



Medicina de Familia
SEMERGEN

www.elsevier.es/semergen



FORMACIÓN CONTINUADA - METODOLOGÍA Y TÉCNICAS

Ecografía del aparato urinario

A. Segura-Grau^{a,b,c}, R. Herzog^{a,b,c,d,*}, N. Díaz-Rodríguez^{e,f} y J.M. Segura-Cabral^{a,b}

^a Unidad de Ecografía San Francisco de Asís, Madrid, España

^b Centro de Diagnóstico Ecográfico, Madrid, España

^c Grupo de Trabajo de Ecografía de SEMERGEN, Madrid, España

^d Servicio de Atención Rural, Mejorada del Campo, Madrid, España

^e Centro de Salud A Valenza, Ourense, España

^f Grupo de Trabajo de Ecografía de SEMERGEN, Ourense, España

Recibido el 6 de junio de 2014; aceptado el 20 de marzo de 2015

PALABRAS CLAVE

Ecografía;
Tracto urinario;
Riñón;
Uréter;
Vejiga;
Próstata;
Neoplasias;
Cálculos urinarios

KEYWORDS

Ultrasound;
Urinary tract;
Kidney;
Ureter;
Bladder;
Prostate;

Resumen La ecografía es una técnica que permite una exploración bastante completa del aparato urinario, alcanzando una alta sensibilidad para la detección de enfermedades relevantes, sobre todo a nivel renal, vesical y prostático. La detección temprana de afecciones como los tumores o la obstrucción de la vía urinaria, en ocasiones incluso antes de presentar expresión clínica, **ha mejorado su manejo y pronóstico en muchas ocasiones. Esto, junto con su bajo coste e inocuidad, convierte a la ecografía en la técnica idónea para el abordaje inicial y el seguimiento de un número amplio de enfermedades del aparato urinario.** En el presente artículo se revisan las características ecográficas de las principales afecciones que se pueden diagnosticar con esta técnica en el aparato urinario.

© 2014 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Publicado por Elsevier España, S.L.U. Todos los derechos reservados.

Ultrasound of the urinary system

Abstract Ultrasound techniques are able to provide a fairly complete examination of the urinary system, achieving a high sensitivity in relevant-pathology detection, especially in the kidney, bladder and prostate. Early detection of pathologies such as tumors or urinary tract obstructions, sometimes even before their clinical manifestation, has improved their management and prognosis in many cases. This, added to its low cost and harmlessness, makes ultrasound

* Autor para correspondencia.

Correo electrónico: raulherzog@hotmail.com (R. Herzog).

Neoplasms;
Urinary calculi

ideal for early approaches and follow-up of a wide number of urinary system pathologies. In this article, the ultrasound characteristics of the main urinary system pathologies that can be diagnosed by this technique, are reviewed.

© 2014 Sociedad Española de Médicos de Atención Primaria (SEMERGEN). Published by Elsevier España, S.L.U. All rights reserved.

Introducción

La ecografía es una técnica que permite **explorar el aparato urinario de forma inocua y sin gran dificultad técnica**, proporcionando mucha información sobre el riñón y la vejiga, y en el varón, sobre la próstata también. Se trata de una herramienta de **primera línea**, que ha demostrado gran utilidad en el **despistaje y seguimiento** de numerosas enfermedades del aparato urinario. Ofrece una buena **valoración morfológica y, en manos experimentadas**, puede servir para medir flujos vasculares o para guiar técnicas intervencionistas¹. No obstante, la calidad de la exploración es dependiente de factores como la buena preparación, la interposición de gas y, en gran medida, **de la pericia del explorador**, factores a tener en cuenta a la hora de la interpretación^{2,3}. Son, por lo tanto, importantes una buena formación y conocer los límites de la técnica y del explorador en su capacidad diagnóstica, siendo a veces necesario ampliar el estudio con otras pruebas de imagen. **En el presente artículo se revisan las principales enfermedades de diagnóstico ecográfico a nivel del aparato urinario.**

Anatomía

El aparato urinario consta de **riñones, uréteres, vejiga y uretra**, e incluiremos la próstata en este artículo.

