

ESTUDIO DE LOS RIÑONES Y URÉTERES

CAPÍTULO

8

RECORDATORIO DE LA TÉCNICA DE EVALUACIÓN Y GENERALIDADES

La evaluación ultrasonográfica de los riñones constituye un paso fundamental dentro del examen abdominal en pequeños animales. Su correcta localización, orientación y exploración sistemática son esenciales para obtener imágenes diagnósticas de calidad y reconocer alteraciones morfológicas, hemodinámicas y funcionales.

LOCALIZACIÓN ANATÓMICA Y POSICIÓN DEL TRANSDUCTOR

En el perro, el riñón derecho se ubica en una posición más craneal que el izquierdo, parcialmente cubierto por el lóbulo caudado del hígado. Habitualmente se localiza entre la 11° y 13° costilla, pudiendo requerir una ventana intercostal en animales grandes o con gas intestinal marcado. El riñón izquierdo, en cambio, se encuentra desplazado caudalmente y suele visualizarse con mayor facilidad, localizado a nivel de las vértebras L2 a L4.

En el gato, ambos riñones se sitúan más caudalmente, en posición sublumbar simétrica, y suelen ser más accesibles desde una ventana ventrolateral o paracostal. Dado su menor tamaño y menor cobertura costal, la exploración felina suele ser más sencilla y permite una evaluación simultánea de ambos órganos.

Para la evaluación se emplea un transductor microconvexo de 5 a 8 MHz en perros medianos y grandes, o microconvexo/lineal de 7.5 a 12 MHz en gatos y perros pequeños. El paciente debe estar en decúbito lateral o dorsal, según la ventana acústica disponible, procurando una mínima compresión abdominal.

TÉCNICA DE EXPLORACIÓN Y RECORRIDO SISTEMÁTICO

La exploración debe iniciarse con cortes longitudinales. En esta proyección, el riñón adopta una forma ovalada o elíptica, donde pueden identificarse la cápsula renal, la corteza, la médula, la zona de la pelvis renal (pero sin ser visualizada en condiciones normales) y la grasa del seno renal. La cápsula aparece como una fina línea hiperecogénica que delimita la corteza, la cual muestra ecogenicidad similar al hígado y menor al bazo.

Posteriormente, se realizan barridos transversales, desplazando el transductor cráneo-caudal y dorso-ventralmente, con movimientos lentos y controlados. Esta proyección permite evaluar la continuidad cortical, la diferenciación córtico-medular y el contorno renal. En ambos planos es importante recorrer todo el órgano, desde el polo craneal hasta el caudal, asegurando la visualización completa del riñón.

Durante el recorrido, se recomienda evaluar la ecogenicidad comparativa (con hígado y bazo), la diferenciación córtico-medular, la presencia de dilataciones pielouretrales y posibles alteraciones en la arquitectura interna o la morfología capsular.

ECOGRAFÍA DOPPLER NORMAL DE LOS RIÑONES

Una vez obtenidas las imágenes morfológicas, la evaluación Doppler color y pulsado permite valorar la perfusión cortical y medular, así como determinar índices hemodinámicos de las arterias interlobares, arcuatas y corticales. En posición longitudinal, el transductor se orienta de modo que el haz ultrasónico atraviese el hilio renal; allí pueden identificarse los vasos renales principales y registrarse curvas espectrales representativas.

El índice de resistencia (IR) y el índice de pulsatilidad (IP) se utilizan para evaluar el flujo arterial intrarrenal, constituyendo parámetros útiles en la detección de procesos obstructivos, inflamatorios o vasculares. Es esencial evitar artefactos por exceso de presión o por ángulos de insonación mayores a 60°, ya que pueden alterar los valores obtenidos.

Las arterias renales son ramas directas de la arteria aorta y nacen caudales a las arterias frénico-abdominales, y craneales a las arterias gonadales.

Es frecuente encontrar que las arterias renales se encuentren duplicadas o triplicadas, sobre todo la arteria renal izquierda en perros y no debe considerarse una patología ni malformación, es solo una particularidad anatómica que no requiere ninguna actividad terapéutica, ni predispone al paciente a algunas patologías.

Luego de emerger de la aorta, las arterias renales derecha e izquierda se dirigen un corto trayecto hacia el lateral, para luego girar hacia craneal y, por último, nuevamente hacia el lateral (Figura 8.1), llegando de esta manera al hilio renal.

Dentro del riñón la arteria renal se divide en las arterias interlobares, las cuales atraviesan la médula renal por los tabiques interlobares, hasta llegar a la unión corticomédular, sitio en el cual dan origen a las arterias arcuatas. Estas últimas originarán a las arterias corticales y estas, a su vez, a las arterias capsulares (Figura 8.2). Las venas realizan exactamente el camino contrario.

