales involucionado o un traumatismo. Las calcificaciones del epidídimo suelen ser producidas por cuadros inflamatorios o de trauma.

La microlitiasis testicular es una rara entidad en la que existen múltiples calcificaciones puntiformes de 1-3 mms dentro de los testículos, a menudo bilaterales, y que pocas veces dejan sombra acústica (Figura 14). Estas calcificaciones tienen su origen en las células que recubren los túbulos seminíferos. La apariencia ecográfica con el uso de transductores de alta frecuencia es la de múltiples focos hiperecogéni-

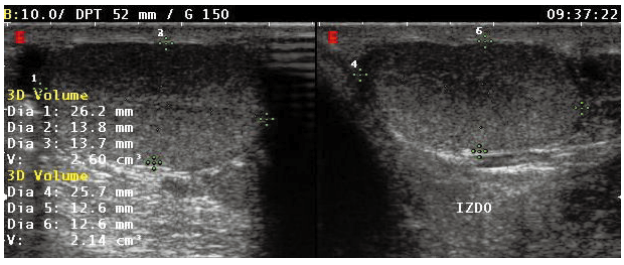


FIGURA 11. Hipogonadismo. Testículos homogéneos de ecoestructura normal disminuidos bilateralmente de volumen (Derecho – 26 X 13 X 13 mms, Vol. - 2.6 cm3 – Izquierdo 2.5 x 1.2 x 1.2 mms, Vol. - 2.14 cm3).

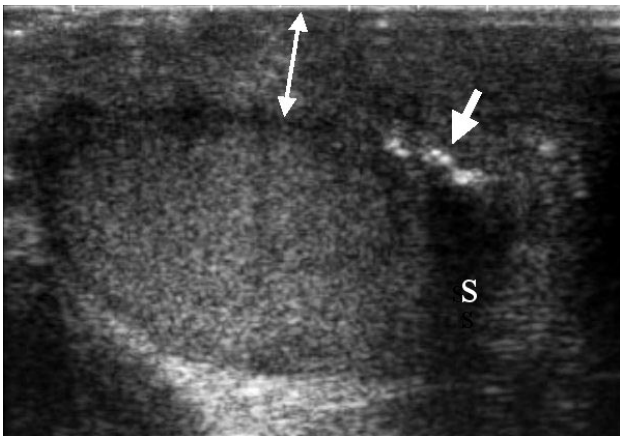


FIGURA 12. Epididimitis crónica. Engrosamiento difuso de epidídimo (flecha doble) con calcificaciones asociadas (flecha) con sombra acústica (S).

cos sin sombra acústica. Esta asociada a varicocele, atrofia testicular, síndrome de Klinefelter, infertilidad, torsión, neoplasias testiculares y criptorquidia (32). Aunque no ha sido probada una relación causa efecto entre estas entidades (33). Los estudios muestran que entre el 1 y 6% de los pacientes con infertilidad tienen microlitiasis testicular, y un porcentaje mayor de los pacientes con microlitiasis desarrollan seminomas (32, 34-37). Los métodos de control de la microlitiasis incluyen la ecografía, los exámenes físicos seriados, el análisis de los marcadores tumorales y la biopsia. La ecografía seriada en un plazo de 12 meses constituye un manejo correcto. La microlitiasis aislada, es decir de 5 o menos calcificaciones simples por testículo es una afección probablemente benigna y probablemente relacionada con calcificaciones inflamatorias, granulomatosas o vasculares.

En los pacientes estudiados por nosotros el tipo de calcificación mas frecuente en pacientes con infertilidad fue la microlitiasis testicular que se diagnosticó en 6 pacientes (1,4%), uno de los casos asociaba un seminoma testicular asintomático (0,2%) (Figura 14).

