

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

**ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE CÃES E GATOS
HÍGIDOS, ADULTOS E FILHOTES**

IVAN FELISMINO CHARAS DOS SANTOS

BOTUCATU - SP
Dezembro – 2009

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
“JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA

ULTRASSONOGRAFIA ABDOMINAL DE CÃES E GATOS
HÍGIDOS, ADULTOS E FILHOTES

IVAN FELISMINO CHARAS DOS SANTOS

Dissertação apresentada ao
Programa de Pós-graduação em
Medicina Veterinária - Área de
Diagnóstico por Imagem para obtenção
do título de Mestre.

Orientadora: Prof^a. Adj. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim

Botucatu – SP
Dezembro 2009

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA SEÇÃO TÉCNICA DE AQUISIÇÃO E TRATAMENTO
DA INFORMAÇÃO
DIVISÃO TÉCNICA DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO - CAMPUS DE BOTUCATU - UNESP

BIBLIOTECÁRIA RESPONSÁVEL: Selma Maria de Jesus

Santos, Ivan Felismino Charas dos.

Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes / Ivan Felismino Charas dos Santos. – Botucatu : [s.n.], 2009

Dissertação (mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009.

Orientador: Maria Jaqueline Mamprim

Assunto CAPES: 50501038

1. Animais domésticos - Diagnóstico 2. Ultrassonografia veterinária

CDD 636.089607543

Palavras-chave: Abdômen; Cães; Filhotes; Gatos; Ultrassonografia

Nome do Autor: Ivan Felismino Charas dos Santos

Titulo: Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hígidos, adultos e filhotes.

COMISSÃO EXAMINADORA

Prof^a. Adj. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim
Presidente e Orientadora
Departamento de Reprodução Animal e
Radiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a. Adj. Dr^a. Sheila Canavese Rahal
Membro
Departamento de Cirurgia e
Anestesiologia Veterinária
FMVZ – UNESP – Botucatu

Prof^a. Ass. Dr^a. Luciana Del Rio Pinoti Ciarlini
Membro
Departamento de Diagnóstico por Imagem
FO – UNESP - Araçatuba

Data da Defesa: 10 de Dezembro de 2009.

“Todo o conhecimento genuíno tem origem na experiência direta. Se quisermos realmente aprender alguma coisa, devemos começar por libertar-nos da auto-satisfação. Em relação a nós próprios devemos ser insaciáveis na aprendizagem e em relação aos outros, insaciáveis no ensino. Não é a consciência do homem que lhe determina o ser, mas, ao contrário, o seu ser social que lhe determina a consciência”

“CHE GUEVARA”

AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar tenho que agradecer a Deus por me ter dado a oportunidade pelos momentos felizes e na conquista de tudo que desejei.

Aos meus Pais, Olinda A. Charas dos Santos e Artur M. R. dos Santos e a minha família em geral, pela força incondicional que me foram dando ao longo de todos os anos de estudo e sempre estiveram ao meu lado. Sem esquecer os meus amigos de Moçambique, e a Daniela pela paciência.

Ao meu mestre e segundo pai José Manuel da Mota Cardoso, por ter acreditado em mim estes anos todos e ter me ensinado a parte ética e as habilidades profissionais.

A todos os profissionais da Faculdade de Veterinária da Universidade Eduardo Mondlane, Moçambique e da Fundação Ford, pela parte da África-América Institute, em particular a mestre Célia Diniz, o meu muito obrigado.

A orientadora Prof^a. Adj. Dr^a. Maria Jaqueline Mamprim por me ter aceitado como seu orientado e ter confiado em mim na realização da dissertação. Sem esquecer tudo que ela ensinou-me ao longo da minha pós-graduação como profissional e como pessoa. Serei grato para o resto da minha vida como orientado e amigo.

A Prof^a. Adj. Dr^a. Sheila Canavese Rahal e Prof. Ass. Dr. Carlos Teixeira, por terem me dado conselhos e correções que posteriormente enriqueceram o trabalho de dissertação.

