

ULTRA-SONOGRAFIA NO DIAGNÓSTICO DAS DOENÇAS RENAIIS EM PEQUENOS ANIMAIS

Vicente Colombi da Silva¹
Maria Jaqueline Mamprim²
Luiz Carlos Vulcano³

RESUMO

Cães e gatos são frequentemente acometidos por doenças renais, podendo apresentar anorexia, perda de peso, letargia, edema, ascite, poliúria-polidipsia, náusea e vômito. A ultra-sonografia é um dos primeiros exames auxiliares executados para analisar os rins, devido às informações que fornece a respeito da topografia, dimensões, contornos e arquitetura interna. Os principais indicativos de doenças renais observados ao exame ultra-sonográfico são aumento ou diminuição da ecogenicidade da córtex renal, perda de definição córticomédular, contornos irregulares, dimensões alteradas, presença de sinal de margem e/ou banda. A citologia aspirativa por agulha fina e a biópsia dos rins guiada por ultra-som eventualmente podem ser requeridas para determinar a causa da doença renal e orientar o clínico no estabelecimento da seleção do protocolo terapêutico a ser instituído nos animais enfermos. Aparelhos modernos de ultra-som possuem o recurso do Dúplex Doppler que permite avaliar o fluxo e a velocidade sanguínea, fornecendo informações principalmente sobre a resistividade vascular renal, sendo esta de grande auxílio no diagnóstico ultra-sonográfico e propiciando o acompanhamento da resposta dos animais frente ao tratamento estabelecido.

Palavras-chave: dúplex doppler, pequenos animais, rim, ultra-sonografia.

USE OF ULTRASONOGRAPHY FOR THE DIAGNOSIS OF RENAL DISEASES IN SMALL ANIMALS

ABSTRACT

Dogs and cats are frequently affected by renal diseases. Common signs are anorexia, loss weight, lethargy, edema, ascites, polyuria, polydipsia, nausea and vomiting. Generally, ultrasonography is one of the first diagnostic tests performed to evaluate the kidneys, due the data obtained with regarding to its shape, size, margins, and internal architecture. Increased or diminished echogenicity of renal cortex, loss of definition between the cortex and medulla, irregular margins, abnormal size, and presence of margin signal and/or band signal, are the major indicative signs of renal disease observed with ultrasonography. Fine needle cytology and kidney's biopsy guided by means of ultrasound could be required to determine the cause of renal disease and to orientate the practitioner to establish the most accurate therapeutic protocol in affected animals. State of the art ultrasound devices include Duplex Doppler imaging, allowing evaluation of the renal blood flow, which can be used to calculate the resistive index, helping in the ultrasound diagnosis and allowing the evaluation of the patient response to the established treatment.

Key words: duplex doppler, kidney, small animal, ultrasonography.

¹Residente do Depto. de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da F.M.V.Z. – UNESP – Botucatu, CEP: 18618-000 — Tel.: (27) 3337-5478 — vicentecol@hotmail.com

²Profa. Ass. Dra. do Depto. de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da F.M.V.Z. – UNESP – Botucatu, CEP: 18618-000 — Tel./Fax.: (14) 3811-6045 — jaquelinem@fmvz.unesp.br

³Prof. Adj. do Depto. de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária da F.M.V.Z. – UNESP – Botucatu, CEP: 18618-000 — Tel./Fax.: (14) 3811-6045 — vulcano@fmvz.unesp.br

APLICACIONES DE LA ULTRASONOGRAFÍA EN EL DIAGNÓSTICO DE ENFERMEDADES RENALES EN PEQUEÑAS ESPECIES

RESUMEN

Los perros y gatos son acometidos frecuentemente por enfermedades renales pudiendo presentar anorexia, pérdida de peso, letargia, edema, ascitis, polidipsia-poliuria, náusea y vómito. Generalmente, la ultrasonografía es uno de los primeros exámenes auxiliares llevado a cabo para la evaluación de los riñones, debido a la información que proporciona con respecto a topografía, dimensiones, contornos y arquitectura interna. Los principales signos indicativos de enfermedad renal observados en el examen ultrasonográfico son: aumento o disminución de la ecogenicidad de la corteza renal, pérdida de la definición córtico-medular, contornos irregulares, dimensiones alteradas, presencia de señal de margen y/o banda. Eventualmente pueden ser requeridas citología aspiratoria con aguja fina y biopsia renal guiada por ultrasonido, con el fin de determinar las causa de una enfermedad renal y orientar al clínico en el establecimiento del mejor protocolo terapéutico en los animales enfermos. Los aparatos más modernos de ultrasonido poseen el recurso de Duplex Doppler que permite evaluar el flujo y la velocidad sanguínea, proporcionando datos relacionados principalmente con la resistencia vascular renal, lo que es de gran ayuda en el diagnóstico ultrasonográfico y propicia a su vez el acompañamiento de las respuestas de los animales frente al tratamiento establecido.

Palabras-clave: duplex doppler, pequeñas especies, riñon, ultrasonografía.

