

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA

**CORRELAÇÃO ENTRE PESO CORPORAL E VOLUME
RENAL POR MEDIDAS LINEARES ULTRA-SONOGRÁFICAS
EM CÃES DA RAÇA DACHSHUND**

Lívia Maria Ferreira Cunha

Médica Veterinária

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

Agosto de 2005

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA**

**CORRELAÇÃO ENTRE PESO CORPORAL E VOLUME
RENAL POR MEDIDAS LINEARES ULTRA-SONOGRÁFICAS
EM CÃES DA RAÇA DACHSHUND**

Lívia Maria Ferreira Cunha

Orientador: Prof. Dr. Hudson Armando Nunes Canabrava

Dissertação apresentada a Faculdade de Medicina Veterinária – UFU, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ciências Veterinárias (Clínica e Cirurgia).

UBERLÂNDIA – MINAS GERAIS – BRASIL

Agosto de 2005

Dedico

Aos meus pais Margarida e Eurípedes que me incentivaram a cumprir mais uma etapa em minha vida.

AGRADECIMENTOS

A Deus por ter realizado meu sonho de ser Médica Veterinária, por amar, me dedicar e poder ajudar essas criaturinhas que tanto me fazem feliz.

Aos meus Pais, minha irmã e minha sobrinha pela dedicação, força, carinho, compreensão e muito amor.

Ao Diogo por ter estado sempre ao meu lado: na faculdade e durante a Residência, no mestrado e no trabalho, no bom e no mau humor, na saúde e na doença, na alegria e na tristeza, com carinho e muito amor por todos estes anos de nossas vidas juntos.

Ao Prof. Hudson pela orientação e compreensão nos momentos difíceis

Ao Prof. Antônio Carlos pelo apoio e por me proporcionar a realização do trabalho no CDV.

A Jú por tudo: ajuda, disposição, incentivo, aprendizado, dedicação, carinho e muita amizade.

A Fernanda por ter feito parte do trabalho com dedicação, carinho e principalmente amizade.

A Sirlei que além de colega de trabalho, é minha “mestra” e sobretudo amiga.

A Adriana, Marialva, Elis Regina, Natália, Patrícia, Eloísa, Aracelle, Fatinha e todos aqueles que me ajudaram na realização deste trabalho.

A Karine que mesmo a quilômetros de distância sempre me ajudou em tudo, com pesquisas, palavras, brincadeiras, mensagens, consolo, apoio, longas e longas conversas, muuuuuuuuuito carinho e muito mais que amizade.

A todos os cãezinhos que participaram do meu trabalho muito obrigado por fazerem parte da minha vida. Obrigado por, mesmo sem saber a razão daquele procedimento, terem me dado tanta atenção e carinho. Obrigado, pois vocês foram fundamentais na conclusão do meu curso. obrigado especialmente a minha Lelé que foi a modelo para todos os procedimentos e fotos realizados durante o trabalho.

SUMÁRIO

	Página
1. INTRODUÇÃO.....	07
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	09
3. MATERIAL E MÉTODO.....	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	21
5. CONCLUSÕES.....	31
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	32

----- Cunha, Lívia Maria Ferreira

Volumetria renal por medidas lineares ultra-sonográficas em cães da raça dachshund/ Lívia Maria Ferreira Cunha. Uberlândia, 2005.

----f. il

Orientador: Prof. Hudson Armando Nunes Canabrava, Dr.

Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Uberlândia.
Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias.

Inclui bibliografia

Renal volumetry by Ultrasonographic measures in Dachshund dogs

1. rins; 2. cão; 3. ultra-sonografia; 4. volume.

RESUMO

Alterações na forma e tamanho dos rins representam importantes sinais clínicos de distúrbios renais. A ultra-sonografia renal complementa informações obtidas pelos exames clínico, laboratorial e radiográfico, sendo de fundamental importância para avaliação de nefropatias. O conhecimento da anatomia e do tamanho do rim normal do cão é de grande valor, pois a presença de alterações auxilia no diagnóstico e prognóstico da doença renal. O objetivo do trabalho foi determinar as dimensões renais mensuradas por ultra-sonografia em cães sadios da raça Dachshund e correlacionar essas medidas ao peso corporal. Foram utilizados 30 cães da raça Dachshund, adultos, sadios, 12 machos e 18 fêmeas, com peso variando entre 4,8 e 12 Kg e idade entre um e oito anos. Através de exame ultra-sonográfico foram mensuradas as medidas lineares dos rins utilizando os planos de secção sagital, transversal e dorsal para avaliação do comprimento, largura e espessura. O volume renal foi calculado a partir da média das medidas lineares utilizando-se a seguinte fórmula para volumetria de um elipsóide: volume (V)= comprimento (C) x largura (L) x espessura (E) x 0,523. Os valores médios de comprimento, largura, espessura e volume renal foram respectivamente 4,59; 2,29; 2,42 cm; 13,69 cm³ para o rim direito e 4,63; 2,42; 2,45 cm; 14,80 cm³ para o esquerdo. As dimensões do rim esquerdo se mostraram significativamente maiores que do direito sendo os rins em machos maiores que em fêmeas. As medidas lineares e o volume renal foram correlacionados ao peso corporal sendo encontradas correlações positivas entre todas as variáveis. A ultra-sonografia é um método confiável e de fácil aplicação para mensuração das dimensões renais, podendo ser utilizado com segurança para avaliação do tamanho dos rins.

Palavras-chave: cão, Dachshund, rim, ultra-sonografia, volume

ABSTRACT

Alterations in kidney shape and size are important clinical signs of renal disturbances. Kidney ultrasonography complements information obtained by clinical, laboratorial and radiographic exams, being of basic importance in the evaluation of nephropathies. The knowledge of normal kidney size and anatomy of the dog is of great value, therefore the presence of alterations assists in the diagnostic and prognostic of renal diseases. The aim of this study was to determine kidney dimensions through ultrasonography of healthy Dachshund dogs and to make a correlation of these measures with body weight. Thirty Dachshund dogs (12 males and 18 females), adults, healthy, ranging in body weight from 4,8 to 12 kg and in age from one to eight years, were used. Ultrasonographic exam were realized to measure kidney linear measures through sagittal, transverse and dorsal plans of section to evaluate the length (L), width (W) and height (H). The Kidney volume (V) was estimated from these mean linear measures using the following formula for the volume of an ellipsoide: $V = L \times W \times H \times 0,523$. The mean values of length, width, height and renal volume were respectively 4,59; 2,29; 2,42 cm; 13,69 cm³ for right kidney and 4,63; 2,42; 2,45 cm; 14,80 cm³ for the left. The left renal dimensions were significantly larger than the right one and also the males kidneys were larger than the females. The linear measures and renal volume were correlated to body weight and it was observed positive correlation between all the variables. Ultrasonography is a trusting method of easy application for measuring Kidney dimensions. It can be used safety to evaluate Kidney size.

Key words: dog, Dachshund, kidney, ultrasonography, volume

I. INTRODUÇÃO

A Ultra-sonografia é um exame de diagnóstico complementar que se baseia na reflexão do som pelos órgãos e processamento das ondas sonoras para formação da imagem (VAC, 2004). Em Medicina Veterinária, começou a ser utilizada em 1966, para diagnóstico de gestação em ovelhas e porcas (NYLAND; BERNARD, 1982; LAMB et al., 1988). Em pequenos animais, os trabalhos se iniciaram na década de oitenta, com maiores avanços nos últimos dez anos (SAUNDERS et al., 1992).

Doenças renais são importantes causas de morbidade e mortalidade em cães (KONDE, 1989; RIVERS; JOHNSTON, 1996). A ultra-sonografia é um método rápido, seguro e não invasivo de visualização do trato urinário, particularmente para a avaliação da arquitetura interna do parênquima renal (MAHAFFEY; BARBER, 1992; WALTER et al., 1987c).

O exame ultra-sonográfico dos rins complementa informações obtidas pelos exames clínico, laboratorial e radiográfico, sendo de fundamental importância para avaliação de nefropatias (WOOD; MCCARTHY, 1990; SAMPAIO; ARAÚJO, 2000; SAMPAIO, 2001). É considerado exame de diagnóstico mais adequado que o radiográfico na avaliação de doenças renais relacionadas a alterações morfológicas, pois fornece informações sobre dimensões, forma, contornos e arquitetura interna dos órgãos, independente de sua função (VAC, 2004).

O conhecimento da anatomia e do tamanho do rim normal do cão é de grande valor, pois a presença de alterações auxilia no diagnóstico e prognóstico da doença renal (HERRERA, 2003).

Alterações na forma e tamanho representam importantes sinais clínicos de distúrbios renais (FORREST et al., 1998; MILETIC et al., 1998). Estudos prévios estimaram através da ultra-sonografia as dimensões e o volume renal em cães normais (BARR, 1990, FELKAI et al. 1992). Outros descreveram a correlação entre o volume renal e peso corporal dos animais (SAMPAIO, 2001; HERRERA, 2003). Nestes trabalhos foram utilizados cães de diversas raças e peso corporal entre 3,1 e 71 kg. Os autores relataram ser um bom método para avaliação do tamanho do órgão, com correlação significativa entre as variáveis.

A variedade racial e amplitude de peso corporal dos cães que trabalhamos em medicina veterinária, dificultam a determinação e o conhecimento das dimensões normais dos rins. Na literatura não foram encontrados estudos que trabalharam com animais de mesma raça ou peso corporal semelhante. A avaliação e descrição do tamanho dos rins de cães sadios são importantes, pois a detecção de alterações contribui para o diagnóstico e prognóstico de afecções renais. A realização de trabalhos que descrevam as dimensões renais normais de cães de mesma raça são fundamentais, pois podem produzir valores de referência para utilização na rotina da clínica médica veterinária.