Las indicaciones más frecuentes del ultrasonido Doppler a nivel de los riñones son:

- Complementar/completar el estudio de diversas alteraciones observadas en modo B: nódulos, masas, estenosis, infartos, hematomas, etc.
- Pacientes con afecciones del parénquima o del sistema de recolección y conducción de la orina: nefritis, pielonefritis, hidronefrosis, pionefrosis, etc.

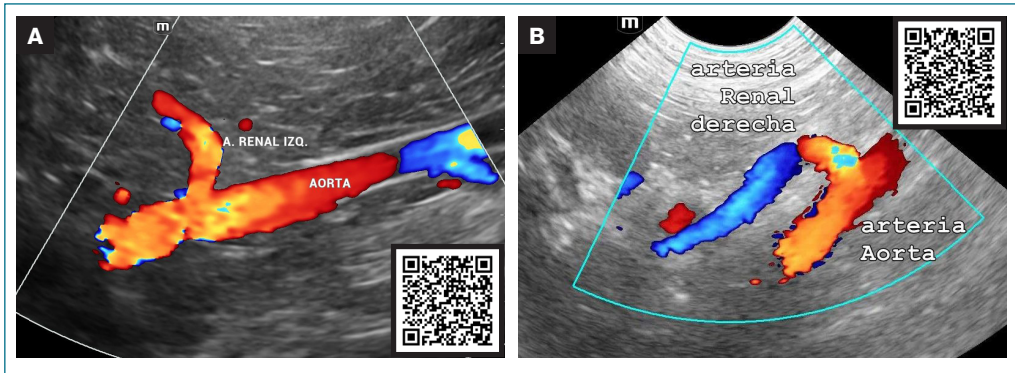


Figura 8.1. (A-B) Imagen Doppler color de la arteria aorta y las arterias renales izquierda y derecha, en la cual logra apreciarse la disposición de estas últimas.

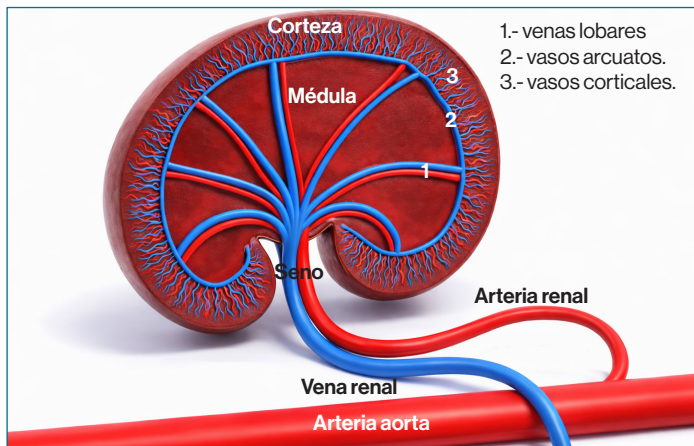


Figura 8.2. Dibujo esquemático donde se aprecian los vasos renales.

- Pacientes con acúmulo de líquido perirrenal a presión: hemorragias por traumatismos, pseudoquistes perinéfricos, etc.

Existen otras situaciones en las cuales el estudio Doppler renal puede verse alterado, a pesar de que no exista una enfermedad renal:

- Insuficiencia cardíaca congestiva, o gasto cardíaco reducido.
- Hipovolemia y/o hipotensión arterial.
- Depleción de sodio.
- Hipertensión arterial.

El estudio Doppler pulsado de las arterias renales revelará un espectro pulsátil de baja resistencia, con un IR siempre inferior a 0.7 (Figura 8.3). Luego del pico sistólico la velocidad

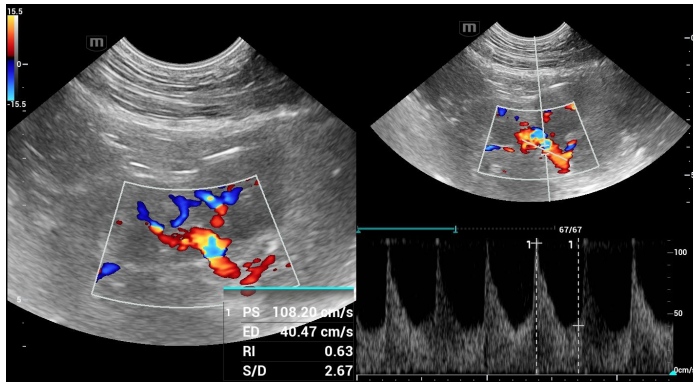


Figura 8.3. Se observa un estudio Doppler color y pulsado de la arteria renal intraparenquimatosa. Nótese la pulsatilidad y la ausencia de ventana espectral, lo cual indica que se trata de una arteria de baja resistencia.

Tabla 8.1 Valores de IR renales publicados.