INTRODUÇÃO

Doenças do trato urinário podem ser diferenciadas nas que afetam o trato superior constituído por rins e ureteres e aquelas que afetam o trato inferior que é formado pela bexiga e uretra. Algumas nefropatias podem ser decorrentes das doenças do trato urinário inferior, como as nefrites ascendentes, devido a processos imunológicos como as glomerulonefrites ou ainda por agentes nefrotóxicos (GRAVER, 1998).

Os sinais clínicos de doenças renais geralmente não são específicos nos pequenos animais, incluindo perda de peso, letargia e dependendo da gravidade da perda de proteínas pode ser observado edema e/ou ascite. Se as lesões renais forem extensas, comprometendo três quartos dos néfrons, pode ocorrer insuficiência renal com azotemia, poliúria-polidipsia, anorexia, náusea e vômito (GRAVER, 1998).

As doenças que envolvem os rins de modo difuso podem provocar aumento da ecogenicidade cortical renal com intensificação da definição córticomédular ou perda da definição entre a córtex e a medular (WALTER, 1987b).

Segundo Borjesson (2003), cães e gatos com doenças renais apresentam, na maioria das vezes, características ultra-sonográficas dos rins semelhantes, sendo necessário à realização de exames complementares para determinação do diagnóstico diferencial. Urinálise e testes de função renal são exames laboratoriais importantes, que devem ser analisados, pois são capazes de fornecerem informações sobre lesão e função renal (MEYER et al. 1995). A citologia aspirativa por agulha fina é uma opção para obtenção de material dos rins, embora apresente a desvantagem de limitar a aquisição de uma adequada amostra de celularidade renal, impossibilitando o diagnóstico na maioria das vezes. A biópsia renal é a técnica de eleição para o diagnóstico de doenças renais, pois possibilita o estabelecimento de um diagnóstico definitivo, determina a severidade da lesão e permite ao clínico formular um protocolo de tratamento adequado (OSBORNE et al., 1996; MELCHERT et al., 2000).

Os valores do fluxo sanguíneo intrarenal obtidos com o Dúplex Doppler têm sido utilizados para auxiliar no diagnóstico de doenças renais, monitorar a resposta do paciente frente ao protocolo terapêutico e estimar o prognóstico (RIVERS et al., 1997).

REVISÃO DE LITERATURA

Os rins nos pequenos animais estão localizados no espaço retroperitoneal, possuindo forma de feijão e são constituídos pela cápsula, córtex e medular renal, divertículos, ramos de veias e artérias renais, pelve renal e o seio renal (JANTHUR e LUERSSSEN, 1998).

Ao exame ultra-sonográfico a cápsula renal produz uma fina e lisa camada hiperecogênica, enquanto a córtex é hiperecólica em relação à medular, que se apresenta hipoecogênica, diferença essa que se dá devido a maior celularidade na córtex e maior conteúdo líquido na medular. Os divertículos são hiperecólicos na medular e dividem esta em segmentos, já o seio renal contém gordura produzindo muitos ecos e sombra acústica, que pode ser interpretada erroneamente por cálculos na pelve renal. Em cães e gatos normais a urina normalmente não é identificada na pelve ou nos divertículos, nem é visibilizada no ureter (KONDE et al., 1984; GREEN, 1996; NYLAND et al., 2002).

Para uma adequada e completa avaliação ultra-sonográfica do rim de cães e gatos, cortes sagital, dorsal ou frontal e transversal devem ser realizados utilizando transdutores com frequência de 5MHz para cães de grande porte e de 7,5MHz para gatos ou cães de pequeno porte. O órgão é inspecionado quanto à topografia, forma, tamanho, contorno e arquitetura interna (GREEN, 1996; JANTHUR e LUERSSSEN, 1998; NYLAND et al., 2002).

Uma análise comparativa normalmente é realizada para determinar a ecogenicidade da córtex renal. O rim esquerdo deve possuir a córtex hipoecólica quando comparada ao baço, enquanto no rim direito a córtex deve ser isoecogênica ou ligeiramente hipoecólica em relação ao parênquima hepático, quando comparados na mesma profundidade. Gatos normais possuem a córtex renal mais hiperecogênica do que os cães devido à presença de vacúolos de gordura no epitélio cortical tubular. Uma mudança acentuada nessas relações sugere doença em um ou mais desses órgãos (WALTER et al., 1987a; WALTER et al., 1988; NYLAND et al., 2002).

Vários estudos têm tentado correlacionar as medidas lineares ou o volume do rim com o peso corpóreo ou área de superfície, deparando-se com sucesso limitado. Mensurações lineares dos rins em gatos são mais úteis porque há menor variação no tamanho corporal (NYLAND et al., 2002).

Barr et al. (1990), baseados em um experimento que utilizou 100 cães hípidos, citam os valores de normalidade do comprimento e volume renal fundamentado na variação do peso corpóreo canino. Estes valores estão descritos na Tabela 1.

Walter et al. (1987a), com o propósito de avaliar as dimensões ultra-sonográficas lineares do rim de gatos, realizaram um estudo em 10 gatos saudáveis, no qual foram mensurados o comprimento, altura, largura, espessura da cortical, espessura da medular e o comprimento diverticular pélvico dos rins esquerdo e direito de cada gato. Os valores encontrados estão descritos na Tabela 2.