O objetivo do trabalho foi determinar as dimensões renais mensuradas por ultra-sonografia em cães sadios da raça Dachshund e correlacionar essas medidas ao peso corporal.

II. REVISÃO DE LITERATURA

Os rins são órgãos de fundamental importância na manutenção da homeostase corpórea. Através da filtração glomerular e da reabsorção e secreção tubular, os produtos finais do metabolismo são eliminados e a composição do fluido extracelular é mantida constante no organismo. Além disso, secretam importantes hormônios que são envolvidos na regulação da hematopoiese, pressão sanguínea e reabsorção de sódio (OSBORNE et al., 1972). São órgãos retroperitoneais, circundados por tecido adiposo, castanho-avermelhados, de consistência firme, cujo formato em cães está associado ao de um grão de feijão (VAC, 2004). Estão localizados (Figura 1) na região sublombar, à esquerda e a direita do plano mediano, entre a última vértebra torácica e a terceira lombar. O rim esquerdo apresenta localização caudal em relação à curvatura maior do estômago e medial ao baço. O rim direito é cranial ao esquerdo, está alojado na fossa renal do lobo caudado do fígado e localiza-se lateral a veia cava e dorsal ao duodeno (GREEN, 1996).

Cada rim é suprido por uma artéria renal, ramo da aorta, que se divide em várias artérias interlobares. As veias se unem à veia cava caudal e os vasos linfáticos drenam para linfonodos da série lombar que acompanham a aorta. Os nervos simpáticos para os rins seguem através do plexo celíacomesentérico e à partir daí, ao longo das artérias renais. O nervo vago contribui para a inervação parassimpática (ELLENPORT, 1986).

Na clínica médica veterinária, alguns métodos de diagnóstico considerados complementares aos exames clínico e laboratorial, têm sido aplicados a pacientes com sintomatologia de doença renal (KONDE, 1989; RIVERS; JOHNSTON, 1996). Os mais utilizados para avaliação do tamanho e forma dos rins são palpação, radiografia e ultra-sonografia abdominal (FELKAI et al. 1992).

Em cães, o rim direito está alojado na fossa do lobo caudado do fígado sob as últimas costelas, dificultando a palpação do órgão. De um modo geral, somente o rim esquerdo pode ser palpado, pois está localizado em posição mais caudal e frouxa na parede abdominal. Mesmo assim, animais de grande porte, obesos e inquietos podem dificultar o procedimento (NYLAND et al., 1989).

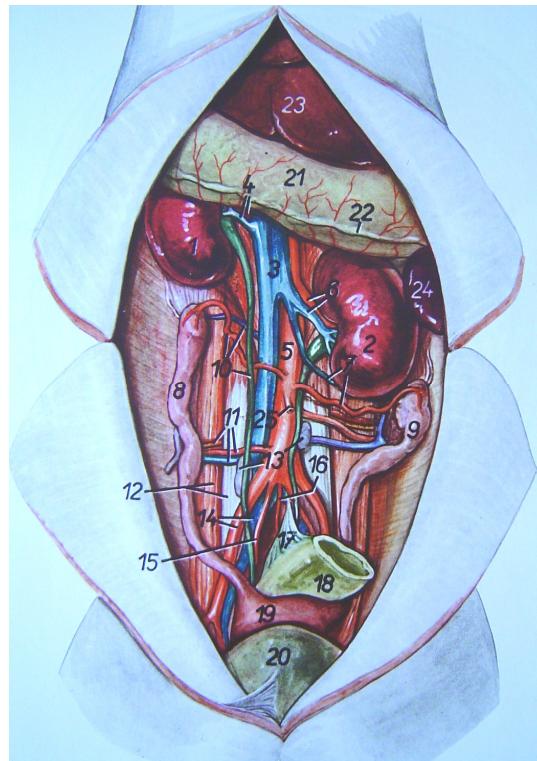


Figura 1: Localização dos rins direito e esquerdo e a relação com os órgãos abdominais adjacentes:

1. Rim direito
2. Rim esquerdo
3. Veia cava caudal
4. Artéria e veia renal direita
5. Aorta
6. Artéria e veia renal esquerda
7. Artéria e veia ovariana esquerda
8. Corno direito do útero
9. Corno esquerdo do útero
10. Artéria e veia ovariana direita, ureter direito
11. Artéria e veia circunflexa ilíaca profunda, nervo ílioingunal
12. Músculos psoas maior e quadrado lombar
13. Linfonodos lombares aórticos
14. Artéria ilíaca externa e veia ilíaca comum
15. Artéria ilíaca interna
16. Artéria sacral mediana
17. Mesocolo descendente
18. Colo descendente
19. Corpo do útero
20. Bexiga urinária
21. Estômago
22. Linha de inserção do omento maior
23. Fígado
24. Baço

Radiografias simples foram utilizadas para determinação do comprimento, largura, estimativa da área e volume renal de cães. Os resultados foram comparados ao peso, a área corporal e ao comprimento do corpo da segunda vértebra lombar de cada animal, com o objetivo de obter as dimensões normais dos rins (FINCO et al., 1971; FEENEY et al., 1979; OLESEN; GENSTER, 1970). No entanto a determinação das dimensões renais através de radiografias pode ser insatisfatória, devido às muitas variáveis inerentes ao procedimento. Dentre elas estão o estado de hidratação do paciente, a posição e distância do rim com relação ao filme e a mudança na angulação do rim devido aos movimentos respiratórios (FINCO et al., 1971; HERNANDEZ et al., 1979). Segundo Konde (1989) e Felkai et al. (1992), a imagem radiográfica pode não proporcionar visualização adequada dos órgãos sendo o contorno dos rins delimitado em apenas 50% dos exames.

A urografia excretora supera o exame radiográfico simples na visualização e avaliação funcional dos rins, porém é um método invasivo sendo necessária a administração de contraste iodado por via intravenosa. É contra-indicada em gestantes, pacientes alérgicos, debilitados e desidratados (WALTER et al., 1987b). Em muitos casos, a opacificação adequada dos órgãos pode não ocorrer, pois a técnica depende de uma boa função renal (KONDE, 1989). Além disso, o meio de contraste utilizado na realização da técnica é hiperosmótico, podendo levar ao aumento das dimensões renais durante o exame (ARKLESS, 1969).

A ultra-sonografia é um exame que tem sido largamente utilizado em medicina veterinária em diversas situações clínicas. É um método rápido, seguro e não invasivo para visualização do trato urinário, particularmente para avaliação da arquitetura interna do parênquima renal. Tem sido considerada uma técnica complementar de diagnóstico, de fundamental importância para avaliação de doenças renais em cães (WALTER et al., 1987b; WOOD; McCARTHY, 1990; SCHIMID, 1998a). Nos pacientes debilitados em que a cirurgia exploratória e o uso de contraste para procedimentos radiográficos especiais são contra-indicados, a ultra-sonografia aparece como método especialmente útil no diagnóstico das nefropatias (WALTER et al., 1987b).

Embora seja considerada uma importante técnica de diagnóstico para avaliação, a nefrosonografia apresenta algumas limitações. A sobreposição de

estruturas ósseas como as costelas e a presença de gás retroperitoneal, abdominal ou intra-renal podem dificultar a visualização dos rins. Muitos processos patológicos não apresentam aparência ultra-sonográfica definida e a ausência de alterações não exclui a existência de doença renal (MAHAFFEY; BARBER, 1992).

A ultra-sonografia renal está indicada para avaliar as alterações de tamanho e forma detectados por palpação ou radiografia abdominal, evidência clínica de doença renal, não visualização dos rins através de radiografia ou urografia excretora, diferenciação de lesões sólidas de císticas, obtenção de informações auxiliares para a formulação de um prognóstico, avaliação de doença metastática latente, avaliação renal em pacientes críticos, guia de biópsia renal percutânea, entre outras (KONDE, 1989; LAMB, 1990; SCHIMD, 1998b).

As principais enfermidades que promovem alterações visualizadas na ultra-sonografia renal são hidronefrose, cálculo renal, glomerulonefrite, amiloidose, pielonefrite, necrose tubular, nefrite intersticial crônica, infarto, fibrose, doença metastática renal, neoplasia, abscesso, cisto, hematoma (KONDE, 1989, CARTEE et al., 1980, SCHMID, 1998a, WOOD; McCARTHY, 1990) e displasia renal (FELKAI et al., 1997).

Para o exame ultra-sonográfico dos rins de cães, a freqüência do transdutor utilizado depende da profundidade do rim a ser examinado, variando de 3,5 a 7,5 Mhz. Freqüências maiores são utilizadas para órgãos superficiais, pois proporcionam boa resolução e visualização de detalhes do parênquima renal. Em cães de pequeno porte utilizam-se transdutores de 5- 7,5 MHz (KONDE, 1989).

O exame é realizado com o animal em decúbito dorsal e lateral por meio de contenção física, não sendo necessário o uso de tranquilizantes (SAMPAIO; ARAÚJO, 2000). Os pêlos do abdome lateral e ventral devem ser tricotomizados e uma camada de gel acústico aplicada sobre a pele para evitar a presença de bolhas de ar e proporcionar um bom contato com o transdutor (KONDE, 1989).

Para a obtenção de imagens ultra-sonográficas dos rins, o transdutor é posicionado na região hipocôndrica abdominal, nos planos de secção anatômicos sagital, transversal e dorsal (WOOD e McCARTHY, 1990).