Los riñones son órganos retroperitoneales y se comparan, por su forma, con habichuelas. **La porción convexa corresponde al parénquima**, que está compuesto **por la corteza y por las pirámides medulares**, las cuales están más centrales y son hipocogénicas respecto a la corteza. En la porción central está el seno, que es **hiperecogénico por la presencia de grasa y en el cual se encuentran el sistema colector** y los vasos que confluyen en el hilio. El tamaño renal es variable, con **un eje craneocaudal de entre 9 y 11 cm**.

Los uréteres llevan la orina desde la pelvis renal hasta la cara inferolateral de la vejiga, siendo su grosor habitual de **entre 2 y 8 mm**.

La vejiga se localiza detrás del pubis y es una bolsa que se distiende o contrae según repleción y tiene una base fija, que es el trigono. **En la ecografía las paredes se ven lisas y ecogénicas, sin distinguirse bien sus capas, y la luz se ve anecogénica.**

La próstata está inmediatamente inferior a la vejiga y es atravesada por la uretra, que no es visible por ecografía transabdominal. Se ve hipocogénica respecto a los tejidos circundantes y sus 3 lóbulos no son distinguibles

por ecografía, por lo que se suele usar una descripción en las zonas media y periférica.

Aspectos técnicos

Para una buena exploración el paciente debe tener la vejiga llena y se utiliza **una sonda convex de 3,5-5 MHz**.

Los riñones deben explorarse en cortes **coronales y transversales por vía intercostal o subcostal**, con el paciente en **decúbito supino o lateral**, según necesidad. Puede mejorar la visualización pedir al paciente que inspire o que saque tripa.

El uréter se explora partiendo del hilio renal en plano coronal y se ve bien cuando está dilatado, aunque más caudalmente suele interponerse gas intestinal. La porción próxima a la vejiga se ve usando esta como ventana.

La vejiga se explora con cortes transversales y sagitales, pudiendo mejorarse la imagen reduciendo los ecos posteriores en la curva de ganancia o usando el modo de armónicos. **Caudal a ella, y usando los mismo cortes, se localiza la próstata. En ocasiones es preciso presionar un poco para superar la sínfisis del pubis y verla⁴ (fig. 1A)**

Anomalías congénitas y variantes de la normalidad

Las anomalías anatómicas del aparato urinario son numerosas y conviene conocer las más frecuentes para no confundirlas con procesos patológicos⁵:

- **Hipertrofia de columna de Bertin**: crecimiento anómalo de la cortical hacia el seno renal, que puede simular una masa sólida. Se produce entre el tercio medio y superior renal (fig. 1B).
- **Lobulación fetal**: se diagnostica cuando la superficie del riñón presenta un marcado abombamiento, sin alteración en la anatomía renal corticomedular.
- **Joroba de dromedario**: abombamiento de la porción media de la cortical del riñón izquierdo por la impronta del bazo.
- **Defecto parenquimatosos de la unión**: defecto triangular hiperecogénico en la convexidad de la cortical renal, en la unión del tercio medio y superior.
- **Riñón en herradura**: los riñones suelen estar localizados algo más caudales de lo habitual, y sus polos inferiores están unidos pasando por delante de los grandes vasos abdominales. Se debe sospechar si no se localizan bien

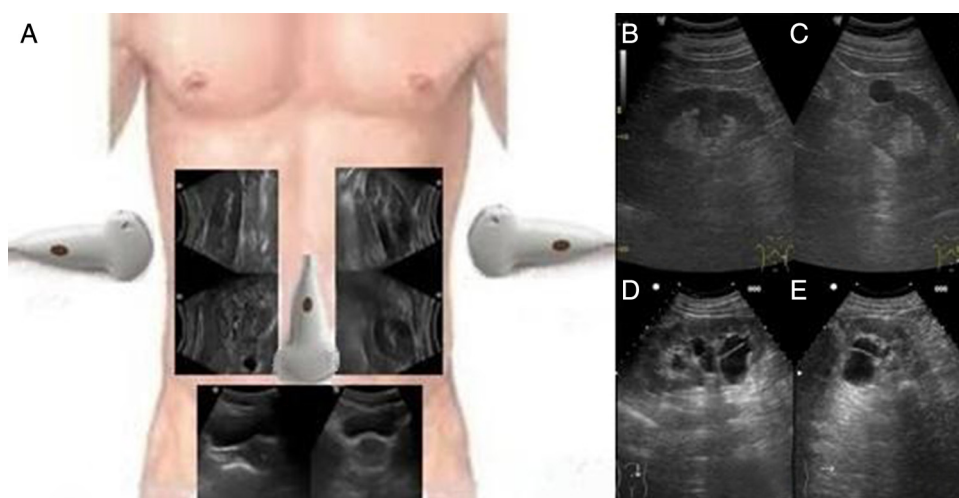


Figura 1 A: colocación de la sonda e imágenes ecográficas en los 2 cortes típicos de la exploración del aparato urinario. B: riñón en longitudinal con hipertrofia de columna de Bertin. C: riñón en transversal con quiste cortical. D y E: riñón con quistes sinusales en corte longitudinal y transversal.

los polos inferiores y se revisará la porción media del abdomen.