Na medicina humana, doenças que envolvem os rins de modo difuso são classificadas quanto à imagem ultra-sonográfica, basicamente em duas categorias. O primeiro tipo está entre aquelas que causam aumento da ecogenicidade cortical com intensificação da definição córticomedular e o segundo tipo são aquelas que resultam em redução da definição entre a córtex e a medular. Estas alterações são semelhantes para cães e gatos (Figuras 1 e 2) (WALTER et al., 1987b).

Em cães, o aumento da ecogenicidade cortical pode ser observado em pacientes com nefrite glomerular e intersticial, necrose tubular aguda como consequência de agentes tóxicos, doença renal em estágio terminal e calcificação do parênquima, também chamada de nefrocalcinose (GREEN, 1996; NYLAND et al., 2002).

O aumento difuso da ecogenicidade renal com perda de definição córticomedular foi descrito em animais com displasia renal congênita, doenças inflamatórias crônicas e rins em estágios terminais, sendo este também caracterizado pela apresentação de rins com dimensões diminuídas, contornos irregulares e difusamente ecogênicos, com visibilização ruim da junção córticomedular e da arquitetura renal interna (GREEN, 1996; NYLAND et al., 2002).

Nos felinos o aumento da ecogenicidade cortical renal com perda de definição córticomedular está relacionada com nefrite glomerular e intersticial, linfossarcoma renal, carcinoma metastático de células escamosas e peritonite infecciosa felina (WALTER et al., 1988).

TABELA 1. Parâmetros renais em 100 cães hígdidos, de raças variadas e sem distinção sexual.

Peso corpóreo (Kg)	Comprimento (cm)	Volume médio (mL)
0 – 4	3,2 – 3,3	3,3 – 3,7
5 – 9	3,2 – 5,2	6,6 – 18,0
10 – 14	4,8 – 6,4	14,1 – 39,6
15 – 19	5,0 – 6,7	19,0 – 40,1
20 – 24	5,2 – 8,0	26,2 – 51,3
25 – 29	5,3 – 7,8	25,2 – 64,0
30 – 34	6,1 – 8,7	30,5 – 75,5
35 – 39	6,6 – 9,3	44,4 – 102,1
40 – 44	6,3 – 8,4	41,2 – 87,7
45 – 49	7,6 – 9,1	58,2 – 98,6
50 – 59	7,5 – 10,6	56,7 – 120,9
60 – 69	8,3 – 9,8	80,0 – 124,9
90 – 99	8,6 – 10,1	133,8 – 149,6

Fonte: BARR *et al.* (1990).

TABELA 2. Mensurações ultra-sonográficas das dimensões renais de 10 gatos saudáveis.

Dimensões	Valores ultra-sonográficos (cm)
Comprimento	3,04 – 4,29
Largura	2,04 – 3,00
Altura	1,83 – 2,63
Espessura Cortical	0,67 – 0,98
Espessura Medular	0,54 – 0,71
Comprimento diverticular	1,46 – 2,21

Fonte: WALTER *et al.* (1987a).

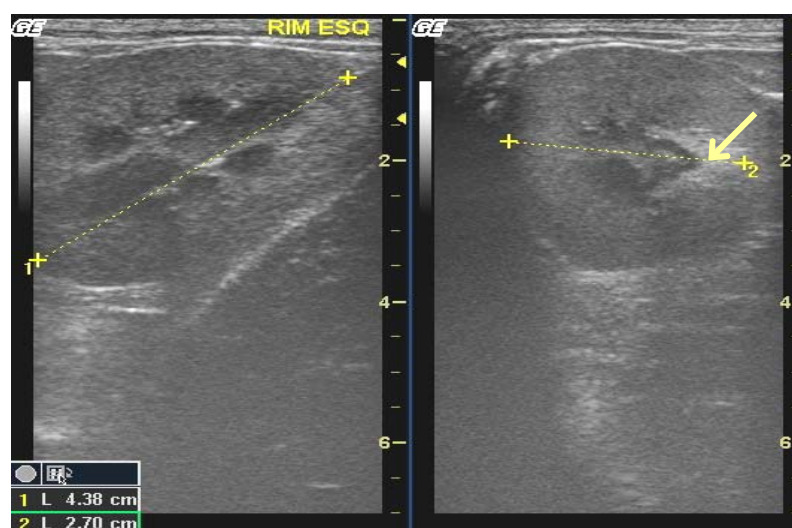


FIGURA 1. Rim esquerdo de cão nos cortes sagital (imagem à esquerda) e transversal (imagem à direita). A córtex apresenta-se hiperecogênica, intensificando a definição corticomedular, indicando doença renal difusa. Também é possível observar a presença de discreta dilatação de pelve renal (ponta da seta).