Aos Serviços do Laboratório de Patologia Clínica, pela parte do Professor Raimundo, na realização de exames que foram de grande importância na pesquisa.

À seção de Pós-graduação FMVZ- UNESP- Botucatu-SP, Denise Fioravante Garcia, Maria Aparecida Manoel, Maria Regina Forlin e José Roberto de Lalla Júnior pela ajuda e simpatia que sempre me deram quando precisei.

Aos funcionários do Departamento de Reprodução Animal e Radiologia, pelo apoio e amizade, sem esquecer as residentes que sempre estiveram prontas para ajudar.

E não esquecendo o meu muito obrigado a: Raquer Sartor, pela ajuda que deu na parte prática do trabalho de dissertação e a Renata que esteve sempre pronta e com paciência para me ajudar na organização do texto.

Aos meus amigos/as em geral que me acolheram no Brasil, meu muito obrigado.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS*

AO	Aorta
CAAF	Colheita por aspiração com agulha fina
CD	Compact disc
Cm	Centímetro
Cm/s	Centímetros por segundo
Et al.	Colaboradores
FMVZ	Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia
G	Calibre
Gr	Gramma
JPEG	Joint Photographic Experts Group
Kg	Quilograma
kHz	Quilo hertz
LCD	Liquid Cristal Display
m	Metros
mg	Miligramma
MHz	Mega hertz
ml	Mililitro
ml/min/kg	Mililitro por minuto por quilograma
mm	Milímetros
ms²	Metros por segundo ao quadrado
m/s	Metros por segundo
NAD	Nicotinamida adenina dinucleotideo oxidada
NADH₂	Nicotinamida adenina dinucleotideo reduzida
nm	Nanômetro
RDVP	Ramo direito da veia porta
s	Segundos
UNESP	Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho
Uv	Ultravioleta
VB	Vesícula biliar
VCC	Veia cava caudal
VH	Veia hepática

VP	Veia porta
%	Porcentagem
+/-	Mais ou menos
°C	Graus centigrados
n°	Número
α	Alfa
p	Para

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	Velocidade do som em tecidos corporais.....	12
Tabela 2	Freqüências do ultrassom (velocidade constante de 1,540m/s) mais usadas e relação com comprimento de onda.....	12
Tabela 3	Relação entre as freqüências de ultrassom (numa velocidade de 1,540 m/s) mais usadas, comprimento de onda e capacidade de penetração em tecidos moles.....	13
Tabela 4	Impedância acústica.....	16
Tabela 4.1	Reflexão do som em diferentes interfaces.....	16
Tabela 5	Relação da velocidade do som em diferentes tecidos ou substâncias com a impedância acústica.....	17
Tabela 6	Seqüência de aumento da ecogenicidade dos tecidos e das substâncias corporais.....	19
Tabela 7-	Textura da imagem.....	20

Tabela 8	Mensurações ultrassonográficas de tamanho do rim normal em gatos.....	52
Tabela 9	Mensurações ultrassonográficas de tamanho do rim normal em cães.....	52
Tabela 10	Tempo de realização do exame ultrassonográfico (minutos) e suas médias e desvios padrões, durante o período de 2008, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.....	79
Tabela 11	Tempo de realização do exame ultrassonográfico (minutos) e suas médias e desvios padrões, durante o período de 2009, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.....	79
Tabela 12	Cortes ultrassonográficos e frequências utilizadas para o exame ultrassonográfico do fígado, rim, glândula adrenal, baço, bexiga urinária e pâncreas, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.....	80
Tabela 13	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric® Botucatu. 2009.....	81

Tabela 14	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 5kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	82
Tabela 15	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 10kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	82
Tabela 16	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães filhotes (8kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	82
Tabela 17	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos adultos (3kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	83
Tabela 18	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos filhotes (2kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	83

Tabela 19(a)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	84
Tabela 19(b)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	84
Tabela 20(a)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu. 2009.....	85
Tabela 20(b)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	85
Tabela 21(a)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	86
Tabela 21(b)	Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.....	86