- **Duplicidad pielocalicial:** la duplicación del sistema colector se ve como 2 senos renales centrales ecogénicos con un puente de parénquima renal separándolos.
- **Ectopia renal:** es la localización inhabitual del riñón, generalmente en la pelvis. Su aspecto es normal, pero un 50% tienen hipofunción.
- **Obstrucción de la unión ureteropélvica:** se ve dilatación de los cálices renales y hasta el lugar de la estenosis ureteral. Se asocia a lumbalgia en adultos.
- **Ureterocele:** dilatación quística del uréter al atravesar la pared vesical. En la exploración dinámica se ve cómo cambia de tamaño al llenarse con contenido anecogénico y al vaciarse. Pueden dar clínica obstructiva o infecciones de repetición o persistentes.

Para tenerlas presentes mencionamos otras anomalías: hipoplasia renal, hiperplasia compensadora, agenesia renal, megacalosis congénita, megauréter congénito y quiste de uraco.

Litiasis en la vía urinaria

Los cálculos en la vía urinaria se pueden ver en el sistema colector renal, el uréter o la vejiga. Su aspecto ecográfico es de una imagen hiperecogénica con sombra acústica posterior. La sensibilidad de la ecografía a nivel renal para su detección se ha descrito de hasta un 100% si son mayores de 5 mm, aunque es dependiente del explorador y descendiendo mucho con tamaños menores. Una pequeña captación de color posterior a la imagen indicativa de litiasis al aplicar doppler, llamada centelleo, amplía la especificidad⁶ (fig. 2A-C).

En el uréter los cálculos suelen detenerse sobre todo en la unión ureterovesical (75-80%), asociando normalmente una dilatación del uréter proximal (fig. 2D). En la vejiga se sitúan en región declive y normalmente son móviles con los cambios

posturales, aunque pueden quedarse adheridos a la pared por la inflamación de esta.

Hidronefrosis

Se llama hidronefrosis a la dilatación de la vía excretora en el riñón, y se debe a una obstrucción en la vía urinaria, que puede ser aguda, crónica, o incluso pasada, y que ha dejado esta secuela. Se debe tratar de identificar la causa de la obstrucción, como litiasis ureterales, problemas de vaciamiento de vejiga o masas en pelvis o retroperitoneo, aunque puede deberse también a diuresis fisiológica muy activa, sobredistensión de la vejiga, reflujo vesicoureteral, episodios previos de obstrucción u otras.

Ecográficamente veremos zonas anecogénicas en el seno, confluyentes hacia la pelvis mayor. Se ha propuesto una clasificación según el grado de hidronefrosis en leve, moderada y grave. Sería leve cuando el parénquima está conservado y los cálices tienen un tamaño menor de 1 cm, moderada, cuando los cálices están más dilatados y el parénquima está conservado o poco atrófico (corteza > 8 mm), y severa, cuando la atrofia parenquimatosa es casi total y la anatomía renal está modificada, con formaciones anecogénicas centrales separadas por septos³ (fig. 2E-H).

Traumatismos renales

La ecografía se muestra útil para valorar la afectación renal en los traumatismos⁷, aunque para descartar o confirmar con mayor certeza su afectación está indicado realizar TAC^{8,9}. Con ecografía se pueden localizar y ver la evolución de hematomas y urinomas, que se verán hipoeecogénicos inicialmente, luego ecogénicos, y a menudo heterogéneos, pudiendo localizarse en el parénquima o perirrenales, rodeando a este. Además, se pueden ver laceraciones como grietas hipoeecogénicas en el parénquima y valorar el pedículo vascular usando el doppler.