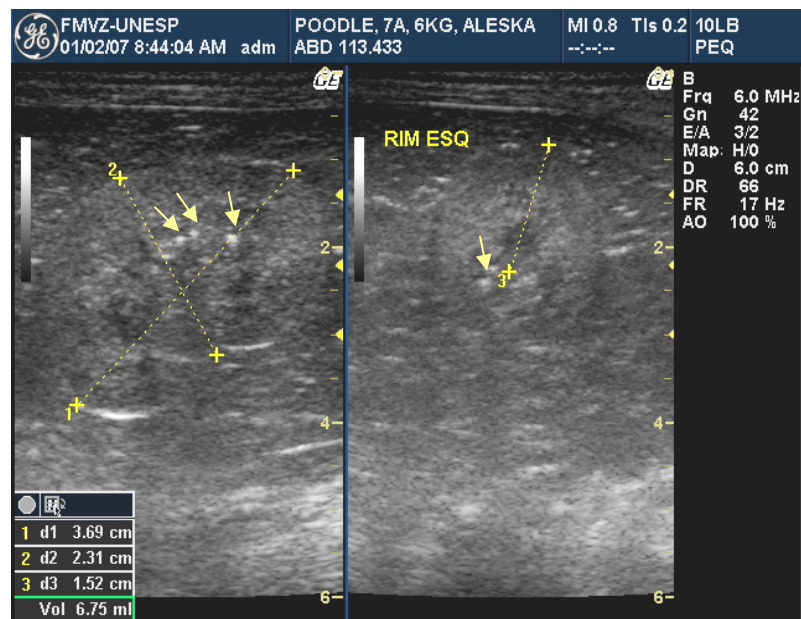


FIGURA 2. Rim esquerdo de cão nos cortes sagital (imagem à esquerda) e transversal (imagem à direita). A córtex apresenta-se hiperecogênica, heterogênea, com perda de definição corticomedular, indicando doença renal difusa crônica. Nota-se pontos hiperecogênicos localizados em região medular, sugerindo áreas de calcificação (setas).

Sinal de margem da medular corresponde a uma linha hiperecogênica situada na medular renal, paralela a junção córticomedular e está associada com uma faixa de depósito mineral no lúmen dos túbulos renais. Ao exame histológico é encontrado calcificação metastática do epitélio, membrana de base dos túbulos renais e cápsula de Bowman. Este achado está relacionado com uma variedade de doenças renais incluindo necrose tubular aguda, vasculite piogranulomatosa devido à peritonite infecciosa felina, nefrite intersticial crônica, leptospirose e calcificação renal secundária a hipercalcemia. Porém o sinal de medular pode ser um achado comum em gatos normais e com menor frequência em cães normais, desenvolvido pela deposição mineral no lúmen dos túbulos renais, sem estar relacionada a alguma doença (BILLER et al., 1992; MATINS e LAMB, 2000).

Forrest et al. (1998) avaliaram os achados ultra-sonográficos dos rins de vinte cães com sorologia positiva para leptospirose e verificaram que as alterações mais observadas foram renomegalia, aumento de ecogenicidade cortical, pielectasia, efusão perinéfrica e sinal de banda. Este último representa um aumento de ecogenicidade na região medular de margens bem definidas, mensurando 0,5 – 1,0cm de largura e histologicamente está associado com áreas de hemorragia, congestão, edema e necrose (Figura 3). O sinal de banda é importante pois pode ser um achado específico para cães acometidos por leptospirose.

Cistos renais podem aparecer isolados ou múltiplos, tendo por características ultra-sonográficas contorno circular fino e regular, com conteúdo anecóico e formação de reforço acústico posterior. Os cistos podem deformar o contorno renal caso sejam grandes ou se uma doença renal policística estiver presente e devem ser diferenciados de hematomas, abscessos e tumores, sendo que frequentemente estes apresentam paredes espessas, irregulares, conteúdo não se apresentando completamente anecóico e pode ser observado septações internas (GREEN, 1996; NYLAND et al, 2002; ESPADA et al., 2006).

Equipamentos modernos de ultra-som capazes de formar imagens com alta resolução, facilitam a verificação da presença de dilatações da pelve renal. O diagnóstico diferencial para estas dilatações inclui diurese, doenças congênitas, pielonefrite e obstrução do fluxo urinário, sendo que dilatações maiores de 3 a 4mm limitam a possibilidade de diurese. A pielonefrite aguda pode produzir uma dilatação pélvica leve à moderada, unilateral ou bilateral, com infecção crônica, podendo ser

observado renomegalia, córtex e medular hiperecogênicas e perda de definição córticomedular, contudo na pielonefrite crônica o tamanho renal tende a estar diminuído. Obstrução do ureter produz maior grau de dilatação pélvica e pode ser produzido por cálculo, estenose, massas murais ou extrínsecas e neoplasias em bexiga ou na próstata, resultando na dilatação do sistema coletor renal conhecido como hidronefrose (ESPADA et al., 2006).