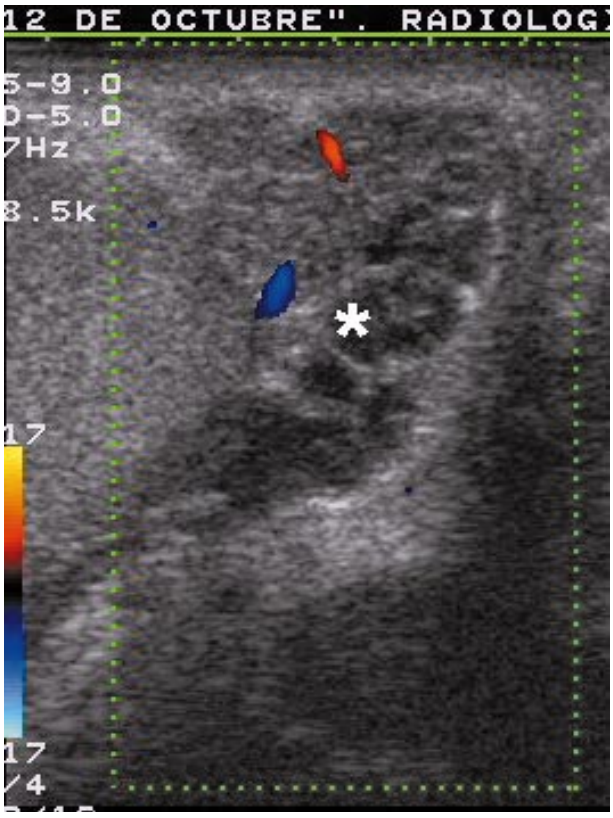


FIGURA13. Dilatación tubular, avascular, en epidídmo (asterisco)

Tumores testiculares

En los últimos años de ha descrito una incidencia mayor de tumores testiculares en los pacientes infértiles respecto de la población normal. La ecografía escrotal en este grupo de pacientes puede detectar tumores no sospechados en la exploración clínica y que justifica su uso (3). Dentro de los tumores testiculares el más frecuentemente asociado al diagnóstico de infertilidad es el seminoma. Esto es debido a que es el tipo histológico más frecuente en los testículos criptorquídicos así como en la microlitiasis testicular. Entre el 8-30% de los pacientes con seminoma tienen historia de testículos no descendidos (38). El riesgo de desarrollar un seminoma aumenta de forma importante en un testículo no descendido incluso tras la orquidopexia. Aumenta también el riesgo de desarrollar enfermedad maligna en el testículo contralateral normoposicionado. Ecográficamente suele ser una masa hipoecogénica sin calcificaciones ni áreas quísticas, de bordes suaves o mal definidos (39). En nuestra serie hemos encontrado dos pacientes con seminoma (0,4%) (Figura 14), uno de los casos asociado a microlitiasis testicular y el otro a un testículo criptorquídico. Ambos casos eran asintomáticos y fueron hallazgos revelados por la ecografía.

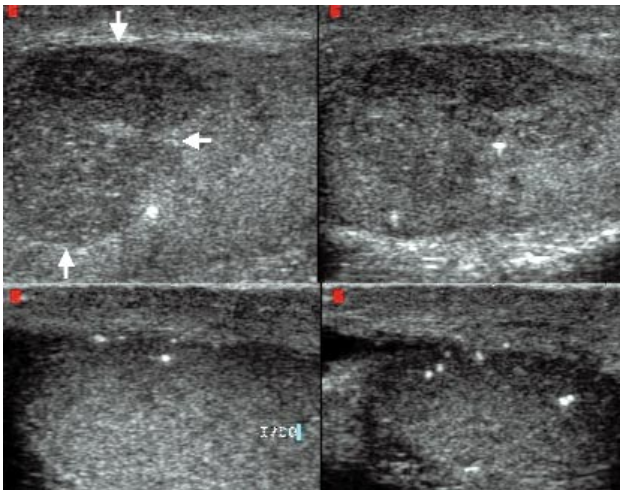


FIGURA 14. Masa testicular izquierda asintomática (flechas blancas) asociada a microlitiasis testicular bilateral en paciente con infertilidad.