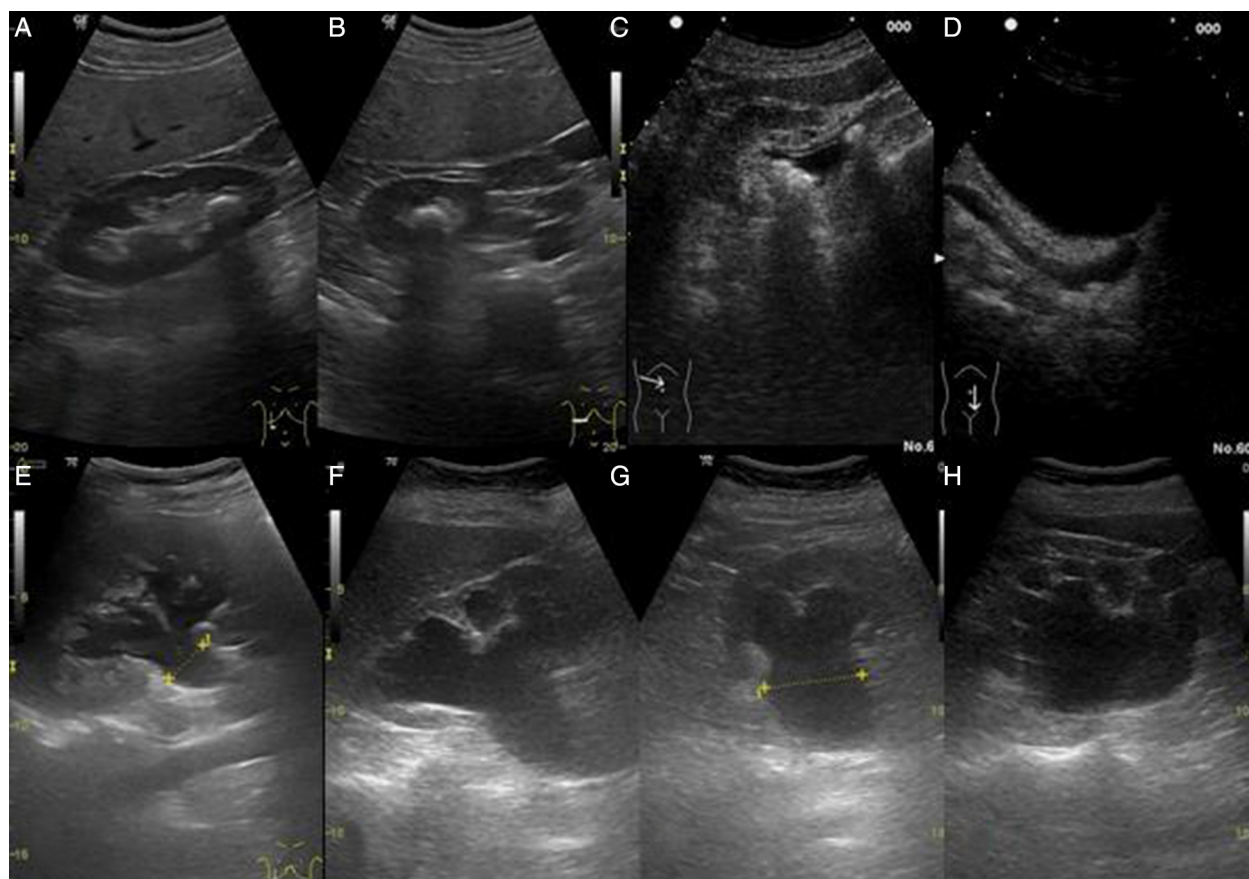


Figura 2 A y B: riñón con litiasis en grupo calicial inferior en cortes longitudinal y transversal. C: riñón en corte transversal con 2 litiasis en la pelvis mayor y otra en la porción proximal del uréter. D: uréter distal visto usando la vejiga como ventana acústica y que contiene una imagen de litiasis y presenta dilatación. E: corte longitudinal de un riñón con hidronefrosis leve. F y G: corte longitudinal y transversal de un riñón con hidronefrosis moderada. H: corte longitudinal de un riñón con hidronefrosis severa.

Lesiones renales focales

Las lesiones renales focales se pueden localizar con cierta facilidad con la ecografía, aunque en muchos casos su tipificación requiera de otros métodos de imagen.