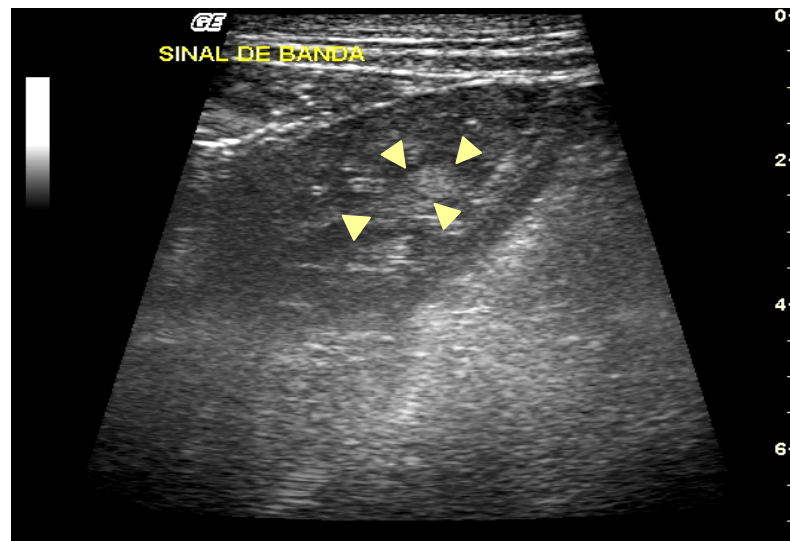


FIGURA 3. Rim esquerdo de cão em corte sagital. Observa-se aumento de ecogenicidade na região medular de margens bem definidas, denominado sinal de banda (marcadores).

Cálculos renais ou ureterais produzem focos hiperecóticos intensos, com formação de sombra acústica. É importante trabalhar com transdutores de alta frequência, de 7 a 10MHz, e incidir o feixe sonoro perpendicular ao cálculo, para obtenção máxima do sombreado (Figura 4). Em algumas ocasiões pode ser difícil diferenciar cálculos de calcificação de divertículos renais, sendo nesses casos necessário outros exames complementares tais como a urografia excretora ou a tomografia computadorizada (ESPADA et al., 2006).

Infartos renais agudos possuem aspectos variáveis dependendo do tamanho, número e duração. São encontrados ao ultra-som áreas focais ou multifocais de ecogenicidade aumentada ou diminuída devido à hemorragia e edema, apresentando aspecto em cunha, com uma base larga na superfície do rim e estreita em direção à junção córticomedular (GREEN, 1996; NYLAND et al, 2002).

Linfoma, adenocarcinoma e sarcomas são as principais neoplasias encontradas nos rins, e estas não possuem características ultra-sonográficas específicas. Geralmente podem ser observadas massas de aspecto heterogêneo, alterando a arquitetura renal e modificando o seu contorno. Em geral a ecogenicidade das massas são variáveis, estando correlacionada com a homogeneidade do tipo celular, quantidade de vascularização, grau de hemorragia ou necrose e com a quantidade de tecido fibrótico ou deposição mineral presentes. Estruturas vasculares criam múltiplas interfaces resultando em aumento da ecogenicidade, logo tumores pobremente vascularizados, como o linfoma, tendem a ser hipoecogênicos, enquanto os tumores vascularizados, sem hemorragia ou necrose são mais hiperecogênicos (WALTER et al., 1987b; ESPADA et al, 2006).

Animais nefropatas apresentam características ultra-sonográficas semelhantes, sendo necessária a realização de exames complementares para determinação do diagnóstico diferencial. A citologia aspirativa por agulha fina fornece informações valiosas que contribuem para esta finalidade, possuindo a vantagem de ser uma técnica simples, rápida, segura e de baixo custo, no entanto apresenta a desvantagem de limitar a obtenção de uma adequada amostra de celularidade, devido à característica pouco esfoliativa das lesões renais, impossibilitando o diagnóstico (NYLAND et al, 2002).

Nos pequenos animais a citologia renal é recomendada em neoplasias renais, peritonite infecciosa felina, abscessos, infecções fúngicas ou cistos, entretanto poucas informações são obtidas nos casos de doenças renais congênitas ou hereditárias, glomerulonefrites, nefrites intersticial aguda

ou crônica, amiloidose, infartos e obstrução urinária. Na avaliação ultra-sonográfica, lesões com ecogenicidade diminuída podem ser infiltrativas, sendo recomendada a citologia aspirativa, enquanto lesões com aumento de ecogenicidade, resultantes de alterações fibróticas crônicas, infartos, deposição de minerais ou nefropatias tóxicas, geralmente não indicam esta técnica (BORJESSON, 2003).