Autores	IR	Tamaño de la muestra (gatos)
Rivers <i>et al.</i> (1996)	0.58 ± 0.05	10
Mitchell <i>et al.</i> (1998)	0.55 ± 0.07	8
Pollard <i>et al.</i> (1999)	0.58 ± 0.06	14
Halling <i>et al.</i> (2003)	0.58 ± 0.03	8
Novellas <i>et al.</i> (2007)	0.62 ± 0.04	10
Park <i>et al.</i> (2008)	0.55 ± 0.05	50
Carvalho and Chammas (2011)	0.54 ± 0.07	25
Gonul <i>et al.</i> (2011)	0.61 ± 0.04	20

desciende e inmediatamente se genera un escalonamiento o incluso un segundo pico, de menor velocidad que el primero.

Según Tipisca *et al.* (2015), que trabajaron con 116 felinos (24 sin patologías renales), los valores considerados normales del IR son 0.54 ± 0.07 y 0.59 ± 0.08 para el riñón derecho e izquierdo, respectivamente.

Otros valores publicados se muestran en la Tabla 8.1.

Si se realiza un corte longitudinal desde el lateral del paciente, dada la disposición de los vasos y el sentido del flujo sanguíneo, en condiciones normales las arterias se colorearán de rojo y las venas de azul (Figuras 8.4-8.5). Pero si el corte es realizado desde ventral del paciente, la coloración será diferente: arterias rojo en la mitad de arriba de la imagen y azul en la mitad de abajo, y las venas se colorearán al revés, es decir, azul en la mitad de arriba de la imagen y rojo en la mitad de abajo (Figura 8.6).

Además de evaluar los vasos interlobares en ambos riñones del paciente, resulta muy importante realizar estudios Doppler a los vasos arcuatos y corticales siempre que sea posible (Figuras 8.7-8.8).

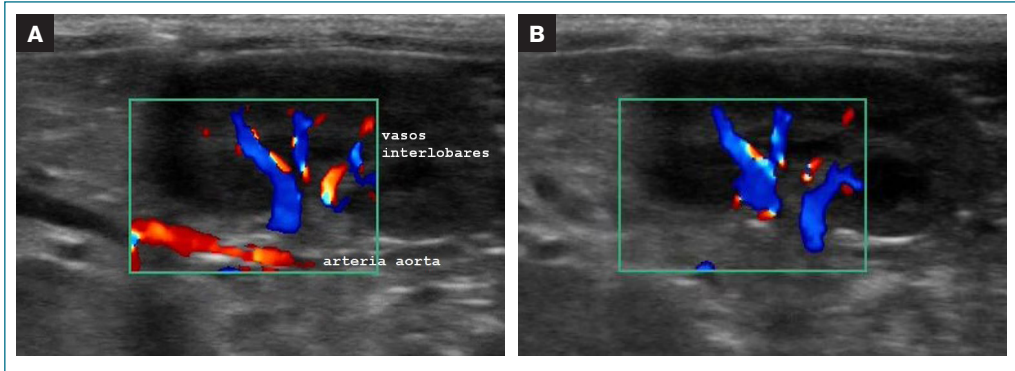


Figura 8.4. (A-B) Imagen Doppler color de la arteria aorta y las arterias renales izquierda y derecha, en la cual logra apreciarse la disposición de estas últimas.

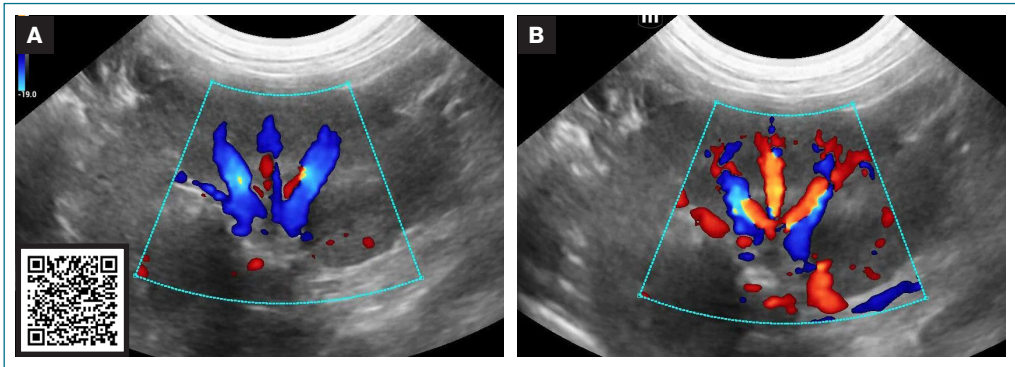


Figura 8.5. (A-B) Se observan un estudio ultrasonográfico y Doppler color en el riñón de este paciente. El corte realizado al riñón es longitudinal desde el flanco. Las venas se pintan de azul y las arterias de rojo.