Lesiones renales quísticas

En su mayoría se tratará de quistes simples, también llamados serosos, ya que se ha descrito una prevalencia de más del 50% en personas mayores de 50 años. Son benignos, de etiología poco clara, y se dividen en corticales y sinusales o parapiélicos. Los corticales son redondeados u ovales y pueden ser excrecentes (fig. 1C), mientras que los sinusales están en el seno, suelen ser alargados y pueden simular hidronefrosis si son múltiples (fig. 1D y E).

Los quistes simples tienen que cumplir 4 criterios ecográficos: 1) luz anecogénica; 2) pared posterior bien definida; 3) refuerzo acústico posterior a la lesión, y 4) engrosamiento no medible de la pared.

Hallazgos como material ecogénico en el interior de un quiste, que puede ser por sangrado o sobreinfección, calcificaciones finas en su pared, algunos tabiques de espesor menor a 1 mm o material ecogénico en zona declive (lechada

cálcica), según la experiencia del ecografista, pueden no requerir inicialmente otra técnica diagnóstica. Pero otros signos, como las tabicaciones gruesas, la pared engrosada o con nódulo y las calcificaciones groseras, deben hacer sospechar un origen maligno¹⁰. Estos quistes requieren estudio con TAC con contraste, RMN o ecografía con contraste^{5,11}.

De entre las enfermedades que asocian aparición de quistes renales, destacamos 2:

La enfermedad renal poliquística, que es hereditaria y con proliferación progresiva de quistes renales bilaterales. A menudo reducen el parénquima normal y aumentan el tamaño del riñón, desarrollando insuficiencia renal hacia los 60 años en el 50% de los casos en el tipo autosómico dominante⁵. Se asocia con gran frecuencia a la aparición de quistes en otros órganos, sobre todo el hígado.

La enfermedad renal quística adquirida, que aparece en los riñones del 90% de los pacientes en diálisis tras 5 años y desarrolla carcinoma de células renales en un 4-10% de los casos.

Lesiones renales sólidas benignas

La lesión benigna sólida más frecuente es el angiomiolipoma, que aparece en la ecografía típicamente muy hiperecogénico, bien delimitado y en la corteza renal, pudiendo ser