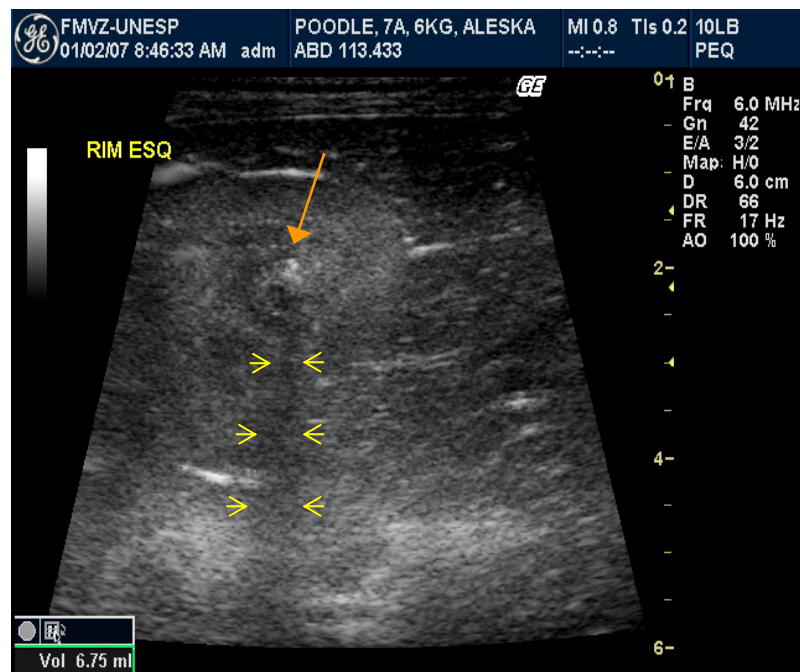


FIGURA 4. Rim esquerdo de cão em corte frontal. A córtex renal apresenta-se hiperecogênica, com perda de definição corticomedular. Imagem hiperecogênica (seta maior), formando sombra acústica (setas menores) é visibilizada na região medular, sugerindo cálculo renal.

A avaliação citológica de lesões renais muitas vezes pode não estabelecer um diagnóstico definitivo, deste modo resultados negativos não excluem possíveis doenças (BORJESSON, 2003).

Biópsia renal pode ser requerida durante a avaliação de pacientes nefropatas, com as vantagens do estabelecimento de um diagnóstico definitivo, de determinar a severidade da lesão e de orientar o clínico a formular um protocolo de tratamento adequado. A ultra-sonografia tem importante papel para melhorar a eficiência deste procedimento, localizando o órgão e guiando a agulha para colheita do material de uma região específica. Entretanto, a biópsia renal está sujeita a complicações tais como hematuria, hemorragia, colheita de amostra inadequada, infecção e fistula arteriovenosa. A severidade dos danos está relacionada com o tamanho e número de vasos lesados durante a execução do exame, de acordo com Osborne et al. (1996). Porém autores relatam que apesar das possíveis complicações após a realização da biópsia, esta técnica causa efeito mínimo na função renal, provocando pouca ou nenhuma significância clínica, fazendo com que sua utilização seja segura (DROST et al., 2000; MELCHERT et al., 2000).

Atualmente, equipamentos de ultra-sonografia com Dúplex Doppler têm se difundido amplamente e vem se tornando viáveis em práticas veterinárias. Apresenta vantagens de causar mínimo desconforto para o animal e permite avaliar seguramente fistulas arteriovenosas como consequência de biópsia renal ou nefrectomia, segundo Harzman e Weckermann (1990). Em pacientes humanos, os valores obtidos pelo fluxo sanguíneo intrarenal com o Dúplex Doppler tem sido utilizados para auxiliar no diagnóstico de doenças renais, monitorar respostas terapêuticas e estimar prognósticos (RIVERS et al., 1997).

É importante o conhecimento da anatomia arterial renal para que uma avaliação no Doppler seja corretamente efetuada. Caudal à artéria mesentérica cranial, as artérias renais surgem de cada superfície lateral da aorta. No hilo renal a artéria renal dividi-se em ramos dorsal e ventral e cada um desses se ramifica em duas a sete artérias interlobares, que percorrem até o parênquima renal e estas entram nas artérias arqueadas na junção corticomedular (FINN-BODNER e HUDSON, 1998).

A posição longitudinal do transdutor na região paralombar promove um excelente ângulo para avaliação no Doppler das artérias renal, interlobar e arqueada, sendo estas caracterizadas por um amplo pico sistólico com uma diminuição gradual no fluxo durante toda a diástole (Figura 5). Esta baixa resistividade do espectro da onda reflete a baixa resistividade vascular renal. O índice de resistividade (IR) pode ser utilizado para monitorar alterações na resistência da perfusão do parênquima renal e os valores encontrados nos cães e gatos são semelhantes ao de pessoas, em que nos cães o $IR = 0,61 \pm 0,06$ e nos gatos o $IR = 0,59 \pm 0,05$ (FINN-BODNER e HUDSON, 1998).