Obstrucción del tracto seminal:

La obstrucción de la vía seminal es responsable de un 40% de los pacientes con azoospermia. La azoospermia obstructiva puede producirse por patología de epidídimo, del conducto deferente o de los conductos eyaculadores. La vasectomía es la causa más frecuente de obstrucción. Procesos infecciosos severos del tracto genital, lesiones congénitas o adquiridas tras procedimientos quirúrgicos escrotales o inguinales son otras causas frecuentes de azoospermia obstructiva.

a. Procesos obstructivos adquiridos proximales del tracto seminal:

En pacientes azoospérmicos con volumen de eyaculación normal, conductos deferentes palpables y testículos normales debe sospecharse procesos obstructivos adquiridos totales o parciales del tracto seminal proximal (conducto deferente, conductos eferentes o incluso de la rete testis). En la ecografía escrotal pueden presentar epidídimos hipoecoicos o hiperecogénicos, en relación con secuelas de epididimitis. Todo o parte del epidídimo así como las vías del tracto seminal pueden estar dilatadas. (Figura 13) también puede afectarse con menor frecuencia la rete testis (Figura 1) o los conductos eferentes (40,41). La vasografía puede demostrar el nivel obstructivo.

b. Agenesia congénita bilateral del conducto deferente

Hasta un 2% de los pacientes infértiles pueden tener ausencia congénita del conducto deferente y de las vesículas seminales. Son pacientes azoospérmicos, con volumen de eyaculación disminuido y testículos normales. El diagnóstico puede realizarse fácilmente por la exploración física dado que los conductos deferentes son palpables en los varones normales. En la ecografía escrotal se objetiva una dilatación de los conductos eferentes y de la cabeza del epidídimo que se termina bruscamente en la unión del cuerpo y la cola donde la agenesia comienza. Las vesículas seminales pueden estar ausentes en la mitad de los casos y en el resto están hipoplásicas, con quistes vesiculares, calcificaciones o hiperecogénicas. En menos de un 10% de los casos son normales (41).

c. Obstruccion del tracto seminal distal (conductos eyaculadores)

Son pacientes azoospérmicos,con volumen de eyaculación disminuido y conducto deferente palpable. La causa puede ser congénita, adquirida y funcional. La causa congénita más frecuente es la compresión por quistes de la línea media. Dentro de las causas adquiridas se incluyen las estenosis inflamatorias y traumáticas de los conductos eyaculadores. Existen también trastornos funcionales que producen atonía de las vesículas seminales en pacientes con diabetes o enfermedad poliquística renal. En estos pacientes la ecografía escrotal suele ser negativa siendo necesaria su valoración con otras técnicas de imagen como la ecografía transrectal, la resonancia magnética o la vasografía (42-44) que pueden determinar la causa y el nivel obstructivo. En la ecografía transrectal la presencia de vesículas seminales dilatadas (las vesículas normales miden menos de 1,5 cms en sentido anteroposterior), de conductos eyaculadores dilatados y/o de quistes prostáticos en línea media son sugestivos pero no diagnósticos de obstrucción total o parcial de los conductos eyaculadores (45).

d. Cambios postvasectomía en el epidídimo

Se producen hasta en el 45% de los pacientes sometidos a una vasectomía. Estos hallazgos son el agrandamiento e heterogeneidad del epidídimo, el desarrollo de granulomas de esperma así como cambios quísticos consistentes en dilatación tubular quística y quistes en el epidídimo (46). La vasectomía puede producir aumento de presión en los túbulos epididimarios, lo que causa rotura tubular y la formación de granulomas de esperma. Esta rotura tubular puede proteger al testículo de los efectos del aumento de presión retrograda. Estos hallazgos son inespecíficos y pueden aparecer también en los pacientes con epididimitis.

e. Lesiones que pueden estar asociadas a obstrucción de la vía seminal:

La estasia tubular de la rete testis y los quistes intratesticulares

La estasia tubular de la rete testis se puede confundir con una neoplasia testicular. Esta estasia se puede asociar a una obstrucción epididimaria o del conducto deferente debido a causas inflamatorias o traumáticas. Es por tanto frecuente su asociación a espermatoceles, quistes epididimarios y quistes intratesticulares dado que son entidades que también están asociadas a procesos obstructivos del tracto seminal proximal (47). La estasia de la rete testis se produce en

la región del mediastino testicular sin anormalidades asociadas de los tejidos blandos y sin presentar flujo en las imágenes doppler color. Un gran numero de estas anormalidades son bilaterales y se asocian a un espermatocele ipsilateral. El aspecto ecográfico característico (Figura 1) y la localización deberían de hacer posible la distinción entre una entidad benigna y maligna evitando por tanto una orquiectomía. En el caso de las neoplasias testiculares, las áreas quísticas suelen encontrarse dentro de una masa sólida, salvo en el casos del adenocarcinoma de la rete testis cuyo aspecto puede ser similar. Hay que hacer el diagnóstico diferencial también con el varicocele intratesticular y con la malformación arteriovenosa intratesticular (48), entidades que también pueden asociarse a infertilidad.

Los quistes intratesticulares son quistes simples llenos de líquido seroso claro, con tamaño variable. Ecográficamente son lesiones anecogénicas, bien delimitadas, con refuerzo acústico posterior (33) (Figura 1). Hamm y cols. comunicaron que la totalidad de sus trece casos estudiados estaban localizados cerca de mediastino testicular lo que sustenta la teoría de que se originan de la rete testis, de forma posiblemente secundaria a la formación de estenosis postraumáticas o postinflamatorias (49).

En nuestros pacientes hemos detectado 2 casos de estasia tubular de la rete testis (0,5%), en un caso se asociaba a quiste de epidídimo, así como dos casos de quistes intratesticulares.

Masas del Epidídimo

Los espermatoceles y los quistes son las masas mas frecuentes en el epidídimo. Se cree que tanto los espermatoceles como los quistes epididimarios son el resultado de la dilatación de los túbulos epididimarios. Los quistes presentan contenido seroso claro mientras que los espermatoceles están llenos de espermatozoides. Ambas lesiones son el resultado de episodios previos de epididimitis o traumatismos previos. Ecográficamente se visualizan como masas anecogénicas, bien circunscritas, con pocos o sin ecos internos. Comúnmente se ven loculaciones o tabicaciones (Figura 15). Los espermatoceles suelen ser mayores y casi siempre se producen en la cabeza del epidídimo mientras que los quistes epididimarios surgen en toda la longitud del epidídimo.

Los quistes de epidídimo/espermatoceles han sido un hallazgo frecuente que hemos encontrado en el 7,3 % (32 pacientes).

Los granulomas de esperma surgen de la extravasación de los espermatozoides dentro de los tejidos blandos que rodean el epidídimo, produciendo una respuesta granulomatosa necrotizante. Pueden ser asintomáticos aunque se asocian con frecuencia a infección o a traumatismo epididimario previo. Mas a menudo se producen en pacientes con vasectomía previa. El aspecto ecográfico típico es el de una masa sólida hipoecogénica localizada habitualmente dentro del epidídimo (50).

Los tumores son muy raros. El más frecuente es el tumor benigno adenomatoideo. Suele ser una lesión bien delimitada, con una ecogenicidad heterogénea, disminuida, con un aumento moderado del flujo vascular en el doppler color que ayuda a diferenciarlo de un granuloma de esperma o de una inflamación granulomatosa crónica. En nuestra serie hemos encontrado un paciente con un tumor en el epidídimo (no probado histológicamente).

LOCALIZACIÓN DE LOS TESTICULOS NO DESCENDIDOS. CRIPTORQUIDIA.