Felkai et al. (1992) e Emamian et al. (1995) descreveram alguns cuidados para realização de medidas ultra-sonográficas mais precisas. Em todos os planos, as

medidas devem ser mensuradas em cortes representativos da máxima dimensão renal, obtidas a partir do melhor posicionamento do transdutor em repetidas secções. O transdutor deve ser movido ao longo dos rins, nos sentidos médio-lateral para obtenção de imagens no plano sagital, dorso-ventral para imagens no plano dorsal e crânio-caudal para o plano transversal.

A imagem do rim esquerdo pode ser obtida através do contato do transdutor com a parede abdominal ventral ou lateral, caudal à última costela. O rim direito é mais difícil de ser visualizado através da parede ventral, podendo-se utilizar na parede lateral, os últimos espaços intercostais (LAMB, 1990). Segundo Konde (1989), Wood e McCarthy (1990) e Sampaio (2001) o rim esquerdo é mais facilmente visualizado devido à sua proximidade com o baço, funcionando como uma janela acústica. Já a visualização do rim direito geralmente sofre interferência de alças intestinais repletas de gás. Ambos os rins devem ser avaliados quanto tamanho, forma e ecogenicidade (CARTEE et al., 1993; BURK; ACKERMAN, 1996; SCHIMID, 1998b).

Os rins devem ser examinados nos planos sagital, transversal e dorsal e as medidas de comprimento, largura e espessura, mensuradas nos respectivos planos (KONDE, 1989).

Na nefrosonografia observam-se três regiões distintas sendo o córtex com parênquima uniforme, ecogênico e de textura granular fina, medula anecóica ou levemente hipoecóica e a região da pelve renal ecogênica devido à presença de gordura na região. Podem ainda ser observados a cápsula renal como uma linha hiperecólica ao redor do córtex, os divertículos hiperecônicos que dividem a medula em segmentos e o seio renal ecogênico (KONDE et al., 1986; GREEN, 1996).

Alterações uni ou bilaterais representam importantes sinais clínicos de distúrbios renais (FORREST et al., 1998; MILETIC et al., 1998). A nefrite intersticial crônica, a estenose da artéria renal e a displasia renal resultam em decréscimo do tamanho dos rins (FINCO et al., 1971; PALMER, 1996; FELKAI et al., 1997). O aumento de volume pode ocorrer em pielonefrite aguda, doença policística, hidronefrose, neoplasia, trauma e trombose em veia renal (KONDE et al. 1986).

Rins simetricamente pequenos com ecogenicidade normal podem estar associados à estenose ou oclusão da artéria renal e a hipoplasia congênita

(PALMER, 1996). Sinais de decréscimo no tamanho renal, associados à irregularidade na forma e contorno, podem ser observados na pielonefrite crônica, displasia renal e no estágio final de falência renal (MAHAFFEY; BARBER, 1992). Felkai et al. (1997) avaliando por ultra-sonografia os rins de 8 cães jovens com displasia renal, observou diminuição do volume dos órgãos e da espessura da cortical associado ao aumento de ecogenicidade do córtex.

O aumento simétrico bilateral, acompanhado por ecogenicidade renal homogênea, pode estar associado às glomerulonefrites agudas ou subagudas, pielonefrites graves e à síndrome nefrótica (PALMER, 1996). Já o aumento renal unilateral geralmente está associado à hipertrofia compensatória, hidronefrose e neoplasias infiltrativas (MAHAFFEY e BARBER, 1992).

Forrest et al. (1998) realizando exames ultra-sonográficos em cães com sorologia positiva para leptospirose, detectaram renomegalia, determinando a alteração como sinal ultra-sonográfico para diagnóstico de doença renal aguda. De acordo com Mahaffey e Barber (1992), nos casos de renomegalia associada às alterações de forma e contorno renal, o diagnóstico diferencial deve incluir neoplasias, cistos, abscessos, hematomas e doença renal policística.

O transplante de rins tem se desenvolvido em Medicina Veterinária como terapia de suporte da doença renal crônica de cães e gatos (NEWELL et al., 1999). Nyland et al. (1997), avaliando o tamanho renal em cães com rejeição aguda pós-transplante, verificaram um rápido aumento do volume renal em aproximadamente 103% acima das dimensões normais. Os autores observaram que as alterações no tamanho dos rins precederam a elevação dos níveis séricos de uréia e creatinina. Consideraram a avaliação ultra-sonográfica do tamanho renal pós-transplante, um método sensível e seguro de detecção de rejeição em cães.

Pesquisas em humanos e animais têm demonstrado que o tamanho renal pode ser estimado pela ultra-sonografia através da mensuração do comprimento máximo bipolar e do volume renal calculado (NYLAND et al., 1989; BARR, 1990; FELKAI et al. 1992; ABLETT et al., 1995; EMAMIAN et al., 1995; MILETIC et al., 1998).

Com o objetivo de avaliar pela ultra-sonografia a reprodutibilidade das medidas lineares renais em cães, Barr (1990) mensurou o comprimento, a largura e a espessura por 5 vezes nos planos transversal e dorsal. Observou que as medidas

podem ser obtidas com alto grau de reproduzibilidade e que estas refletiram com precisão as verdadeiras dimensões dos rins analisados a necropsia.

Felkai et al. (1992) examinaram os rins de cães nos planos sagital, transversal, e dorsal mensurando por três vezes cada uma das medidas lineares. Utilizaram a média das dimensões obtidas para calcular o volume e concluíram ser um bom método de avaliação clínica do tamanho renal. Segundo Sampaio e Araújo (2002), parâmetros lineares podem ser obtidos com segurança em qualquer plano anatômico de imagem.

Vários métodos de avaliação do volume renal na espécie humana com o uso da ultra-sonografia têm sido propostos. Moskowitz et al. (1980) realizaram secções transversais paralelas em intervalos seqüenciais de 1cm, em rins de crianças e calcularam o volume de acordo com o método de integração simplificado. Spiegl et al. (1982) consideraram o método teoricamente acurado, porém de pouca praticidade devido à necessidade de mensuração planimétrica, seja manual ou computadorizada.

Jones et al. 1983, compararam a técnica de secção seqüencial com um simples método de volumetria, assumindo a forma do rim como aproximadamente de um elipsóide alongado ($V = C \times L \times E \times 0,523$; onde C = comprimento, L = largura, E = espessura e 0,523 um valor constante). Os autores concluíram que o volume renal pode ser estimado por este método, com precisão suficiente para uso clínico em humanos.

Nyland et al. (1989), determinaram o volume renal em cães, utilizando a técnica de área planimétrica e três variações do método do elipsóide alongado. O volume calculado foi comparado ao volume renal determinado pelo deslocamento de água em cilindro graduado. Os resultados indicaram uma tendência à subestimação do volume renal nos quatro métodos ultra-sonográficos. Entretanto, a correlação entre estes e o volume renal obtido pelo deslocamento de água foi estatisticamente significativa. Devido à sua simplicidade, o modelo do elipsóide alongado foi eleito como método para cálculo do volume renal recomendado para cães.

Barr (1990) e Felkai et al. (1992) utilizaram a fórmula para volumetria de um elipsóide no cálculo do volume renal de cães. Os autores relataram que o método é um bom indicador do verdadeiro volume renal.

Felkai et al. (1992) compararam o volume renal estimado por ultra-sonografia com o volume obtido após eutanásia e correlacionaram ao peso corporal. Observaram que os métodos utilizados *in vivo* têm boa correlação com o verdadeiro volume dos rins e com o peso corporal.

Seguindo o método descrito na literatura para mensuração das medidas lineares por ultra-sonografia e cálculo do volume renal em cães Sampaio (2001) e Herrera (2003) confirmaram a correlação existente entre volume renal e peso corporal e relataram que o exame permite a avaliação da anatomia renal do cão e mensuração de seus parâmetros, sendo uma técnica confiável e segura.

Medidas lineares renais de largura, comprimento e espessura foram relacionadas ao peso corporal em estudo feito por Sampaio e Araújo (2002). Os autores concluíram que existe correlação significativa entre esses parâmetros constituindo uma característica fundamental para posteriores avaliações do tamanho normal dos rins em cães.

Os trabalhos citados se referem a exames realizados em cães de diversas raças e ampla faixa de peso corporal. Nyland et al. (1989) avaliaram a relação entre volume renal estimado por ultra-sonografia e peso corporal em cães de 14,5 a 25,4 Kg e de raças diferentes. Afirmaram que houve pouca correlação entre esses valores, devido provavelmente, a estreita faixa de peso dos animais utilizados no trabalho. De acordo com Barr et al. (1990) existe uma grande variação de tamanho e volume renal entre animais normais de peso corporal semelhantes.

III. MATERIAL E MÉTODO

III.1 Os animais

Os cães que participaram do trabalho foram provenientes do atendimento de rotina do Centro de Diagnóstico Veterinário de Uberlândia-MG. Os animais foram submetidos a exame clínico completo. Urinálise e dosagens séricas de creatinina e uréia foram utilizados para avaliação da função e exclusão de doenças renais. As amostras de sangue foram colhidas por venopunção e de urina por cateterismo. Para urinálise utilizou-se a técnica padronizada por Duncan (1982) e para o exame químico o método da fita reagente¹. As concentrações plasmáticas de uréia e creatinina foram determinadas por espectrofotometria, utilizando-se *Kits* comerciais². Foram selecionados 30 cães da raça Dachshund clinicamente sadios no qual os resultados dos exames laboratoriais se apresentaram dentro dos padrões de normalidade. A amostra constituiu de 12 machos e 18 fêmeas, com peso variando entre 4,8 e 12 Kg e idade entre um e oito anos. As análises laboratoriais e o exame ultra-sonográfico dos animais foram realizados no Centro de Diagnóstico Veterinário.