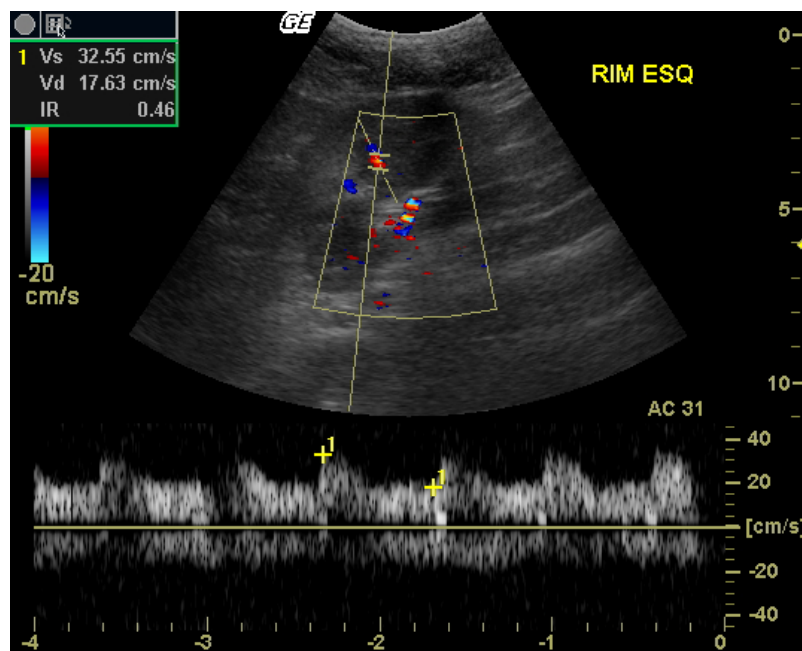


FIGURA 5. Rim esquerdo de cão em corte frontal. A imagem demonstra o espectro da artéria interlobar/arqueada, obtido pelo Doppler Pulsado. O fluxo arterial é caracterizado por um amplo pico sistólico (marcado pelo +1, localizado a esquerda), com uma diminuição gradual no fluxo durante toda a diástole (marcado pelo +1, localizado a direita). Na porção superior esquerda da imagem, estão marcadas as mensurações da velocidade do pico sistólico (Vs), velocidade diastólica final (Vd) e o índice de resistividade (IR).

Resultados com altos índices de resistividade da artéria renal demonstram redução seletiva do fluxo diastólico relativo ao fluxo sistólico. Índice maior que 0,7 é considerado anormal e tem sido visto em necrose tubular aguda, insuficiência renal aguda, isquemia renal, endotoxemia, doença tubulointersticial, obstrução uretral e insuficiência renal induzida por contraste. Um IR alto também está associado com anemia, hipotensão e aumento de CO_2 na circulação, devido aos efeitos secundários na resistência e circulação sanguínea (RIVERS et al., 1997; FINN-BODNER e HUDSON, 1998).

Nyland et al. (1993) realizaram um estudo onde avaliaram as alterações do índice de resistividade do rim de cães com obstrução ureteral unilateral, usando ultra-sonografia Dúplex Doppler e compararam estas alterações com o rim contra-lateral não afetado. Foram investigadas as artérias renais interlobar e arqueada em três pontos diferentes no rim (pólo cranial, porção média e pólo caudal) de dezoito cães normais e cinco cães com obstrução ureteral unilateral induzida cirurgicamente. Os autores puderam concluir que a ultra-sonografia Doppler demonstrou valores limitados para determinar obstrução do trato urinário em cães, exceto durante as primeiras vinte e quatro horas de obstrução aguda.

Em humanos o ultra-som Doppler demonstra a habilidade de fornecer informações adicionais em doenças renais, sendo as de maior interesse a estenose da artéria renal, êmbolos na artéria renal, trombose na veia renal, aneurisma arteriovenoso, fluxo intratumoral e controle pós-operatório de transplante renal, de acordo com Harzmann e Weckermann (1990). Na medicina veterinária, o uso do

Doppler também pode ser indicado para as mesmas suspeitas acima citadas, podendo ainda ser usada para investigação dos efeitos hemodinâmicos de agentes farmacológicos, tóxicos, obstrução ureteral, falência renal e rejeição aguda de transplante renal (KOMA et al, 2006).

CONCLUSÃO

O exame ultra-sonográfico é um ótimo meio de diagnóstico auxiliar em pequenos animais com suspeita de nefropatias, mesmo que as doenças renais possam apresentar características ultra-sonográficas semelhantes. Deste modo, há indicação da realização de exames complementares para auxiliar no estabelecimento do diagnóstico definitivo.

Além dos exames laboratoriais, a citologia aspirativa é indicada principalmente para diferenciar processos inflamatórios/infecciosos de processos neoplásicos, mas devido à característica pouco esfoliativa das lesões renais, muitas vezes este exame não é conclusivo. Sendo assim, a biópsia pode ser requerida para determinar a causa e severidade da lesão renal, orientando o clínico para estabelecer um tratamento adequado do paciente.

A ultra-sonografia Dúplex Doppler fornece informações funcionais do fluxo sanguíneo intrarenal, principalmente pelo índice de resistividade, que representa um achado adicional nas doenças renais não obstrutivas e seu monitoramento pode ser realizado para verificação da eficiência do tratamento dos animais enfermos. Portanto, pode-se concluir que a utilização deste meio de diagnóstico por imagem fornece informações importantes que podem orientar o tratamento clínico.