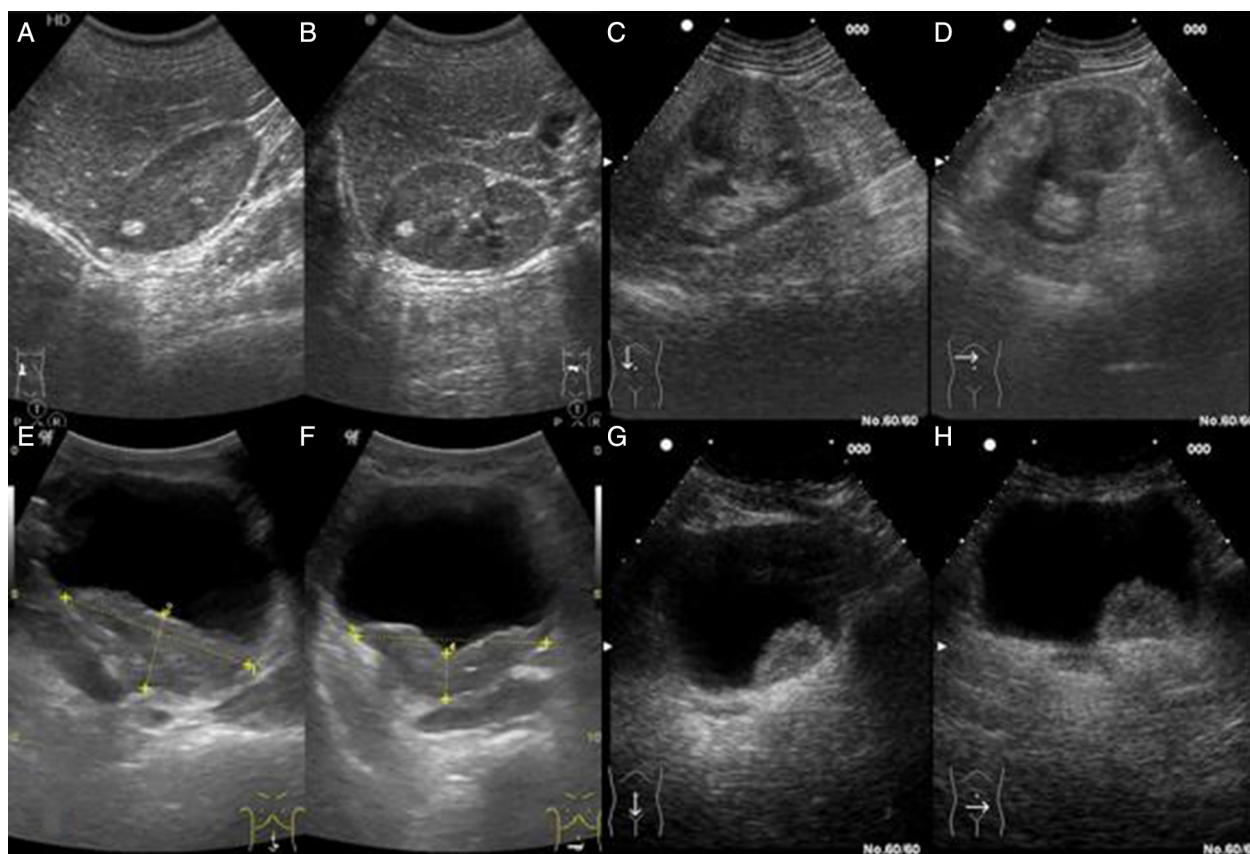


Figura 3 A y B: corte longitudinal y transversal de una lesión nodular hiperecogénica en cortical renal compatible con angiomiolipoma como primera opción. C y D: cortes longitudinal y transversal de una gran lesión nodular isoecogénica con la cortical renal, excrecente desde esta, siendo el carcinoma de células renales el diagnóstico más probable. E y F: corte longitudinal y transversal de una vejiga con una masa de crecimiento en el espesor de la pared, probable carcinoma de células transicionales no papilar. G y H: corte longitudinal y transversal de una vejiga con una lesión nodular dependiente de pared creciente hacia la luz, probable carcinoma de células transicionales papilar.

exofítico. Desgraciadamente los carcinomas de células renales pueden también ser hiperecogénicos. Si la ecogenicidad es inhomogénea, se ven áreas quísticas o calcificaciones en su interior o existe un halo hipoeecogénico, hay que sospechar que sea un carcinoma, mientras que la sombra acústica posterior se ha descrito en un tercio de angiomiolipomas y no en carcinomas¹². A pesar de ello el diagnóstico de certeza por imagen solo se alcanza demostrando la presencia de grasa mediante TAC o RMN, las cuales se recomienda realizar^{13,14}, salvo que sea menor de 1 cm y tenga sombra acústica posterior, en cuyo caso se podría hacer seguimiento ecográfico asumiendo la posibilidad de malignidad¹⁵ (fig. 3A y B).

Lesiones renales sólidas malignas

El carcinoma de células renales constituye aproximadamente el 90% de las neoplasias renales primarias y la ecografía no puede diferenciarlo de otras lesiones focales malignas o benignas.

En la actualidad más del 50% de los carcinomas renales se detectan de forma fortuita al realizar pruebas de imagen¹⁶. Se presentan como masas isoecogénicas o levemente hiperecogénicas respecto al parénquima renal circundante,

aunque también pueden ser hipoeecogénicas, quísticas o intensamente hiperecogénicas¹⁷ (fig. 3C y D).

Tumores vesicales

En el 90% de los casos los tumores vesicales son carcinomas de células transicionales. Este tipo de tumor puede aparecer en cualquier lugar del urotelio, siendo menos frecuente y más difícil de localizar en la pelvis renal y en el uréter, y más frecuente y visible en la vejiga.

El aspecto ecográfico depende de la morfología del tumor, su localización y la presencia o ausencia de dilatación de uréter o pielocalicial. En la vejiga la ecografía alcanza una alta sensibilidad, detectando hasta un 95%, pero es inespecífica. Detecta masas focales que crecen hacia la luz y no se desplazan, correspondientes al tipo papilar (fig. 3E y F), o engrosamientos del urotelio nodulares o planos, correspondientes al tipo no papilar (fig. 3G y H). Hay que tener en cuenta que los coágulos y las colecciones purulentas en la vejiga pueden dar imágenes similares a los tumores, pero característicamente se sitúan en zona declive y normalmente se desplazan al movilizar al paciente.