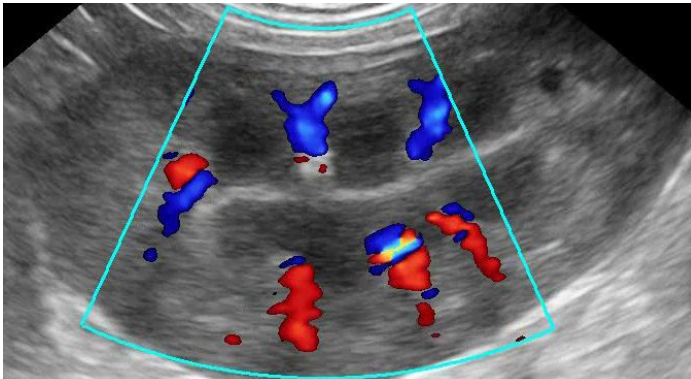


Figura 8.6. Se observan las venas interlobares con diferente coloración, lo cual resulta normal en el corte desde ventral del paciente.

Al realizar un estudio Doppler pulsado a las arterias internas del riñón se obtiene un típico trazado arterial bifásico de baja resistencia y la sístole se aprecia con un primer pico de alta velocidad y uno segundo de menor (Figura 8.9).

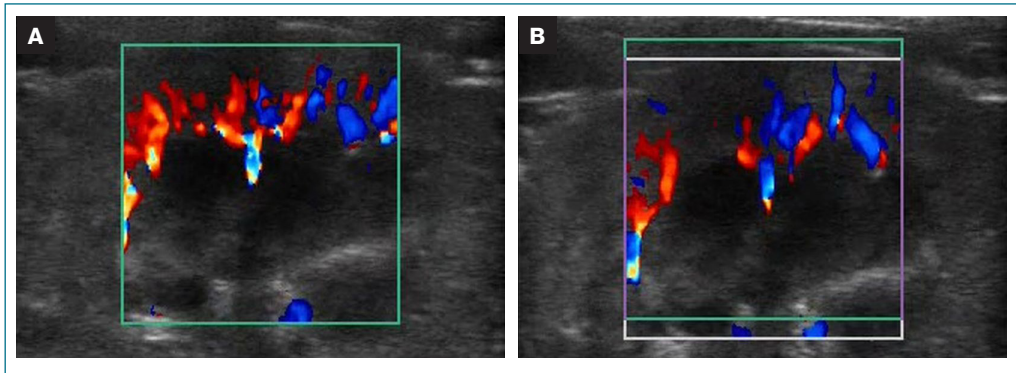


Figura 8.7. (A-B) En estas imágenes del riñón de un paciente canino se observan los vasos arcuados y el inicio de los corticales mediante el uso de Doppler color.

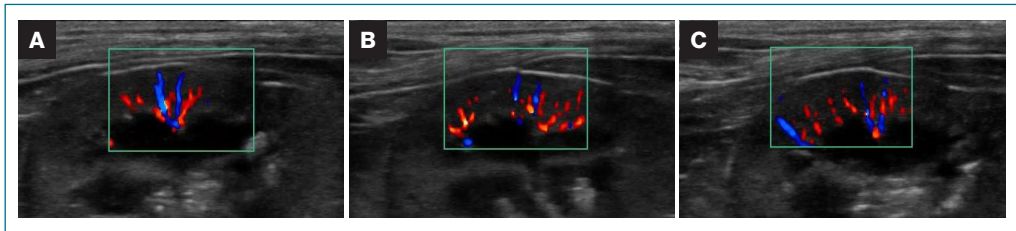


Figura 8.8. (A-C) Doppler color con vasos corticales en un paciente canino.

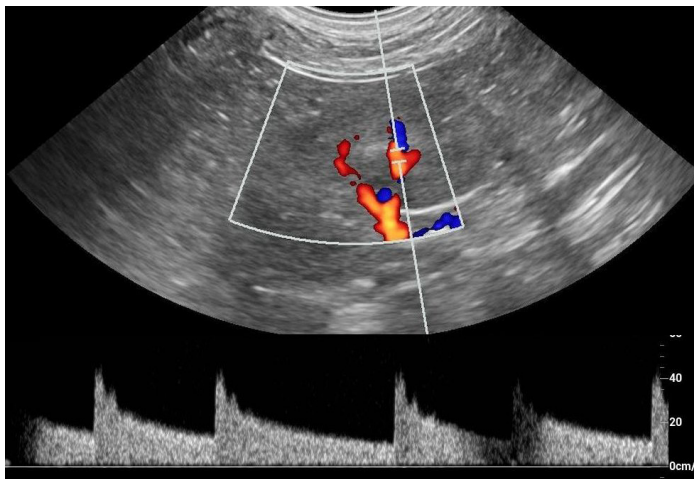


Figura 8.9. Estudio Doppler color y pulsado de una arteria interlobar. Nótese el segundo pico sistólico inminente y de menor intensidad.