REFERÊNCIAS

- BARR, F.J., HOLT, P.E., GIBBS, C. Ultrasonographic measurement of normal renal parameters. **J. Small Anim. Pract.**, v. 31, p. 180-184, 1990.
- BILLER, D.S., BRADLEY, G.A., PARTINGTON, B.P. Renal medullary rim sign: ultrasonographic evidence of renal disease. **Vet. Radiol. Ultrasound.**, v.33, n. 5, p. 286-290, 1992.
- BORJESSON, L.B. Renal Cytology. **Vet. Clin. Small Anim.**, n. 33, p. 119-134, 2003.
- DROST, W.T., HENRY, G.A., MEINKOTH, J.H., WOODS, J.P., PAYTON, M.E., RODEBUSH, C. The effects of a unilateral ultrasound-guided renal biopsy on renal function in healthy sedated cats. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v.41, n.1, p. 57-62, 2000.
- ESPADA, Y., NOVELLAS, R., GOPEGUI, R.R. Renal ultrasound in dogs and cats. **Vet. Res. Comm.**, v. 30, suppl.1, p.133-137, 2006.
- FINN-BODNER, S.T., HUDSON, J.A. Abdominal vascular sonography. **Vet. Clin. North Am. Small Pract.**, v.28, n. 4, p. 887-919, 1998.
- FORREST, L.J., O'BRIEN, R.T., TREMELLING, M.S., STEINBERG, H., COOLEY, A.J., KERLIN, R.L. Sonographic renal findings in 20 dogs with leptospirosis. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v. 39, n. 4, p. 337-340, 1998.
- GRAVER, G.F. Distúrbios do trato urinário. In: NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de Pequenos Animais**, 2. ed., RJ, Ed. Guanabara Koogan, 1998, p. 480-500.
- GREEN, R.W. Kidneys. In: GREEN, R.W. **Small Animal Ultrasound**, Philadelphia, Ed. Lippincott – Raven, 1996, p. 197-210.
- HARZMANN, R., WECKERMANN, D. Importance of doppler sonography in urology. **Urol. Int.**, v.45, p. 258-263, 1990.

- JANTHUR, M., LUERSSEN, D. Abdominal and pelvic cavity. In: NAUTRUP, C.P., TOBIAS, R. **An Atlas and Textbook of Diagnostic Ultrasonography of the Dog and Cat**, Hannover, Ed. Manson Publishing, 1998, p. 210-227.
- KOMA, L.M., KIRBERGER, R.M., SCHOLTZ, L. Doppler ultrasonographic changes in the canine kidney during normovolaemic anaemia. **Research in Veterinary Science**, v. 80, n. 1, p. 96-102, 2006.
- KONDE, L.J., WRIGLEY, R.H., PARK, R.D., LEBEL, J.L. Ultrasonographic anatomy of the normal canine kidney. **Vet. Radiol. Ultrasound**, v.25, n. 4, p. 173-178, 1984.
- MATINS, P., LAMB, C.R. Most dogs with medullary rim sign on ultrasonography have no demonstrable renal dysfunction. **Vet. Radiol. Ultrasound**. v. 41, n. 2, p. 164-166, 2000.
- MELCHERT, A., SANTOS, F.A.M., MOUTINHO, F.Q., MAMPRIM, M.J., MENESES, A.M.C. Avaliação das complicações após a biópsia renal percutânea guiada por ultra-som em cães machos. **Bras. J. Vet. Science**, v. 7, 2000.
- MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. Anormalidades em Testes do Trato Urinário. IN: MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. **Medicina de Laboratório Veterinário: Interpretação e diagnóstico**, SP, Ed. Roca, 1995, p.63-72.
- NYLAND, T.G., FISHER, P.E., DOVERSPIKE, M., HORNOF, J.W., OLANDER, H.J. Diagnosis urinary tract obstruction in dogs using duple dopple ultrasonography. **Vet. Radiol. Ultrasound**. v. 34, n. 5, p. 348-352, 1993.
- NYLAND, T.G., MATTON, J.S., HERRGESELL, E.J., WISNER, E.R. Trato Urinário. In: NYLAND, T.G. & MATTOON, J.S. **Ultra-som Diagnóstico em Pequenos Animais**, 2. ed., SP, Ed. Roca, 2002, cap. 9, p.161-183.
- OSBORNE, C.A., BARTGES, J.W., POLZIN, D.J., LULICH, J.P., JONSTON, G.R., COX, V. Percutaneous needle biopsy of the Kidney: Indications, applications, technique and complications. **Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.**, p.1461-1504, n. 26, 1996.
- RIVERS, B.J., WALTER, P.A., POLZIN, D.J., KING, V.L. Duplex Doppler estimation of intrarenal pourcelot resistive index in dogs and cats with renal disease. **J. Vet. Intern. Med.**, v. 11, p. 250-260, 1997.
- WALTER, P.A., FEENEY, D.A., JOHNSTON, G.R., FLETCHER, T.F. Feline renal ultrasonography: Quantitative analyses of imaged anatomy. **Am. J. Vet. Res.**, v. 48, n. 4, p.596-599, 1987a.
- WALTER, P.A., JOHNSTON, G.R., FEENEY, D.A., O'BRIEN, T.D. Applications of ultrasonography in the diagnosis of parenchymal kidney disease in cats: 24 cases (1981-1986). **JAVMA**, v. 192, n. 1, p. 92-98, 1988.
- WALTER, P.A., JOHNSTON, G.R., FEENEY, D.A., O'LEARY, T.D. Ultrasonographic evaluation of renal parenchymal diseases in dogs: 32 cases (1981-1986). **JAVMA**, v.191, n. 8, p. 999-1007, 1987b.

Recebido em: 06/07/2007

Aceito em: 07/11/2007