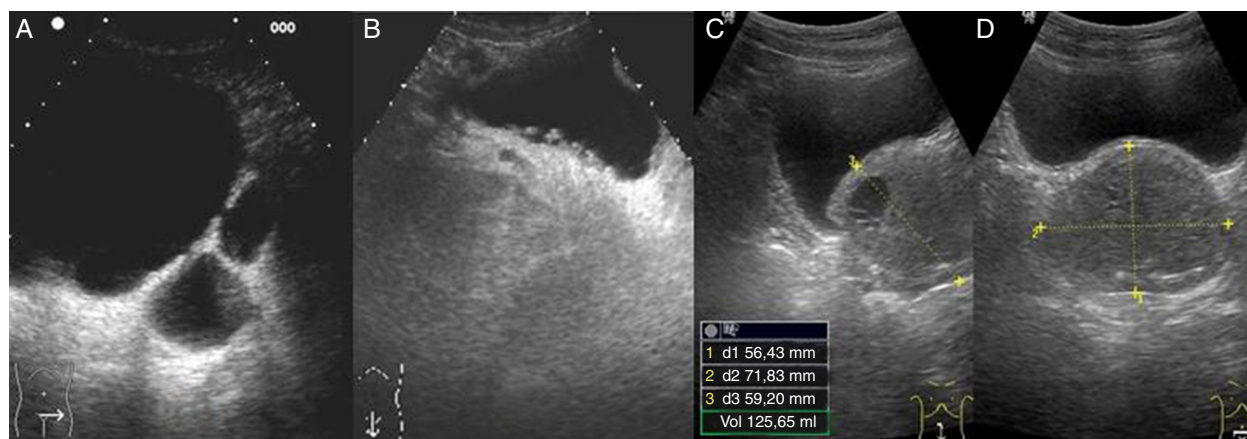


Figura 4 A: corte longitudinal de una vejiga con pared posterior engrosada y trabeculada típica de una vejiga de lucha. B: corte transversal de una vejiga con 2 divertículos en su cara posterolateral izquierda. C y D: corte longitudinal y transversal de una próstata con crecimiento grado IV y con un quiste (en otros cortes se veía claramente el refuerzo posterior).

Divertículos vesicales y vejiga de lucha

Los divertículos vesicales pueden ser congénitos o adquiridos, los segundos, por obstrucción del tracto de salida vesical. La mucosa vesical se hernia por zonas débiles de la pared muscular, generalmente en localización posterolateral. En la ecografía se ve como una saculación dependiente de la vejiga, con contenido normalmente anecogénico, salvo si hay litiasis, tumor o restos de sangre o purulentos en su interior (fig. 4A).

Se habla de vejiga de lucha cuando su pared se ve engrosada e irregular o trabeculada, cambios producidos tras un periodo de mayor trabajo para expulsar la orina ante una obstrucción en el tracto de salida¹⁸ (fig. 4B).

Próstata

La ecografía ha demostrado ser un método fiable para medir el volumen prostático y valorar el grado de hipertrofia prostática¹⁹. En cambio, su sensibilidad y especificidad son bajas para la detección de cáncer de próstata, incluso utilizando la vía transrectal²⁰.

Los grados de hipertrofia prostática se valoran por su diámetro anteroposterior (DAP) o por su volumen. Este se obtiene multiplicando los 3 ejes, y el resultado, por 0,52 (existe función en la mayoría de los ecógrafos), aunque algunos no miden el diámetro craneocaudal y le dan el valor del DAP para la fórmula.

- Grado I: DAP 30-38 mm, volumen 20-36 cc.
- Grado II: DAP 38-45 mm, volumen 36-60 cc.
- Grado III: DAP 45-55 mm, volumen 60-90 cc.
- Grado IV: DAP > 55 mm, volumen > 90 cc.

En ocasiones el lóbulo medio hipertrofiado crece hacia la luz vesical, pudiendo confundirse con lesiones malignas.

Otras alteraciones que se pueden ver en la ecografía son quistes prostáticos, que se ven anecogénicos y con refuerzo posterior, áreas de fibrosis, que se ven hiperecogénicas, y calcificaciones, que se ven hiperecogénicas y con sombra acústica posterior (fig. 4C y D).

La medición del residuo posmiccional con la fórmula de volumen es un dato útil para tomar decisiones sobre el tratamiento, considerando valores > 100 cc significativamente elevados²¹.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses.