Siempre recordar que el estudio Doppler completo de los vasos sanguíneos debe realizarse en un corte longitudinal de los mismos (Figura 8.10).

Al evaluar los vasos en corte transversal con el Doppler color y pulsado (Figura 8.11) se logra obtener datos como la presencia o ausencia de flujo sanguíneo, o si se trata de una arteria o vena, pero no se puede reconocer la dirección del flujo ni medir el ángulo, lo cual resulta imprescindible para obtener las velocidades del flujo con bajo error.

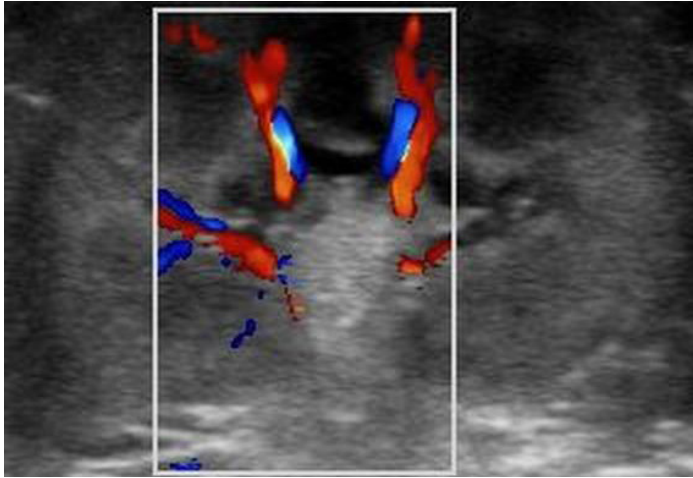


Figura 8.10. Vasos interlobares en corte longitudinal.

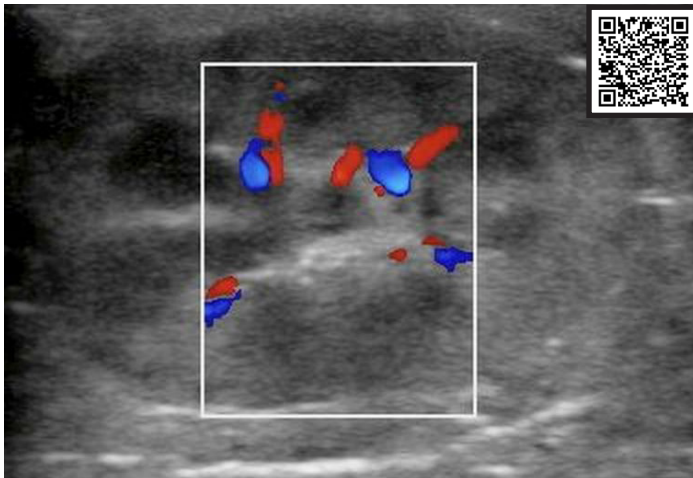


Figura 8.11. Estudio Doppler color de la vasculatura intrarrenal en corte transversal de los vasos.

Por último, cabe mencionar que el flujo venoso debe ser constante, es decir, visualizarse durante toda la sístole y toda la diástole (Figura 8.12). En el caso en que haya una ausencia de trazado, podría estarse ante una situación de congestión venosa.

ESTUDIO DOPPLER DE PATOLOGÍAS RENALES ESPECÍFICAS

CAMBIOS INFLAMATORIOS, ISQUÉMICOS Y NEOPLÁSICOS

Caso 1

Paciente canino, mestizo, macho, de 10 años, al cual se le solicitó un estudio ultrasonográfico por un cuadro clínico de vómitos, anorexia, decaimiento severo y dolor a la palpación de la zona

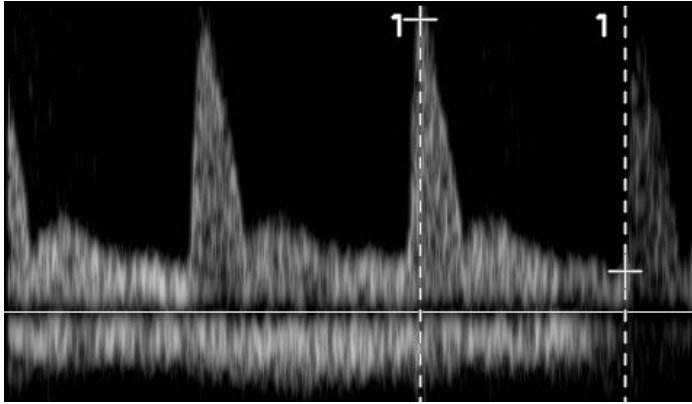


Figura 8.12. Trazado Doppler pulsado de vasos intrarrenales. En el trazado se ha captado el flujo arterial y venoso a la vez. Nótese que el trazado espectral venoso aparece en todo momento.