III.2 O exame ultra-sonográfico

Para o exame ultra-sonográfico, os pêlos da região abdominal ventral e lateral foram tricotomizados. Os animais foram posicionados em decúbito dorsal e submetidos à contenção manual (Figura 2). Uma camada de gel acústico³ foi aplicada à pele para aumentar o contato com o transdutor. O aparelho utilizado para o exame foi um HS-2000 VET⁴, com transdutor multifrequencial convexo na freqüência de 7.0 MHz. Os rins foram examinados em três planos de secção para mensuração das medidas lineares. Para obtenção das imagens no plano sagital, o transdutor foi posicionado na parede abdominal ventral, caudal ao arco costal. Neste plano foram avaliados comprimento bipolar máximo e espessura renal (Figura 3). Imagens no plano transversal foram obtidas por rotação do transdutor a 90° a partir

¹ Urofita₁₀. Biobrás

² Bioclin Reagentes

³ Gel Contact 1500 U, Imbralab, Ribeirão Preto, SP

⁴ HS-2000 VET – Honda Eletronics Co., LTDA



Figura 2: Cadela Dachshund em decúbito dorsal sobre a mesa, sob contenção manual.

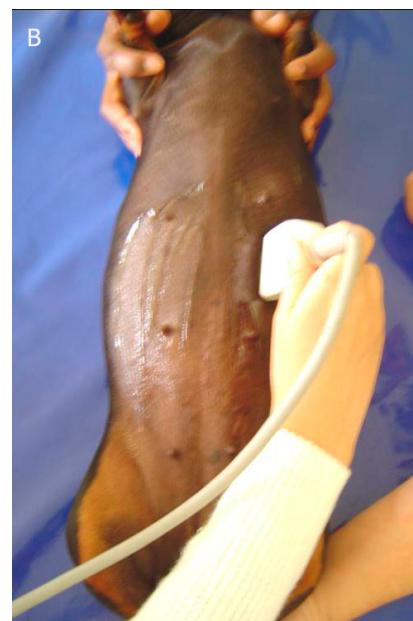
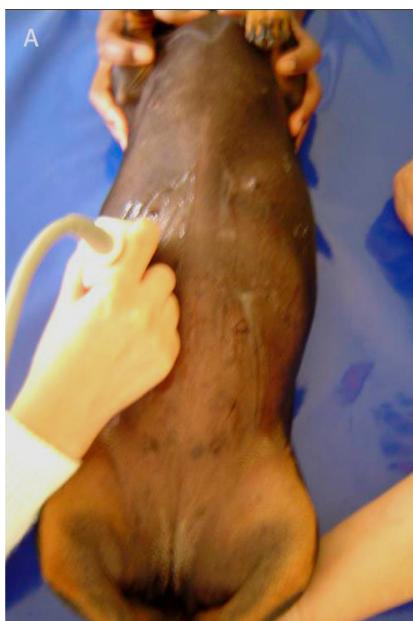


Figura 3: Cadela Dachshund. Posicionamento do transdutor na parede abdominal ventral para obtenção de imagens dos rins direito (A) e esquerdo (B) no plano sagital e avaliação do comprimento e espessura renal.

do plano sagital. As medidas foram mensuradas na região em que o rim apresentou a forma simétrica de “C” com visualização do seio renal. Determinou-se nesta imagem a espessura e a largura dos rins (Figura 4). No plano dorsal o transdutor foi posicionado na parede abdominal lateral, nos últimos espaços intercostais para o rim direito e caudal às últimas costelas para o rim esquerdo, obtendo-se imagens do eixo maior dos rins para mensuração do comprimento e largura dos órgãos (Figura 5). As imagens contendo as medidas lineares de ambos os rins foram impressas para posterior análise. O comprimento, largura e espessura foram mensurados quatro vezes e a média de cada medida utilizada para cálculo do volume renal. O volume foi calculado empregando a fórmula para volumetria de um elipsóide recomendada por Nyland (1989): volume (V)= comprimento (C) x largura (L) x espessura (E) x 0,523. A média de volume renal total por quilograma de peso corporal foi calculada para os rins direito e esquerdo.

III.3 A análise estatística

Na análise estatística, para avaliar a reprodutibilidade das medidas mensuradas ao ultra-som, os parâmetros renais de comprimento, largura e espessura, obtidos em diferentes planos de secção, foram comparados utilizando a análise de variância e o Teste t de Student. Em seguida, a média de cada medida linear foi calculada para os rins direito e esquerdo. A média, o desvio padrão e o coeficiente de variação foram calculados para cada medida.

Os parâmetros lineares e de volume dos rins direito e esquerdo foram comparados por pareamento, utilizando-se o Teste t de Student.

Com o objetivo de verificar a correlação entre as medidas lineares, o volume e o peso corporal, foi aplicado o Coeficiente de Correlação de Pearson, sendo o nível de significância estabelecido em 0,05. Os seguintes coeficientes de correlação (*r*) foram calculados: comprimento renal/ peso corporal, largura renal/ peso corporal, espessura renal/ peso corporal e volume renal/ peso corporal. Para determinar o grau de relação entre as medidas renais e o peso corporal, foi realizada análise de regressão linear. A significância desta relação foi avaliada empregando-se o Teste t de Student, utilizando um intervalo de confiança de 95%. As análises estatísticas foram realizadas conforme Sampaio (1998).

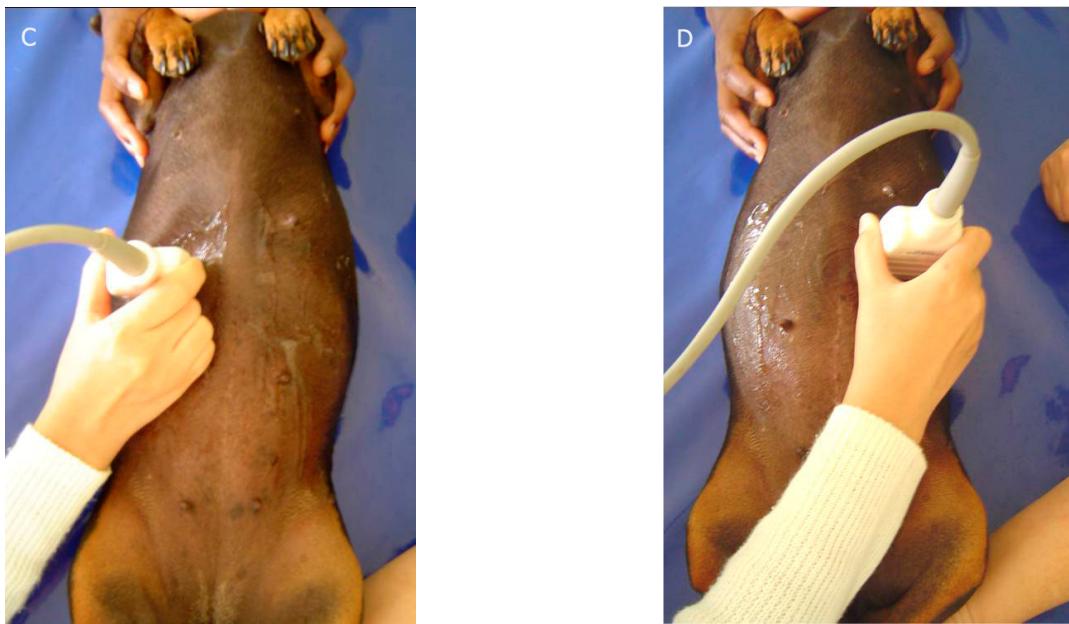


Figura 4: Cadelo Dachshund. Posicionamento do transdutor na parede abdominal ventral para obtenção das imagens dos rins direito (C) e esquerdo (D) no plano transversal e avaliação da espessura e largura renal.

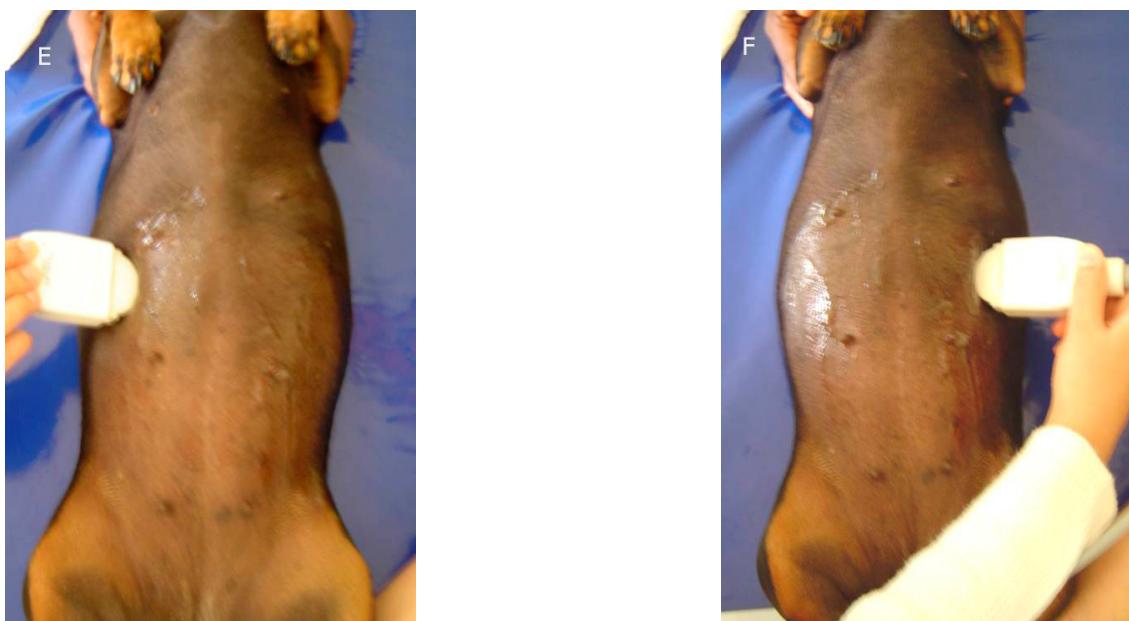


Figura 5: Posicionamento do transdutor na parede abdominal lateral para obtenção de imagens dos rins direito (E) e esquerdo (F) no plano dorsal e avaliação do comprimento e largura renal.