Bibliografía

1. O'Neill WC. Renal relevant radiology: Use of ultrasound in kidney disease and nephrology procedures. Clin J Am Soc Nephrol. 2014;9:373-81.
2. Herbst MK, Rosenberg G, Daniels B, Gross CP, Singh D, Molinaro AM, et al. Effect of provider experience on clinician-performed ultrasonography for hydronephrosis in patients with suspected renal colic. Ann Emerg Med. 2014;64:269-76.
3. Segura Cabral JM. Ecografía digestiva. 2.ª ed. Madrid: Ediciones UAM; 2011.
4. Martino P, Galosi AB, Bitelli M, Consonni P, Fiorini F, Granata A, et al. Practical recommendations for performing ultrasound scanning in the urological and andrological fields. Arch Ital Urol Androl. 2014;86:56-78.
5. Rumack CM, Wilson SRS, Charboneau JW, Johnson JA. Diagnóstico por ecografía. 3.ª ed. Barcelona: Elsevier España; 2006.
6. Sorensen MD, Harper JD, Hsi RS, Shah AR, Dighe MK, Carter SJ, et al. B-mode ultrasound versus color Doppler twinkling artifact in detecting kidney stones. J Endourol. 2013;27:149-53.
7. Lougué-Sorho LC, Lambot K, Gorincour G, Chaumoitte K, Chapuy S, Bourlière-Najean B, et al. [Kidney trauma in children: State of the art medical imaging] French. J Radiol. 2006;87:275-83.
8. Szmigielski W, Kumar R, Al Hilli S, Ismail M. Renal trauma imaging: Diagnosis and management. A pictorial review. Pol J Radiol. 2013;78:27-35.
9. Jalli R, Kamalzadeh N, Lotfi M, Farhangiz S, Salehipour M. Accuracy of sonography in detection of renal injuries caused by blunt abdominal trauma: A prospective study. Ulus Travma Acil Cerrahi Derg. 2009;15:23-7.
10. Warren KS, McFarlane J. The Bosniak classification of renal cystic masses. BJU Int. 2005;95:939-42.

11. Bradley AJ, Lim YY, Singh FM. Imaging features, follow-up, and management of incidentally detected renal lesions. *Clin Radiol*. 2011;66:1129–39.
12. Siegel CL, Middleton WD, Teefey SA, McClennan BALAT. Angiomyolipoma and renal cell carcinoma: US differentiation. *Radiology*. 1996;198:789–93.
13. Silverman SG, Israel GM, Herts BR, Richie JP. Management of the incidental renal mass. *Radiology*. 2008;249:16–31.
14. Novick AC, Campbell C, Belldgrun A, Blute ML, Kuoche Chow G, Derweesh IH, et al. Guideline for management of the clinical stage 1 renal mass. [Monografía en internet]. Linthicum: American Urological Association Education and Research; 2009 [consultado 1 Jun 2014]. Disponible en: <https://www.auanet.org/education/guidelines/renal-mass.cfm>.
15. Middleton WD, Kurtz AB, Hertzberg BS. *Ecografía*. Madrid: Marbán; 2005.
16. Ljungberg B, Cowan N, Hanbury DC, Hora M, Kuczyk MA, Merseburger AS, et al., European Association of Urology Guideline Group. EAU guidelines on renal cell carcinoma: The 2010 update. *Eur Urol*. 2010;58:398–406.
17. Talegón Meléndez A, Vargas Serrano B, coordinadores. Actualizaciones SERAM. Imagen genitourinaria. Madrid: Elsevier España, S. L.; 2011. [consultado 23 Abr 2015]. Disponible en: http://seram.es/readcontents.php?file=documentos/1360_actualizacion.2011_imagen_genitourinaria.pdf
18. Romero Pérez P, Mira Llenares A. Revisión de las complicaciones de la estenosis uretral masculina. *Arch Esp Urol*. 2004;57:485–511.
19. García Navas R, Sanz Mayayo E, Arias Fúnez F, Rodríguez-Patrón R, Mayayo Dehesa T. Diagnóstico y seguimiento de la hipertrofia prostática benigna mediante ecografía. *Arch Esp Urol*. 2006;59:353–60.
20. Outwater EK, Montilla-Soler JL. Imaging of prostate carcinoma. *Cancer Control*. 2013;20:161–76.
21. Passas Martínez J, Rodríguez Antolín A, de la Rosa S. *Ecografía en urología*. Actas Urol Esp. 2002;26:650–65.