- Tabela 22(a)** Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009..... 87
- Tabela 22(b)** Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009..... 87
- Tabela 23(a)** Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009..... 88
- Tabela 23(b)** Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009..... 88
- Tabela 24** Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura da parede da bexiga urinária em cães e gatos, adultos e filhotes, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009..... 89

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Representação gráfica da onda sonora.....	11
Figura 2	Doppler Colorido mostrando a origem do ramo direito da veia porta de cão adulto e alguns principais vasos envolvidos no sistema de irrigação e drenagem do parênquima hepático. Corte sagital na altura do décimo espaço intercostal direito.....	22
Figura 3	Desenho esquemático dos planos anatômicos usados nos exames ultrassonográficos.....	25
Figura 4	Desenho esquemático dos planos anatômicos usados nos exames ultrassonográficos do rim.....	26
Figura 5	Imagem ultrassonográfica demonstrando artefato de intensificação acústica (cisto em bexiga), cão adulto.....	27
Figura 6	Imagem ultrassonográfica onde se observa o artefato de sombra acústica em duodeno (corpo estranho intestinal, borracha), cão adulto.....	27
Figura 7	Imagem ultrassonográfica demonstrando o artefato de reverberação em parede de estômago (enterite eosinofílica), cão adulto.....	28

Figura 8	Imagem ultrassonográfica onde se observa artefato de imagem de espelho (toxemia hepática), cão filhote.....	29
Figura 9	Imagem ultrassonográfica demonstrando o artefato de largura do feixe (pseudosedimento em bexiga e em cavidade abdominal), cão adulto.....	30
Figura 10	Protocolo de colheita de material por biópsia ou CAAF.....	31
Figura 11	Fígado de cão (vista dorsal), demonstrando o lobo lateral esquerdo, lobo medial esquerdo, vesícula biliar, lobo quadrato, lobo medial direito, lobo lateral direito, processo papilar do lobo caudato.....	35
Figura 12	Fígado de cão, (vista ventral), demonstrando o lobo lateral esquerdo, lobo medial esquerdo, vesícula biliar, lobo quadrato, lobo medial direito, lobo lateral direito, processo papilar do lobo caudato.....	36
Figura 13	Fígado de cão adulto (vista ventral) demonstrando a vesícula biliar.....	37
Figura 14	Imagem demonstrando a posição do transdutor para analisar a vesícula biliar, localização do transdutor no plano transversal na altura do décimo espaço intercostal, transdutor no plano sagital do fígado.....	40

Figura 15	Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do baço.....	44
Figura 16	Imagem dos rins de cão adulto (esquerdo e direito), em corte frontal e o transversal.....	48
Figura 17	Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do rim esquerdo e transdutor no plano frontal rim direito.....	51
Figura 18	Imagem da bexiga urinária (repleta de urina), de cão adulto.....	54
Figura 19	Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico da bexiga urinária, localização do transdutor no plano sagital e no plano transversal.....	55
Figura 20	Imagem das glândulas adrenais de cão, esquerda e direita e corte longitudinal de glândula adrenal.....	57
Figura 21	Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico da glândula adrenal normal, transdutor posicionado em plano transversal para analisar a glândula adrenal esquerda.....	59

Figura 22	Imagem do pâncreas de cão adulto junto ao duodeno e estômago, pâncreas, duodeno e estômago.....	61
Figura 23	Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do pâncreas, transdutor posicionado em plano transversal para analisar o pâncreas.....	62
Figura 24	Imagem do Serviço de Radiologia Veterinária e sala de ultrassom de pequenos animais - FMVZ - UNESP – Botucatu - São Paulo – Brasil.....	68
Figura 25	Aparelho de ultrassonografia marca GE - modelo LOGIG 3, equipados com transdutores convexo de 3,5-5,0MHz e linear de 6-10MHz, identificação dos animais no aparelho de ultrassonografia.....	68
Figura 26	Imagem evidenciando a tricotomia do abdômen em cão adulto, desde o sétimo espaço intercostal até osso púbis e lateralmente até a região proximal dos processos transversos das vértebras.....	74
Figura 27	Imagem demonstrando a posição do animal em relação ao aparelho de ultrassom, com a cabeça do animal paralela ao mesmo e do lado direito do examinador.....	74
Figura 28	Imagem da posição do transdutor para obtenção do plano sagital e transversal, em cão adulto.....	75