IV. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a realização dos exames ultra-sonográficos renais, os animais foram posicionados em decúbito dorsal sobre a mesa e contidos manualmente sendo desnecessário o uso de tranqüilizantes, conforme relatado por Heering (1986), Sampaio (2001) e Herrera (2003). Embora Walter et al. (1987c) e Nyland et al., (1989) tenham demonstrado que o uso de anestésicos não influencia a ecogenicidade, dimensões e volume dos rins ao ultra-som, foi possível a realização do exame ultra-sonográfico sem a necessidade de tranquilização, o que é especialmente útil em pacientes debilitados, gestantes ou senis.

A freqüência do transdutor utilizada para o exame foi de 7 MHz o que proporcionou boa resolução da imagem e visualização de detalhes do parênquima renal. Embora Konde (1989) tenha indicado o uso de freqüências de 5-7,5 MHz para o exame dos rins de cães, esta pesquisa está de acordo com Sampaio (2001) que relatou que a utilização de transdutores de alta freqüência permite obter imagens nítidas e com maior riqueza de detalhes em cães de pequeno porte.

Imagens satisfatórias dos rins foram obtidas em todos os planos de secção sem a realização de preparo prévio dos animais. Embora Mahaffey e Barber (1992) tenham recomendado jejum prolongado, enema, uso de catárticos e antiflatulentos, esses procedimentos não foram necessários nesta pesquisa.

As imagens ultra-sonográficas do rim esquerdo foram adquiridas com maior facilidade que do direito. Isso se deve a posição mais caudal e frouxa do rim esquerdo no abdome e a proximidade do órgão ao baço, que proporciona uma excelente janela acústica. Estes resultados estão de acordo com os descritos por Konde (1989), Wood e McCarthy (1990) e Sampaio (2001).

As medidas do rim direito foram mais difíceis de serem obtidas, devido a sua relação com a porção descendente do duodeno e cólon ascendente que causam maior atenuação e reflexão do feixe sonoro, prejudicando a formação da imagem. Walter et al. (1987c), Sampaio (2001) e Konde (1989) também encontraram tal dificuldade. Nos momentos em que a presença de gases em alças intestinais dificultou a visualização dos órgãos, o animal foi reposicionado e através de repetidos movimentos de pressão no abdome em sentido crânio caudal, houve

deslocamento dos mesmos. Estes recursos também foram utilizados com sucesso por Nyland et al. (1981), Konde et al. (1984) e Sampaio (2001).

Observaram-se melhores imagens de ambos os rins através do plano de secção sagital, pois em cães de pequeno porte, os espaços intercostais são estreitos dificultando o posicionamento do transdutor para produção de imagens do rim direito no plano dorsal. Este fato está de acordo com as observações de Sampaio (2001) e Herrera (2003) que acrescentaram que a presença das costelas produziu sombras acústicas, obscurecendo partes do rim, prejudicando a visualização de estruturas anatômicas e a delimitação do contorno renal. Por outro lado Cartee et al. (1980), Konde (1989) e Lamb (1990) consideraram o plano de secção dorsal como o melhor para visualização do rim direito, obtendo as imagens através dos espaços intercostais.

Na análise ultra-sonográfica dos rins, a cápsula foi visualizada como uma linha hiperecólica, o córtex se apresentou homogêneo e hipoecóico em relação aos tecidos adjacentes e a medula variou de hipoecólica a anecólica. Os divertículos pélvicos representaram faixas hiperecônicas proeminentes e a crista renal foi visualizada no centro da medula como uma linha irregular altamente ecogênica. Estas observações adquiridas no plano de secção sagital (FIGURA 6) são semelhantes às descritas por Konde (1989), England (1996) e Sampaio (2001).

No plano dorsal (FIGURA7) o seio renal foi visualizado como uma região proeminente e altamente ecogênica, em posição central no rim. Os divertículos pélvicos, representados por linhas hiperecônicas radiadas a partir do seio renal, foram identificados dividindo a medula em 3 a 5 secções, achados compatíveis com os descritos Wood e McCarthy (1990) e Sampaio (2001).

No plano transversal (FIGURA 8) a imagem renal foi aproximadamente circular, com córtex apresentando o formato de C e o seio renal posicionado medialmente. A identificação da crista renal como uma estrutura ecogênica em formato de meia lua, localizada próxima ao seio renal, evidenciou ser o local de secção apropriado neste plano. Estes dados são semelhantes aos relatos de Walter et al. (1987c), Nyland et al. (1997) e Sampaio (2001).

A mensuração das medidas lineares por 4 vezes em cada plano de secção revelou que não existe diferença significativa ($P>0,05$) entre as médias das

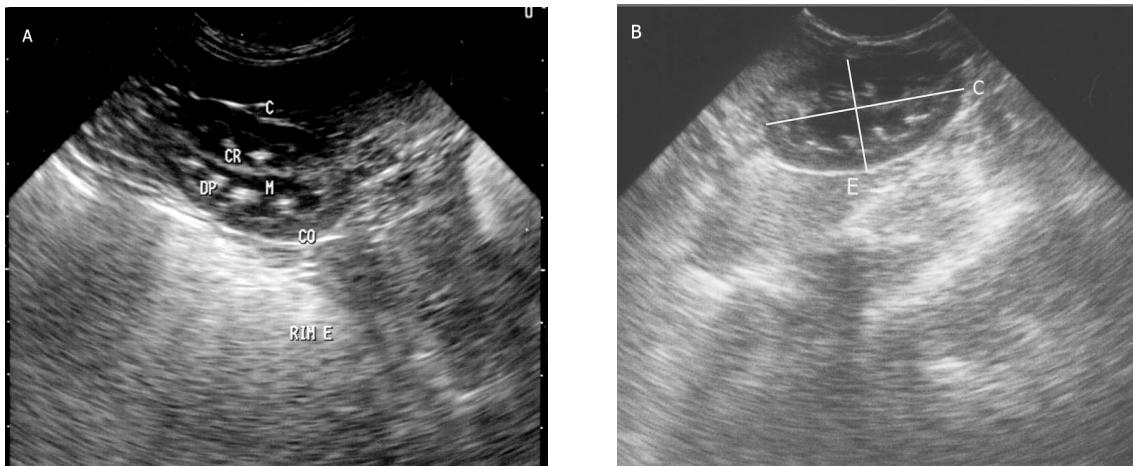


Figura 6: A - Imagem ultra-sonográfica do rim esquerdo no plano sagital, de uma cadela Dachshund. Observam-se: córtex renal (CO), medula renal (M), crista renal (CR), divertículo pélvico (DP) e cápsula renal (C). B - Neste plano foram mensuradas as medidas de comprimento e largura.

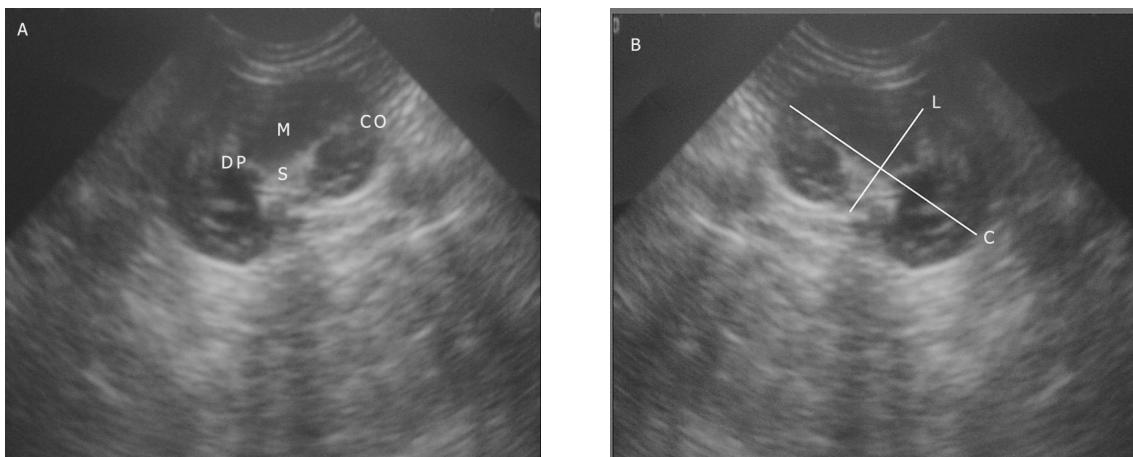


Figura 7: A - Imagem ultra-sonográfica do rim esquerdo no plano dorsal, de uma cadela Dachshund. Observam-se: córtex renal (CO), medula renal (M), seio renal (S) e divertículo pélvico (DP). B - Neste plano foram mensuradas as medidas de comprimento e largura.