El testículo no descendido es una de las anomalías genitourinarias más frecuentes en los niños. Al nacer el 3,5% de los niños tienen un testículo no descendido, siendo la anomalía bilateral en el 10-15 % de los casos. Esta cifra disminuye al 0,8% al año de

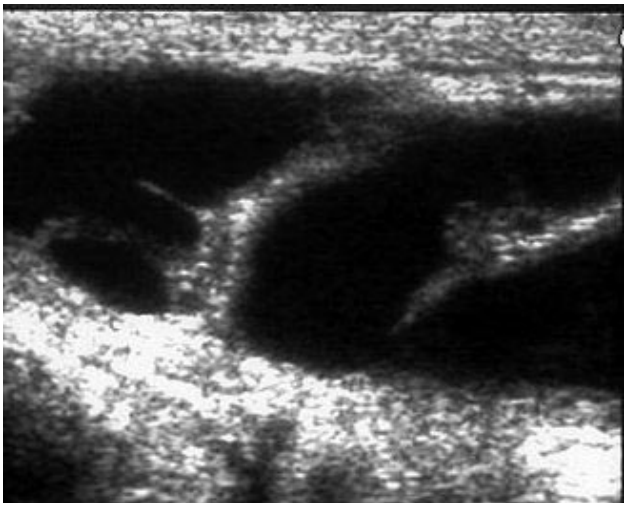


FIGURA 15. Espermatocele. Lesión quística polilobulada en epidídimo.

edad, ya que el testículo desciende espontáneamente en la mayoría. Es necesario el descenso testicular completo para la maduración total. Los testículos no descendidos pueden localizarse a cualquier nivel desde el retroperitoneo al escroto. En el 80% de los casos los testículos no descendidos son palpables y se localizan en el conducto inguinal o inferiormente (51). Las dos consecuencias principales de la criptorquidia son la infertilidad y el cáncer. La infertilidad es consecuencia de los cambios progresivos patológicos que se desarrollan tanto en el testículo no descendido como en el contralateral normal después de la edad de un año (52). El riesgo de infertilidad disminuye si la orquidopexia se realiza antes de los tres años de edad, pero no elimina el riesgo de malignidad. Por otro lado es 50 veces mas probable que un testículo no descendido desarrolle malignidad siendo el seminoma el tipo histológico más frecuente. Ecográficamente el testículo no descendido suele ser más pequeño y ligeramente mas hipoecogénico que el testículo normalmente descendido, y es fácil su localización en el conducto inguinal (Figura 16). La sensibilidad de la ecografía es de un 70% para los testículos palpables y de un 13% para los testículos no palpables (53). La mayor dificultad para la ecografía es la localización de los testículos intraabdominales.

La resonancia magnética (RM) tiene una sensibilidad similar que la ecografía. La falta de visualización de un testículo no descendido en ecografía o en RM no excluye su presencia y por lo tanto se debería de realizar una laparoscopia o exploración quirúrgica si esta clínicamente indicada. La orquidopexia se realiza habitualmente entre el año y los 10 años mientras

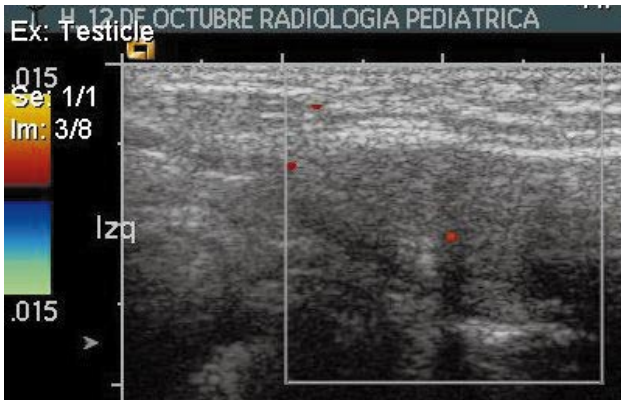


FIGURA 16. Criptorquidia izquierda. Testículo localizado en conducto inguinal izquierdo.

que la orquiectomía se reserva para los pacientes postpuberales (7).

En nuestra serie dos pacientes (0.5%) tenían el antecedente de criptorquidia intervenida. Ambos casos presentaban testículos disminuidos de tamaño, uno de ellos con un varicocele intratesticular (0.2%).