Figura 29	Imagem ultrassonográfica demonstrando o lobo hepático esquerdo de cão adulto no plano sagital.....	91
Figura 30	Imagem ultrassonográfica de fígado de cão filhote (plano transversal), evidenciando aorta, veia cava caudal, veia porta.....	91
Figura 31	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático lateral esquerdo de gato adulto em plano sagital e o estômago caudalmente.....	92
Figura 32-	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar.....	92
Figura 33	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão adulto (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.....	93
Figura 34	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão filhote (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.....	93
Figura 35	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato adulto (plano sagital), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e sua parede hiperecogênica.....	94

Figura 36	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e parede hiperecogênica.....	94
Figura 37	Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar com ducto cístico e veia porta.....	95
Figura 38	Imagem ultrassonográfica do baço de cão adulto (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.....	95
Figura 39	Imagem ultrassonográfica do baço de cão filhote (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.....	96
Figura 40	Imagem ultrassonográfica do baço de gato adulto (plano sagital) na região do hilo esplênico, evidenciando somente a cápsula esplênica.....	96
Figura 41	Imagem ultrassonográfica do baço de gato filhote (plano sagital), evidenciando somente a cápsula esplênica.....	97
Figura 42	Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão adulto (plano transversal), evidenciando a hipoecogenicidade da região cortical em relação ao baço.....	97

Figura 43	Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão filhote (plano sagital), evidenciando a hipocogenicidade da região cortical em relação ao baço.....	98
Figura 44	Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano sagital), evidenciando a hipocogenicidade da região cortical em relação ao baço.....	98
Figura 45	Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano frontal), evidenciando a sinal de margem medular.....	99
Figura 46	Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato filhote (plano frontal), evidenciando sinal de margem medular e a sua hipocogenicidade em relação ao baço.....	99
Figura 47	Imagem ultrassonográfica da bexiga de cão adulto no plano sagital.....	100
Figura 48	Imagem ultrassonográfica da bexiga de gato adulto no plano sagital.....	100
Figura 49	Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão adulto no plano sagital.....	101
Figura 50	Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão	

	filhote no plano sagital.....	101
Figura 51	Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato adulto (plano sagital), evidenciando a zona cortical (hipoecogênica) e zona medular (hiperecogênica).....	102
Figura 52	Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato filhote (plano sagital).....	102
Figura 53	Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do cão filhote no plano transversal.....	103
Figura 54	Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do gato filhote no plano transversal.....	103

SUMÁRIO

RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	7
2.1. Histórico do diagnóstico ultrassonográfico.....	8
2.2. Ultrassom.....	10
2.3. Produção do ultrassom.....	13
2.4. Interação ultrassom-tecido.....	14
2.5. Modo de exibição do ultrassom.....	17
2.6. Interpretação da imagem e terminologia.....	19
2.7. Doppler.....	21
2.8. Técnicas de exame ultrassonográfico.....	22
2.9. Planos anatômicos ultrassonográficos.....	24
2.10. Artefatos na imagem ultrassonográfica.....	26
2.11. Vantagens e desvantagens da ultrassonografia.....	30
2.12. Complicações.....	31
3. FÍGADO.....	32
3.1. Anatomia topográfica.....	33
3.2. Técnica ultrassonográfica.....	38
4. BAÇO.....	42
4.1. Anatomia topográfica.....	42
4.2. Técnica ultrassonográfica.....	44
5. RIM.....	46
5.1. Anatomia topográfica.....	47
5.2. Técnica ultrassonográfica.....	50
6. BEXIGA URINÁRIA.....	53
6.1. Anatomia topográfica.....	54
6.2. Técnica ultrassonográfica.....	55
7. GLÂNDULAS ADRENAIS.....	56
7.1. Anatomia topográfica.....	57
7.2. Técnica ultrassonográfica.....	59