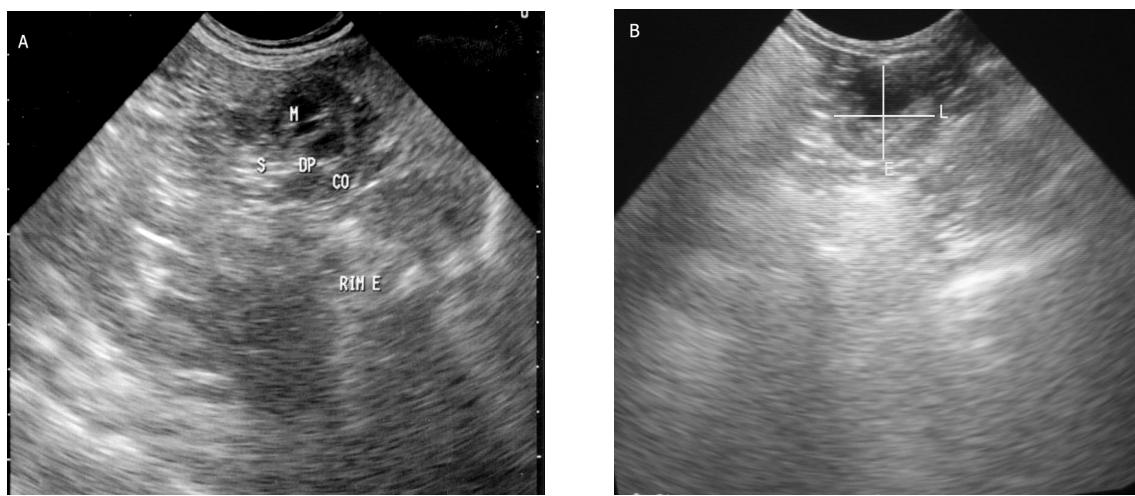


Figura 8: A - Imagem ultra-sonográfica do rim esquerdo no plano transversal, de uma cadela Dachshund. Observam-se: córtex renal (CO), medula renal (M), seio renal (S) e divertículo pélvico (DP) e a crista renal (CR). B - Neste plano foram mensuradas as medidas de espessura e largura.

medidas de comprimento, largura e espessura renal, mensuradas em planos diferentes de imagem. Estes resultados estão de acordo com Felkai et al. (1992), Sampaio (2001) e Sampaio e Araújo (2002) e confirmam a precisão das medidas renais obtidas neste estudo.

Os resultados obtidos das mensurações ultra-sonográficas dos parâmetros lineares dos rins, nos diferentes planos de secção, estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Medidas ultra-sonográficas em cm, do comprimento (C), largura (L) e espessura (E) dos rins direito e esquerdo em 30 cães adultos da raça Dachshund, mensuradas nos planos de secção dorsal (PD), sagital (PS) e transversal (PT).

N	Peso (kg)	RIM DIREITO						RIM ESQUERDO					
		PD		PS		PT		PD		PS		PT	
		C	L	C	E	E	L	C	L	C	E	E	L
1	4,80	4,03	2,11	3,95	1,94	1,92	2,28	3,95	2,06	4,13	1,94	1,96	2,17
2	5,10	3,74	1,92	3,61	2,07	2,08	2,06	3,56	1,93	3,36	2,12	2,10	2,05
3	5,65	3,94	1,92	3,90	2,12	2,14	1,97	4,17	2,15	4,21	2,23	2,24	2,18
4	6,20	4,44	2,12	4,41	2,21	2,23	2,13	4,36	2,17	4,42	2,24	2,25	2,22
5	6,30	4,62	2,40	4,61	2,25	2,24	2,25	4,77	2,27	4,63	2,25	2,22	2,30
6	6,30	4,25	2,49	4,35	2,23	2,24	2,60	4,24	2,52	4,40	2,30	2,26	2,65
7	6,36	3,86	1,79	3,92	2,20	2,21	1,94	3,94	2,17	3,99	2,24	2,23	2,07
8	6,80	4,09	2,12	4,12	2,31	2,32	2,15	4,28	2,18	4,21	2,34	2,36	2,17
9	6,94	4,10	2,01	4,10	2,10	2,07	2,32	4,17	2,09	4,20	2,07	2,09	2,21
10	7,20	4,82	2,18	4,84	2,50	2,51	2,17	4,68	2,76	4,97	2,52	2,53	2,48
11	7,30	3,92	2,11	4,15	2,21	2,20	2,12	3,94	2,18	4,00	2,23	2,25	2,25
12	7,80	5,13	2,27	4,89	2,37	2,36	2,41	5,07	2,51	5,10	2,36	2,39	2,50
13	8,01	4,20	1,95	4,12	2,19	2,11	1,91	4,27	2,12	4,20	2,23	2,20	2,04
14	8,04	4,28	2,14	4,30	2,41	2,38	2,08	4,41	2,29	4,43	2,42	2,43	2,14
15	8,54	4,47	2,37	4,64	2,34	2,34	2,21	4,61	2,20	4,53	2,34	2,37	2,28
16	8,58	4,91	2,32	4,92	2,37	2,35	2,57	4,82	2,37	4,79	2,40	2,38	2,59
17	8,90	5,04	2,19	5,05	2,42	2,41	2,31	4,71	2,37	4,76	2,45	2,47	2,27
18	9,00	4,72	2,22	4,75	2,19	2,19	2,20	4,50	2,27	4,56	2,23	2,24	2,20
19	9,07	4,75	2,70	4,79	2,66	2,62	2,26	4,71	2,60	4,73	2,63	2,67	2,62
20	9,45	4,18	2,11	4,30	2,40	2,39	2,21	4,29	2,26	4,30	2,42	2,44	2,25
21	9,48	4,78	2,31	4,56	2,56	2,53	2,40	4,86	2,33	4,89	2,61	2,55	2,52
22	9,55	4,53	1,94	3,72	2,30	2,30	1,93	4,51	2,28	4,36	2,34	2,35	2,33
23	9,80	5,00	2,58	5,06	2,72	2,68	2,76	5,16	2,59	5,12	2,75	2,73	2,62
24	9,80	5,09	2,48	5,33	2,67	2,67	2,83	5,24	3,08	5,13	2,66	2,64	2,99
25	10,10	4,99	2,57	5,18	2,68	2,65	2,52	5,02	2,59	5,19	2,69	2,67	2,66
26	10,45	5,39	2,56	5,26	2,78	2,76	2,59	5,33	2,93	5,30	2,80	2,79	2,59
27	11,63	5,84	2,80	5,73	3,03	3,02	2,78	5,78	3,06	5,81	3,03	3,17	3,25
28	11,80	4,84	2,54	4,76	2,88	2,84	2,59	4,86	2,62	4,75	2,94	2,91	2,72
29	12,00	5,23	2,66	4,47	2,88	2,87	2,67	5,28	2,55	5,32	2,83	2,84	2,62
30	12,00	5,18	2,27	5,09	2,80	2,74	2,30	5,24	2,79	5,34	2,87	2,77	2,82

Durante o exame ultra-sonográfico de alguns cães, os movimentos voluntários e o padrão respiratório do paciente alterava a posição dos rins influenciando a mensuração das medidas. Para garantir a precisão das mensurações, todo o procedimento do exame foi realizado por duas vezes nesses animais. Esta situação também foi observada por Walter et al. (1987c), em gatos cujos rins são extremamente móveis e por Sampaio (2001) em cães.

O volume renal através da média de cada uma das medidas lineares pode ser calculado de forma simples, rápida e eficaz utilizando-se a fórmula para o volume de um elipsóide. Este fato está de acordo com Nyland et al. (1989), Barr (1990), Felkai et al. (1992) e Sampaio (2001) e indica que o volume renal calculado a partir de mensurações ultra-sonográficas é uma técnica fácil e prática sendo recomendada na avaliação das dimensões renais em cães.

Neste estudo, as dimensões lineares e o volume renal dos 30 cães foram em média 4,59 cm de comprimento, 2,29 cm de largura, 2,42 cm de espessura e 13,69 cm³ de volume para o rim direito. Já o rim esquerdo apresentou em média 4,63 cm de comprimento, 2,42 cm de largura, 2,45 cm de espessura e 14,8 cm³ de volume. Dimensões um pouco maiores foram descritas por Sampaio (2001) em 11 cães de 3,1 a 10 Kg e por Herrera (2003) em 9 animais de 5,8-12,3 Kg. Essas diferenças se devem provavelmente, a utilização de cães de diversas raças e ao menor número de animais analisados com faixa de peso semelhante ao desta pesquisa.

A descrição estatística das variáveis estudadas está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição estatística das variáveis comprimento (C), largura (L), espessura (E) e volume nos rins direito e esquerdo de 30 cães da raça Dachshund.

		Média	Desvio Padrão	Coeficiente de variação	Intervalo de confiança da média (95%)
Rim direito	C (cm)	4,59	0,51	24%	3,55 - 5,62
	L (cm)	2,29	0,25	11%	1,78 - 2,81
	E (cm)	2,42	0,28	11%	1,86 - 2,98
	V (cm ³)	13,69	4,34	11%	4,81 - 22,57
Rim esquerdo	C (cm)	4,63	0,51	32%	3,59 - 5,67
	L (cm)	2,42	0,29	11%	1,83 - 3,01
	E (cm)	2,45	0,27	11%	1,89 - 3,01
	V (cm ³)	14,80	4,99	34%	4,59 - 25,01

A aplicação do Teste t de Student demonstrou que as médias das medidas de largura, espessura e volume dos rins direito e esquerdo apresentaram diferença significativa ($P<0,05$), sendo os valores do rim esquerdo maiores que do direito. Já as medidas de comprimento foram equivalentes para ambos os rins. Acredita-se que esta observação seja uma particularidade da raça, pois estes dados estão de acordo com os descritos por Sampaio e Lacerda (1989) e Fernandes et al. (2002) em humanos, que relataram que existem diferenças significativas das dimensões renais em populações distintas. Estes resultados discordam dos descritos por Nyland et al. (1989) e Barr (1990) e Sampaio (2001) para cães adultos, que encontraram medidas lineares e de volume semelhantes para ambos os rins.