ESTUDIO DEL PATRÓN DE VASCULARIZACION GONADAL

Estudios recientes experimentales con ecografía doppler color sobre los patrones de vascularización arterial testicular sugieren que pueden ayudar en la valoración de la función espermática (54). Además los medios de contraste ultrasonográficos pueden servir en pacientes azoospérmicos con patrones de flujo testicular lentos, para realzar la señal doppler y así ayudar en la localización de áreas de espermatogénesis en aquellos pacientes sometidos a técnicas de fecundación artificial. Puede ser útil también en la diferenciación de la azoospermia obstructiva de la no obstructiva (55).

COMENTARIOS Y CONCLUSIONES

Por su facilidad y exactitud para visualizar el contenido escrotal la ecografía es la técnica de imagen de primera elección en el estudio de la infertilidad masculina. Si bien la mayor parte de la patología escrotal puede ser palpable en el examen físico (varicocele, espermatocele, ausencia de conductos deferentes, engrosamiento del epidídimo y masas testiculares), puede aportar información valiosa en pacientes infértiles con hallazgos no concluyentes en el examen físico o en los que se sospeche una masa escrotal. La ecografía puede ser útil también en el estudio de la degeneración y atrofia testicular. Es aceptado generalmente que el volumen testicular se correlaciona bien con la calidad del semen. La ecografía puede valorar con mas exactitud que la exploración física el volumen testicular y la localización del testículo además de la detección de varicoceles subclínicos que se pueden asociar a atrofia testicular. Irregularidades y engrosamiento del epidídimo en la ecografía sugieren la presencia de una infección previa y una posible obstrucción de la vía seminal. Es además una técnica muy útil para la localización de testículos no descendidos fundamentalmente a nivel inguinal. Los hombres con testículos unilaterales no descendidos tienen una calidad del semen considerablemente inferior a la normal.

BIBLIOGRAFIA y LECTURAS RECOMENDADAS (*lectura de interés y **lectura fundamental)

*1. PATEL, P.J.; PAREEK, S.: "Scrotal ultrasound in male infertility." Eur. Urol.16:423. 1989.

*2. NASHAN, D.; BEHRE, H.M.; GRUNERT, J.H. y cols.: "Diagnostic value of scrotal sonography in infertile men: report on 658 cases." Andrologia.22:387. 1990.

**3. PIERIK, F.; DOHLE, G.; VAN MUISWINKEL, J.M. y cols.: "Is routine scrotal ultrasound advantageuos in infertile men?." Journal of Urology.162: 1618. 1999.

4. MISKIN, M.; BAIN, J.: "B-mode ultrasonic examination of the testes." J. Clin. Ultrasound. 2:307. 1974.

*5. BREE, R.L.; HOANG, D.T.: "Scrotal ultrasound." Radiol. Clin. North Am. 34:1183. 1996.

6. THOMAS, R.D.; DEWBURY, K.C.: "Ultrasound appearances of the rete testis." Clin. Radiol. 47:121. 1993.

**7. DOGRA, V.; GOTTLIEB, R.H.; OKA, M. y cols.: "Sonography of the Scrotum Radiology." 227:18. 2003.

8. MIDDLETON, W.D.; THORNE, D.A.; MELSON, G.L.: "Color Doppler ultrasound of the normal testis." AJR Am. J. Roentgenol.152:293. 1989.

*9. MIDDLETON, W.D.; BELL, M.W.: "Analysis of intratesticular arterial anatomy with emphasis on transmediastinal arteries." Radiology.189:157. 1993.

10. RIFKIN, M.D.: "Ultrasonography of the lower genitourinary tract." Urol. Clin. North Am. 12:645. 1985.

*11. McCLURE, R.D.; HRICAK, H.: "Scrotal Ultrasound in the infertile man: detection of subclinical and bilateral varicoceles." J. Urol.135:711. 1986.

*12. GRAIF, M.; HAUSER, R.; HIRSHEBEIN, A. y cols.: "Varicocele and the Testicular – Renal venous route." J. Ultrasound Med.19:627. 2000.

13. SAYFAN, J.; HALEVY, A.; OLAND, J. y cols.: "Varicocele and left renal vein compression. Fertil Steril." 41:411. 1984.