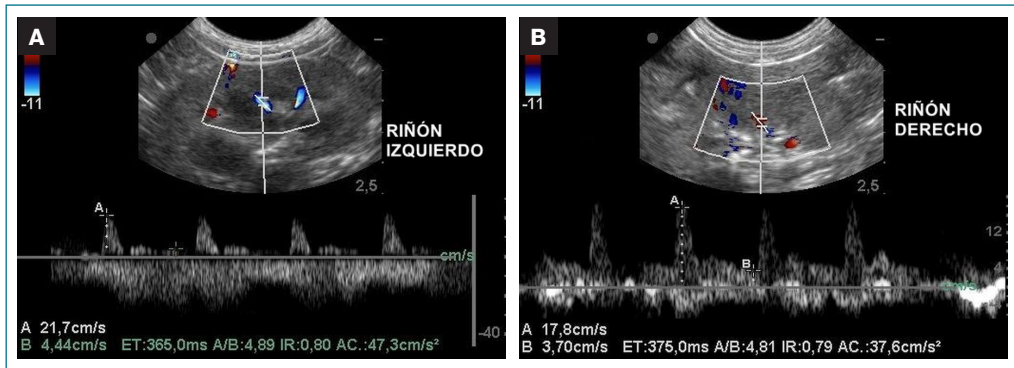


Figura 8.13. (A-B) Estudio ultrasonográfico en el cual se detectaron signos compatibles con una nefritis aguda.

renal. Se tomaron muestras de sangre del paciente. La bioquímica sanguínea mostró elevación de la creatinina, SDMA y fósforo.

En la ecografía en modo B se hallaron signos compatibles con nefritis. El análisis del Doppler pulsado demostró aumento del índice de resistencia bilateral: IR derecho 0.79 e IR izquierdo 0.82 (Figura 8.13). La conjunción de todos los datos clínicos, de laboratorio y ultrasonográficos permitieron diagnosticar una afección renal bilateral aguda.

Caso 2

Paciente canino, raza Caniche toy, macho, de 6 años, con signología clínica, laboratorio, imágenes ultrasonográficas y estudio Doppler (Figuras 8.14-8.15) compatibles con nefritis.

Caso 3

Paciente canino, raza Schnauzer mini, de 14 años, en el cual se encontraron cambios ultrasonográficos compatibles con una nefritis crónica (mineralizaciones en los tabiques interlobares, quistes corticales y reducción de la diferenciación corticomedular). Al examen con el Doppler color y pulsado, ambos riñones mostraron una distribución adecuada de los vasos, pero con índice de resistencia aumentado (IR = 0.81) (Figura 8.16).

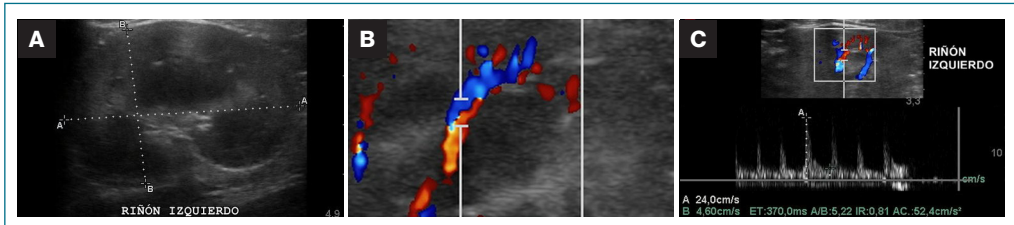


Figura 8.14. (A-C) Estudio ultrasonográfico en modo B y Doppler color y pulsado en el riñón izquierdo, el cual presentaba signos compatibles con nefritis aguda bilateral.

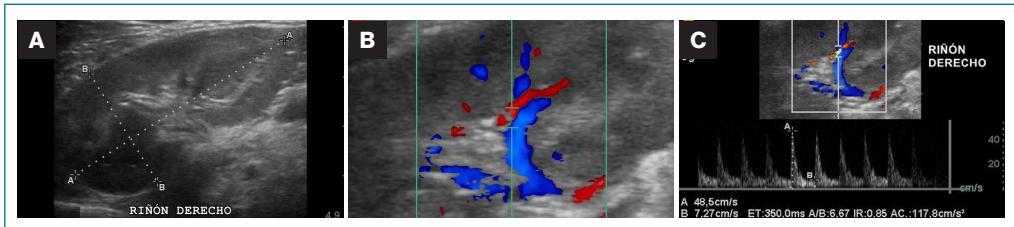


Figura 8.15. (A-C) Estudio ultrasonográfico en modo B y Doppler color y pulsado en el riñón derecho.