Os dados obtidos da diferença das médias das medidas lineares e volume dos rins direito e esquerdo, estão apresentados na Tabela 2.

Os resultados deste estudo demonstraram que os cães machos têm médias de medidas lineares e de volume maiores que as fêmeas. Isto se deve provavelmente, ao fato dos machos apresentarem maior peso corporal. Estes dados estão de acordo com os descritos por Herrera (2003) em cães e com pesquisas realizadas em humanos que descreveram ser o tamanho renal em homens significativamente maior do que em mulheres (SPIEGL et al., 1982; HRICAK et al., 1983; EMAMIAN et al., 1993; MILETIC et al., 1998). Estudos desenvolvidos em cães por Barr et al. (1990) e Sampaio (2001) indicaram que as dimensões renais em machos e fêmeas de equivalente peso corporal podem ser consideradas similares.

A diferença entre as médias das medidas lineares e volume em machos e fêmeas estão apresentados na Tabela 3.

A análise dos dados da pesquisa indicaram correlação significativa entre peso corporal e as medidas de comprimento, largura, espessura e volume dos rins direito e esquerdo. Estes dados estão de acordo com os resultados obtidos por Felkai et al. (1992), Sampaio (2001), Sampaio e Araújo (2002) e Herrera (2003).

O comprimento renal (C) correlacionou-se com o peso corporal (P) tanto no rim direito ($r= 0,74$; $P<0,05$) quanto no esquerdo ($r= 0,79$; $P<0,05$). A análise de regressão demonstrou tendência linear crescente para o fenômeno, a qual foi representada pelas equações $C = 4,59 + 0,01P$ para o rim direito e $C= 4,63+ 0,03P$ para o esquerdo. Barr et al. (1990), Sampaio (2001) e Herrera (2003) também

encontraram correlação positiva sendo ($r= 0,86$; $P< 0,05$), ($r= 0,84$; $P< 0,001$) e ($r=0,83$; $p<0,05$), respectivamente.

Tabela 3. Descrição estatística da diferença entre machos e fêmeas das variáveis: peso (P), comprimento (C), largura (L), espessura (E) e volume (V) dos rins direito e esquerdo.

RIM	VARIÁVEIS	MACHOS		FÊMEAS	
		M	DP	M	DP
DIREITO	P (kg)	9,41	1,77	7,78	1,98
	C (cm)	4,90	0,43	4,38	0,45
	L (cm)	2,45	0,24	2,19	0,21
	E (cm)	2,50	0,26	2,24	0,24
ESQUERDO	V (cm ³)	15,96	4,13	11,51	3,33
	C (cm)	4,95	0,41	4,42	0,46
	L (cm)	2,59	0,29	2,30	0,23
	E (cm)	2,62	0,32	2,31	0,23
	V (cm ³)	17,95	5,31	12,58	3,92

Legenda: M= média, DP= desvio padrão

Foram observadas neste estudo, correlações positivas entre o peso corporal (P) e as medidas renais de largura (L) e espessura (E) sendo respectivamente de ($r= 0,63$; $P <0,05$) e ($0,88$; $P<0,05$) para o rim direito e ($r= 0,71$; $P <0,05$) e ($0,88$; $P<0,05$) para o esquerdo. O grau de correlação destas variáveis foi determinado pela análise de regressão, permitindo o cálculo da linha de melhor ajuste, representada pelas equações: $L = 2,29 + 0,01P$ e $E = 2,42 + 0,02P$ para o rim direito e $L = 2,42 + 0,01P$ e $E = 2,45 + 0,02P$ para o esquerdo. Sampaio (2001) também relacionou estas variáveis ao peso corporal obtendo correlações significativas ($r = 0,78$; $P< 0,05$) para largura (L) e ($r= 0,81$; $P <0,05$) para espessura (E) em ambos os rins.

Os valores das correlações entre as medidas lineares e peso corporal foram mais baixos nesta pesquisa do que nos estudos citados, devido provavelmente, ao maior número de animais utilizados com baixa amplitude de peso corporal (30 cães, peso corporal entre 4,8 e 12 kg), pois Sampaio (2001) trabalhou com 35 cães de 3,1 a 45 kg e Herrera (2003) com 15 animais de 5,8 a 71 kg.

O volume renal calculado (V) e o peso corporal (P) demonstraram correlações significativas tanto para o rim direito ($r = 0,80$; $P<0,05$) quanto para o esquerdo

($r = 0,81$; $P < 0,05$). O grau desta correlação foi representado pelas equações de regressão $V = 13,69 + 1,71P$ e $V = 14,80 + 2,00P$ para os rins direito e esquerdo respectivamente. Estes dados estão de acordo com os descritos por Kirkwood (1985) ($r = 0,88$; $P < 0,05$), Barr et al. (1990) ($r = 0,91$; $P < 0,001$), Felkai et al. (1992) ($r = 0,86$; $P < 0,001$) England (1996) ($r = 0,91$; $P < 0,05$) e Sampaio (2001) ($r = 0,83$; $P < 0,05$). No entanto, Nyland et al. (1989) encontrou baixa correlação entre essas variáveis justificando que a utilização de animais dentro de uma faixa de peso corporal bastante estreita (14,5-25,4 Kg), não permitiu adequada avaliação desta correlação. Os resultados desta pesquisa discordam de tal autor, pois a amplitude de peso corporal utilizada também foi estreita (4,8-12 Kg) e as correlações foram positivas para ambos os rins.

Os coeficientes de correlação e as equações determinadas pela análise de regressão das variáveis estudadas estão apresentados na Tabela 4.

Tabela 4- Correlação (r) e análise de regressão entre as variáveis estudadas e o peso corporal

	Variável	r	P	Regressão
Rim direito	Comprimento	0,74	0,000*	$y = 0,01x + 4,59$
	Largura	0,63	0,001*	$y = 0,01x + 2,29$
	Espessura	0,88	0,000*	$y = 0,02x + 2,42$
	Volume	0,80	0,000*	$y = 1,71x + 13,69$
Rim esquerdo	Comprimento	0,79	0,000*	$y = 0,03x + 4,63$
	Largura	0,71	0,000*	$y = 0,01x + 2,42$
	Espessura	0,88	0,000*	$y = 0,02x + 2,45$
	Volume	0,81	0,000*	$y = 2,00x + 14,80$

(*) $p < 0,05$

O volume renal direito e esquerdo por quilograma de peso corporal foi calculado individualmente para cada animal. A média encontrada para o rim direito foi $1,62 \text{ cm}^3/\text{Kg}$, com amplitude de variação de $1,00-2,20 \text{ cm}^3/\text{Kg}$ e desvio padrão de $0,29 \text{ cm}^3/\text{Kg}$. Para o rim esquerdo encontrou-se em média $1,74 \text{ cm}^3/\text{Kg}$, com variação de $1,27-2,55 \text{ cm}^3/\text{Kg}$ e desvio padrão de $0,32 \text{ cm}^3/\text{Kg}$. No estudo feito por Sampaio (2001) a média encontrada foi $2,14 \text{ cm}^3/\text{Kg}$, com variação de $1,99 - 2,30$

cm³/Kg e desvio padrão de 0,446 cm³/Kg. Variações ainda maiores foram encontradas por Nyland et al. (1989) e Felkai et al. (1992) e também por Barr et al. (1990) sendo de 2,1 – 2,8 cm³/Kg e 1,8 – 6,9 cm³/Kg, respectivamente. Acredita-se que esses autores encontraram valores médios maiores, devido à amplitude de peso corporal dos animais utilizados em seus estudos ser mais elevada que dos cães desta pesquisa, o que confirma que o volume renal tem relação positiva com o peso corporal.

Os dados referentes às medidas lineares ultra-sonográficas e ao volume renal relacionadas ao peso corporal, ainda não foram descritos na literatura em cães Dachshund, sendo provavelmente os primeiros a serem relatados nesta raça. Por isso, não é possível compará-los aos trabalhos citados, pois os autores utilizaram cães de diversas raças e ampla faixa de peso corporal. No entanto, os resultados desta pesquisa estão de acordo com os trabalhos mencionados, pois, confirmam a relação positiva dessas variáveis com o peso corporal. Tais resultados demonstram a importância do conhecimento das dimensões renais normais em amostras mais homogêneas de cães. Os valores produzidos neste estudo podem ser utilizados como referência do tamanho renal normal da raça, podendo contribuir na detecção de alterações do órgão em nefropatias.

V. CONCLUSÕES

O exame ultra-sonográfico permite adequada mensuração das dimensões renais, sendo o plano de secção sagital o melhor para visualização e delimitação dos contornos de ambos os rins.

As medidas lineares e o volume renal calculado estão significativamente correlacionados ao peso corporal e são maiores em machos que em fêmeas.

Os valores das dimensões renais determinados neste estudo são provavelmente, os primeiros relatos em cães da raça Dachshund, sendo importantes valores de referência do tamanho normal dos rins para utilização na rotina da clínica médica veterinária.

VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABLETT, M.J.; COULTHARD, A.; LEE, R.E.J. et al. How reliable are ultrasound measurements of renal length in adults? **The British Journal of Radiology**, v.68, n.814, p.1087-1089, 1995.

ARKLESS, R. the normal kidney reaction to intravenous pyelography. **American Radiology**, v. 107, p. 746-749, 1969.

BARR, F.J. Evaluation of ultrasound as a method of assessing renal size in the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v.31, n.4, p 174-179, 1990.

BARR, F.J.; HOLT, P.E.; GIBBS C. Ultrasonographic measurements of normal renal parameters. **Journal of Small Animal Practice**, v.31, p. 180-184, 1990.