**14. BOMALASKY, M.; MILLS, J.; ARGUESO, L.: "Iliac vein compression syndrome: An unusual cause of varicocele." J. Vasc. Surg.18:1064. 1993.

**15. PORTILLO SÁNCHEZ, L.; ZUBICOA EZPLELETA, S.; CARRIÓN OTERO, E.O. y cols.: "Varicocele Masculino: primario y recidivado: Generalidades, diagnóstico y tratamiento. Insuficiencia venosa crónica de la pelvis y de los miembros inferiores." Mosby. 89. 1997.

**16. COOLSAET, B.L.: "The varicocele syndrome venography determining the optimal level of surgical management." J. Urol.124: 833. 1980.

17. RIFKIN, M.D.; KURTZ, A.B.; PASTO, M.E. y cols.: "Diagnostic capabilities of high-resolution scrotal ultrasonography: prospective evaluation." J. Ultrasound Med.4:13. 1985.

*18. LINDSAY, S.: "Testicular varicoceles." Venous Interventional Radiology. 2nd Edition. Thieme 195.

19. MEACHAM, R.B.; TOWNSEND, R.R.; RADEMACHER, D. y cols.: "The incidence of varicoceles in the general population when evaluated by physical examination, gray scale sonography and color Doppler sonography." J. Urol.151:1535. 1994.

20. BELKER, A.M.: "The varicocele and male infertility." Urol. Clin. North Am.8:41.1981.

**21. DEMAS, B.E.; HRICAK, H.; McCLURE, R.D.: "Varicoceles: radiologic diagnosis and treatment." Radiol. Clin. North Am.29:619. 1991.

22. PETROS, J.A.; ANDRIOLE, G.L.; MIDDLETON, W.D. y cols.: "Correlation of testicular color Doppler ultrasonography, physical examination and venography in the detection of left varicoceles in men with infertility." J. Urol.145:785. 1991.

*23. GONDA, R.L. Jr.; KARO, J.J.; FORTE, R.A. y cols.: "Diagnosis of subclinical varicocele in infertility." AJR Am. J. Roentgenol.148:71. 1987.

24. GOTTLIEB, R.H.; POSTER, R.; SUBUDHI, M.K.: "Computed tomographic, ultrasound, and plain film appearance of phleboliths in varicoceles." J. Ultrasound Med.8:329. 1989.

*25. WEISS, A.J.; KELLMAN, G.M.; MIDDLETON, W.D. y cols.: "Intratesticular varicocele: sonographic findings in two patients." Am. J. Roentgenol.158: 1061.1992.

26. O'DONNELL, P.G.; DEWBURY, K.C.: "The ultrasound appearances of intratesticular varicocele." Br. J. Radiol.71: 324. 1998.

*27. DAS, K.M.; PRASAD, K.; SZMIGIELSKI, W. y cols.: "Intratesticular varicocele: evaluation using conventional and Doppler sonography." AJR Am. J. Roentgenol.173:1079. 1999.

**28. KRONE, K.D.; CARROLL, B.A.: "Scrotal ultrasound." Radiol. Clin. North Am. 23:121. 1985.

**29. KIM, E.D.; LIPSHULTZ, L.l.: "Role of ultrasound in the assessment of male infertility." J. Clin. Ultrasound.24: 437. 1996.

*30. BASEKIM, C.C.; KIZILKAYA, E.; PEKKAFALI, Z. y cols.: "Mumps epididymo- orchitis: sonography and color Doppler sonographic findings." Abdom, Imaging. 25:322. 2000.

31. BLEI, L.: "Ultrasonographic analysis of chronic intratesticular pathology." J. Ultrasound Med. 2:17. 1983.

*32. GANEM, J.P.; WORKMAN, K.R.; SHABAN, S.F.: "Testicular microlithiasis is associated with testicular pathology ." Urology.53:209. 1999.

33. RAGHEB, D.; HIGGINS, J.L.: "Ultrasonography of the scrotum." J. Ultrasound Med.21:175. 2002.

34. QUANE, L.K.; KIDNEY, D.D.: "Testicular microlithiasis in a patient with a mediastinal germ cell tumour." Clin. Radiol.55:642. 2000.