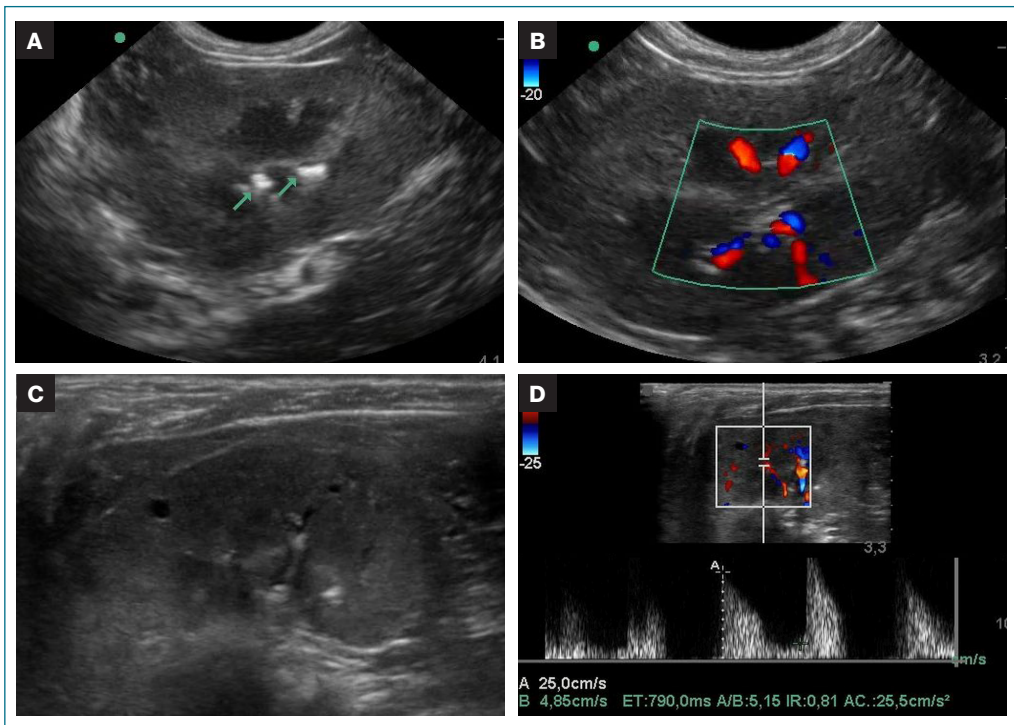


Figura 8.16. (A-D) Estudio ultrasonográfico del paciente. Nótese el elevado IR que se ha obtenido.

Caso 4

Paciente felino, mestizo, macho, castrado, de 6 años, el cual fue llevado a consulta debido a mal estado general, descenso progresivo de peso y anorexia. Se le realizaron estudios de sangre (hemograma y bioquímica completa), urianálisis y se solicitó un examen ultrasonográfico de abdomen.

La ecografía abdominal en modo B evidenció signos compatibles con linfoma renal bilateral. La evaluación Doppler color y pulsado, evidenció un elevado índice de resistencia (Figura 8.17).

Además, se encontraron signos ecográficos compatibles con linfoma entérico y en linfonodos mesentéricos (Figura 8.18).

Se realizaron varias punciones ecoguiadas de los linfonódulos y del halo hipo/anecoico perirrenal, y la citología confirmó el linfoma (Figura 8.19).