BURK, R. L.; ACKERMAN, N. **Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text**. 2. ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 1996.

CARTEE, R.E.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S. Ultrasonography. **The Veterinary Clinics of North America: small animal practice**, v.23, n.2, p.345-377, 1993.

CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; PATTON, C.S. Ultrasonographic diagnosis of renal disease in small animals. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.176, n.5, p.426-430, 1980.

DUNCAN, J.R; PASSE, K.M. Aparelho Urinário. In: _____. **Patologia Clínica Veterinária**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1982. cap.7:, p.89-107.

ELLENPORT, C.R. Aparelho urogenital do carnívoro. In: GETTY, R. **Anatomia dos animais domésticos**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986, cap.53, p.1482-1482.

EMAMIAN, S.A.; NIELSON, M.B.; PEDERSON, J.F et al. Kidney dimensions at sonography: correlation with age, sex and habitus in 6665 adult volunteers. **American Journal of Roentgenology**, v.160, n.1, p.83-86, 1993.

EMAMIAN, S.A.; NIELSON, M.B.; PEDERSON, J.F. Intraobserver and interobserver variations in sonographic measurements of kidney size in adult volunteers. **Acta Radiologica**, v.36, n.4, p.399-401, 1995.

ENGLAND, G.C.W. Renal and hepatic ultrasonography in the neonatal dog. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v.37, n.5, p.374-382, 1996.

FEENEY, D.A.; THRALL, D.E.; BARBER, D.L. et al. Normal canine excretory urogram: effects of dose, time and individual dog variation. **American Journal of Veterinary Research**, v.40, p.1596-1604, 1979.

FELKAI, C.S; VÖROS, K.; VRABELY, T. et al. Ultrasonographic determination of renal volume in the dog. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.33, p.292-296, 1992.

FELKAI, C.S; VOROS, K; VRABELY, T. Ultrasonographic findings of renal dysplasia in Cocker Spaniels: 8 cases. **Acta Veterinaria Hungarica**, v.45, n.4, p.397-408, 1997.

FERNANDES M.M.R.; LEMOS C.C.S.; LOPES G.S. et al. Normal renal dimensions in a specific population. **International Brazilian Journal of Urology**, v.28, p.510-515, 2002.

FINCO, D.R.; STILES, N.S.; KNELLER, S.K. et al. Radiologic estimation of Kidney size of the dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v. 159, p.955-1002, 1971.

FORREST, L. J.; O'BRIEN, R.T.; TREMELLING, M.S. et al. Sonographic renal findings in 20 dogs with leptospirosis. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, v.39, p.337-340, 1998.

GREEN, W.R. Kidneys. In: _____. **Small animal ultrasound**. Philadelphia: Lippincott- Raven, 1996. cap.10, p.197-210.

HERNANDEZ, R.; POZNANSKI, A.K.; KUHNS, L. R. et al. Factors affecting the measurement of renal length. **Radiology**, v.30, p653-656, March 1979.

HERRERA, C. G. **Mensuração ultra-sonográfica de parâmetros lineares renais em cães correlacionados ao peso corporal**. 20f. Monografia (Graduação)- Curso de Medicina Veterinária, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2003.

HERRING, D.S. Abdominal ultrasound: theory and practice. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: small animal**, v.1, n.2, p.102-107, 1986.

HRICAK, H.; SLOVIS, T.L.; CALLEN, C.W. et al. Neonatal Kidneys: sonographic anatomic correlation. **Radiology**, v.147, p.699-702, 1983.

JONES, T.B., RIDDICK, L.R., HARPEN, M.D. et al. ultrasonographic determination of renal mass and renal volume. **Journal of Ultrasound in Medicine**, v.22, n.2, p.151-154, 1983.

KIRKWOOD, J.K. The influence of size on the biology of the dog. **Journal of Small Animal Practice**, v.26, n.2, p.97-110, 1985.

KONDE, L.J. Renal sonography. **Seminars in Veterinary Medicine and Surgery: small animal practice**, v.4, n.1, p.32-34, 1989.

KONDE, L.J; PARK, R.D., WRIGLEY, R.H. et al. Comparison of radiography and ultrasonography in the evaluation of renal lesions in the dog. **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.188, n.12, p.1420-1425, 1986.

KONDE, L.J; WRIGLEY, R.H; PARK, R.D. et al. Ultrasonography anatomy of the normal canine kidney. **Veterinary Radiology**, v.25, n.4, p. 173-178, 1984.

LAMB C.R. Abdominal ultrasonography in small animals: intestinal tract and mesentery kidneys, adrenal glands, uterus and prostate. **Journal of Small Animal Practice**, v.31, n.6, p. 295-304, 1990.

LAMB C.R.; STOWATER, J.L.; PIPERS, F.S. The first twenty-one years of veterinary diagnostic ultrasound: a bibliography. **Veterinary Radiology**, v.29, n.1, p.37-45, 1988.

MAHAFFEY, M.B.; BARBER, D.L. Radiographic and ultrasonographic evaluation of urinary tract. In: STONE, E.A. BARSANTI, J.A. **Urologic surgery of the dog e cat**. Philadelphia: Lea e Febiger, 1992. cap.6, p.53-79.

MLETIC, D.; FUCKAR, Z.; SUSTIC, A. et al. Sonographic measurement of absolute and relative renal length in adults. **Journal of Clinical Ultrasound**, v. 26, p.185-189, 1998.

MOSKOWITZ, P.S.; CARROLL, B. A.; McCOY, J. Ultrasonic renal volumetry in children. **Radiology**, v.134, n.4, p.61-64, 1980.

NEWELL, S.M.; ELLISON, G.W.; GRAHAM, J.P. et al. Scintigraphic, sonographic and histologic evaluation of renal autotransplantation in cats. **American Journal of Veterinary Research**, v.60, n.6, 1999.

NYLAND, T.G, PARK, R.D., LATTIMER, J. C. et al. Gray-scale ultrasonography of the canine abdomen. **Veterinary Radiology**, v.22, n.5, p.220-227, 1981.

NYLAND, T.G., KANTROWITZ, B.M., FISHER, P. et al. Ultrasonic determination of Kidney volume in the dog. **Veterinary Radiology**, v. 30, p. 174-180, 1989.

NYLAND, T.G.; BERNARD, W.V. Application of abdominal ultrasound. **California Veterinarian**, v.36, n.2, p.21-25, 1982.

NYLAND, T.G; FISHER, P.E.; GREGORY, C.R. et al. Ultrasonographic evaluation of renal size in dogs with acute allograft rejection. **Veterinary Radiology e Ultrasound**, v.38, n.1, p.55-61, 1997.

OLESEN, S.; GENSTER H.G. Estimation of renal volume and function in dogs from radiological appearance. **Investigative Urology**, v.7, n.5, p. 363-370, 1970.

OSBORNE, C.A.; LOW, D.G.; FINCO, D.R. Tests of renal function. In: _____ **Canine and feline urology**. Philadelphia: WB. Saunders, 1972. cap.7, p.62-84.

PALMER, P.E.S. **Manual de diagnóstico ultrasonico**. Genebra: OMS, 1996. 160p.

RIVERS, B.J.; JOHNSTON, G.R. Diagnostic imaging strategies in small animal nephrology. **The Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v.26, n.6, p. 1505-1517, November 1996.

SAMPAIO F.J.; MANDARIN-de-LACERDA C.A. Morphometry of the kidney. Applied study in urology and imaging. **Journal of Urology**, Paris, v.95, p.77-80,1989.

SAMPAIO, I.B.M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: FEP/MVZ, 1998, p.118-138.

SAMPAIO, K.M.O.R. **Mensuração ultra-sonográfica de parâmetros lineares e volumetria renal em cães**. 46f. Dissertação (Mestrado)- Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2001.

SAMPAIO, K.M.O.R; ARAÚJO, R.B. Ultra-sonografia de características lineares e estimativas do volume de rins de cães. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, n.3, p.248-254, 2002.

SAMPAIO, K.M.O.R; ARAÚJO, R.B. Ultra-sonografia renal em cães. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.6, p.50-54, 2000.

SAUNDERS, H.M.; PUCH, C.R.; RHODES, W.H. Expanding applications of abdominal ultrasonography. **Journal of the American Animal Hospital association**, v.28, n.4, p.369-374, 1992.

SCHIMID, V. Ultrasonography of the caudal abdomen: urogenital tract and adrenals. **The Veterinary Quartely**, v.20, supplement 1, p.S83-S84, 1998a.

SCHIMID, V. Ultrasonography: principles, indications, and limitations. **The Veterinary Quartely**, v.20, supplement 1, p.S80-S81, 1998b.

SPIEGL, G.; JEANTY, P.; KITTEC, F. et al. Ultrasonic measure of the normal kidney. **Journal Belge De Radiologie**, v.65, p.513-518, 1982.

VAC, M.H. Sistema Urinário: rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. In: CARVALHO, C.F. **Ultra-sonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap.10, p.111-144.

WALTER, P.A.; FEENEY, D.A.; JOHSTON, G.R. et al. Ultrasonographic evaluation of renal parenchymal diseases in dogs: 32 cases (1981-1986) **Journal of American Veterinary Medical Association**, v.191, n.8, p. 999-1007, 1987b.

WALTER, P.A.; JOHSTON, G.R.; FEENEY, D.A. et al. Renal ultrasonography in healthy cats. **American Journal of Veterinary Research**, v.48, n.4, p.600-607, 1987c.

WOOD, A.K.W.; McCARTHY, P. Ultrasonographic-anatomic correlation and an imaging protocol of the normal canine kidney. **American Journal of Veterinary Research**, v.51, n.1, p. 103-108, 1990.