*35. RENSHAW, A.A.: "Testicular calcifications: incidence, histology and proposed pathological criteria for testicular microlithiasis." J. Urol.160:1625. 1998.

*36. THOMAS, K.; WOOD, S.J.; THOMPSON, A.J. y cols.: "The incidence and significance of testicular microlithiasis in the subfertile population." Br. J. Radiol.73:494. 2000.

*37. WOODWARD, P.J.; SOHAEY, R.; O'DONOGHUE, M.J. y cols.: "Tumors and tumorlike lesions of the testis: radiologic-pathologic correlation." RadioGraphics.22:189. 2002.

38. STOLL, S.; GOLDFINGER, M.; ROTHBERG, R. y cols.: " Incidental detection of impalpable testicular neoplasm by sonograpny." AJR.146: 349. 1986.

39. SCHWERK, W.B.; SCHWERK, W.N.; RODECK, G.: "Testicular Tumors: prospective analysis of real time ultrasound patterns and abdominal staging." Radiology.164:369. 1987.

40. COLANGELO, S.M.; FRIED, K.; HYACINTHE, L.M. y cols.: "Tubular ectasia of the rete testis: an ultrasound diagnosis." Urology. 45:532. 1995.

**41. CORNUD, F.; AMAR, E.; HAMIDA, K. y cols.: "Imaging in male hypofertility and impotence." BJU International.86:153. 2000.

**42. KULIGOWSKA, E.; FENLON, H.M.: "Transrectal US in male infertility: spectrum of findings and role in patient care." Radiology. 207: 173. 1998.

43. SILBER, S.J.: "Ejaculatory duct obstruction." J. Urol.124: 294.1980.

44. PRYOR, J.P.; HENDRY, W.F.: "Ejaculatory duct obstruction in subfertile males: analysis of 87 patients." Fertil Steril.56: 725. 1991.

**45. JAROW, J.; SHARLIP, I.; BELKER, A.: "Best practice policies for male infertility." J. Urol. 167: 2138. 2002.

46. JARVIS, L.J.; DUBBINS, P.A.: "Changes in the epididymis after vasectomy: sonographic findings." Am. J. Roentgenol.152: 531. 1989.

*47. ALEIXANDRE, A.; VICTORIA FUSTER, A.; RUIZ, F. y cols.: "Estasia tubular de la rete testis: hallazgos ecográficos en 43 pacientes." Radiología.45: 173. 2003.

48. KUTLU, R.; ALKAN, A.; SOYLU, A. y cols.: "Intratesticular Arteriovenous Malformation Color Doppler Sonographic Findings." J. Ultrasound Med.22:295. 2003.

49. HAMM, B.; FOBBE, F.; LOY, V.: "Testicular Cyst: differentiation with ultrasound and clinical findings." Radiology.168:19. 1988.

50. RAMANATHAZI, K.Ê; YAGHOOBIAN, J.Ê; PINCK, R.L. y cols.Ê: "ÊSperm Granuloma." J. Clin. Ultrasound. 14:155. 1986.

*51. FRIEDLAND, G.W.; CHANG, P.: "The role of imaging in the management of the impalpable undescended testis." AJR.151: 1107. 1988.

52. KOGAN, S.J.: "Fertility in cryptorchidism. An overview in 1987." Eur. J. Pediatr. 146:S21. 1987.

53. WEISS, R.M.; CARTER, A.R.; ROSENFIELD, A.T.: "High-resolution real-time ultrasound in the localization of the undescended testis." J. Urol.135: 936. 1986.

54. FORESTA, C.; GAROLLA, A.; BETTELLA, A. y cols.: "Doppler ultrasound of the testis in azoospermic subjects as a parameter of testicular function." Hum. Reprod.13: 3090. 1998.

55. BIAGIOTTI, G.; CAVALLINI, F.; MODENINI, G. y cols.: "Spermatogenesis and spectral echo-colour Doppler traces from the main testicular artery." BJU International. 90:9. 2002.