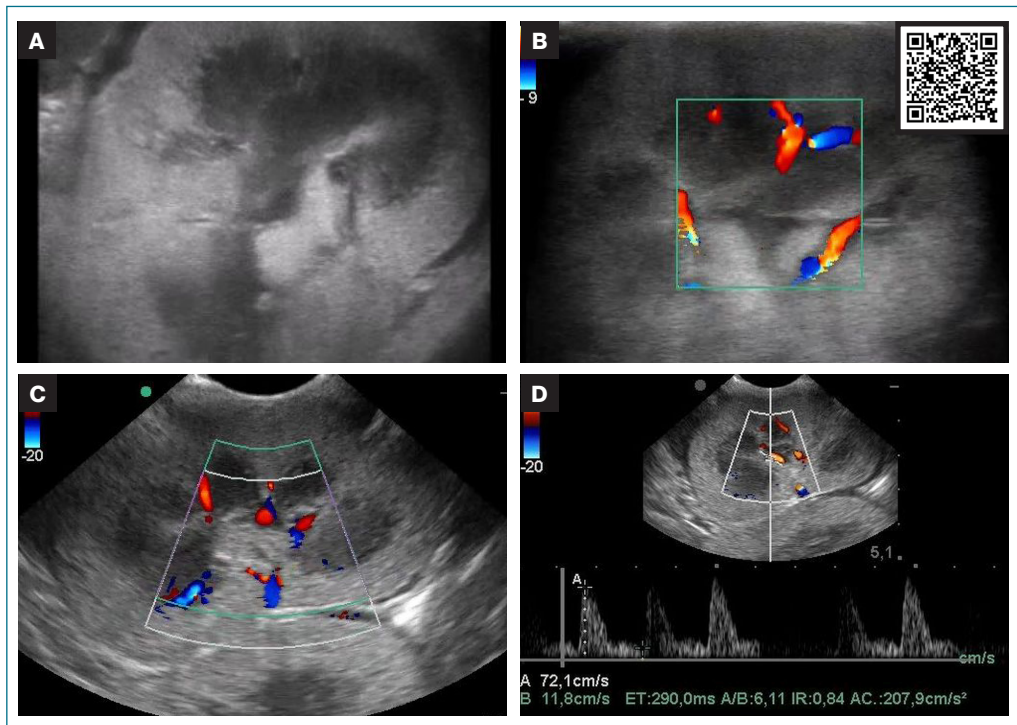


Figura 8.17. (A-D) Estudio ultrasonográfico del riñón con linfoma.



Figura 8.18. Imágenes ultrasonográficas obtenidas de la neoplasia (A) entérica y (B-C) linfonodular.

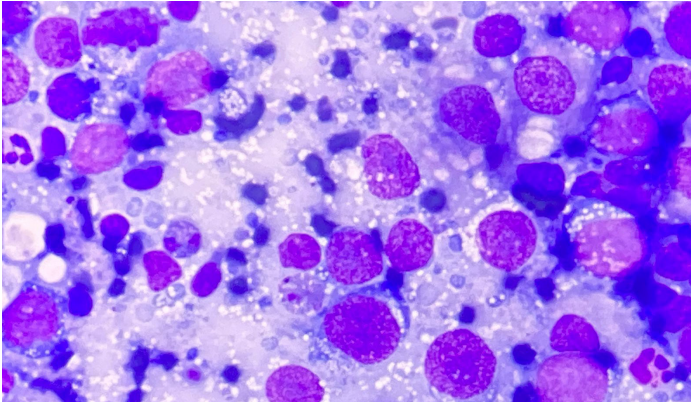


Figura 8.19. La citología confirmó el diagnóstico de linfoma (Imagen cortesía de la dra. Ingrid Escamilla – México).

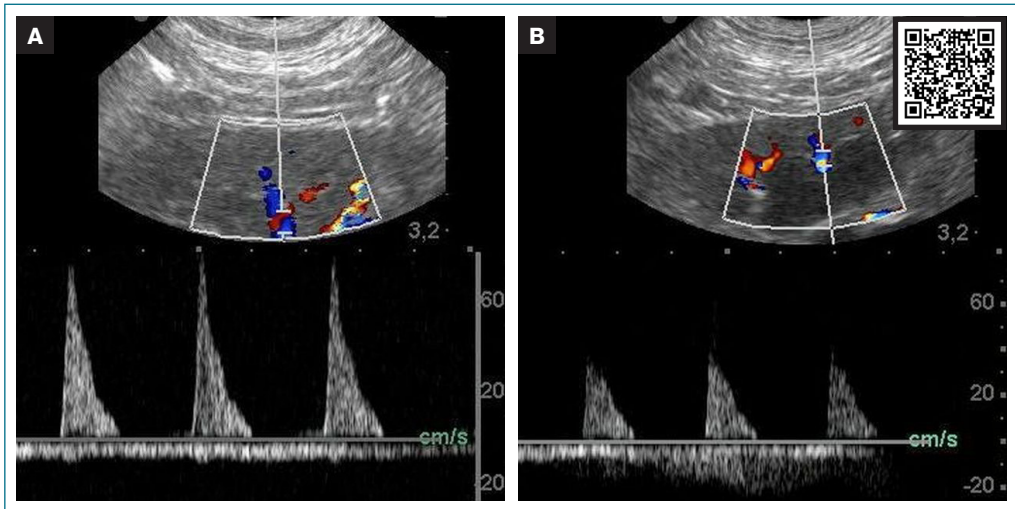


Figura 8.20. (A-B) Estudio Doppler color y pulsado de los riñones del paciente. Nótese la ausencia de diástole, lo cual genera un IR de cero.

Caso 5

Paciente canino, raza Husky siberiano, hembra, sin esterilizar, de 7 años, con una piómetra perforada, ascitis y peritonitis séptica. Clínicamente presentaba dolor, fiebre y anorexia.

La hipotensión de la paciente generó la ausencia del trazado espectral durante la diástole (Figura 8.20), lo cual provoca un IR de 1:

$$IR = (VPS - 0) / VPS = 1$$

Este tipo de trazado espectral recibe el nombre de STACCATO.

Desde el punto de vista hemodinámico significa que los riñones presentan reducción o ausencia de perfusión durante la diástole: dicho de otra manera “debido a la baja presión sanguínea la