8.	PÂNCREAS	60
8.1.	Anatomia topográfica.....	61
8.2.	Técnica ultrassonográfica.....	61
9.	OBJETIVOS	64
10.	MATERIAL E MÉTODOS	66
10.1.	Animais.....	67
10.2.	Local do experimento.....	67
10.3.	Equipamentos.....	68
10.4.	Exames.....	69
10.4.1.	Exame físico.....	69
10.4.2.	Exames laboratoriais.....	69
10.5.	Preparo dos animais.....	73
10.6.	Técnica ultrassonográfica.....	75
10.7.	Produção de ilustrações.....	75
11.	ANÁLISE DESCRITIVA E ESTATÍSTICA	76
12.	RESULTADOS	78
13.	DISCUSSÃO	104
14.	CONCLUSÕES	111
15.	REFERÊNCIAS	114
16.	TRABALHO CIENTÍFICO	125
ANEXO		146

SANTOS, IVAN F. C. **Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes**. Botucatu, 2009. 157p. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Campus de Botucatu, Universidade Estadual Paulista – UNESP “Júlio de Mesquita Filho”. Brasil.

RESUMO

O emprego do exame ultrassonográfico na medicina veterinária é amplamente difundido como meio de diagnóstico complementar, principalmente para os tecidos moles e recentemente também da superfície dos tecidos ósseos. A presente pesquisa teve por objetivo analisar, de forma comparativa, a anatomia ultrassonográfica normal do fígado, rim, glândulas adrenais, baço, bexiga urinária e pâncreas de cães e gatos, adultos e filhotes, estabelecer padrões de normalidade e valores de referência e desenvolver material didático para o aprendizado da ultrassonografia em pequenos animais. Foram utilizados 20 animais em condições hípidas, de raças variadas sem predileção de sexo, divididos em: grupo C1- cinco cães adultos e C2 cinco cães filhotes, G1 cinco gatos adultos e G2 cinco gatos filhotes. Os animais foram preparados para o exame ultrassonográfico abdominal com jejum de 6 a 8 horas e administração de antifiséticos. Observou-se que cães e gatos adultos apresentaram o fígado com ecotextura de maior granulação em relação aos filhotes. A parede da vesícula biliar do gato filhote sempre foi visibilizada. O hilo esplênico ofereceu maior dificuldade de visibilização entre os felinos. O sinal de margem medular renal não foi evidenciado nos cães adultos e filhotes, mas esteve presente em todos os gatos adultos e eventualmente em alguns filhotes. A glândula adrenal do gato filhote foi visibilizada com ecogenicidade hipoecogênica difusa e no gato adulto permitiu ótima distinção da medular e cortical da glândula adrenal. Portanto, para se realizar com propriedade um exame ultrassonográfico abdominal, há necessidade de conhecimento sólido de anatomia topográfica, princípios de formação da imagem, suas interações e padrões de normalidade e tendo sempre em mente as particularidades de cada espécie.

Palavras-chave: Abdômen, Cães, Filhotes, Gatos, Ultrassonografia.

SANTOS, IVAN F. C. **Abdominal ultrasound of healthy dogs and cats, adult and young**. Botucatu, 2009. 157p. Thesis (Master of Veterinary Medicine) – College of Veterinary Medicine and Animal Science, Botucatu Campus , Sao Paulo State University “ Julio de Mesquita Filho “– UNESP. Brazil.

ABSTRACT

The ultrasound is widespread as a complementar diagnostic for soft tissue and for bone's surface in veterinary medicine. This study aimed to compare and standardize the normal anatomy ultrasonography of the liver, kidney, adrenal glands, spleen, bladder and pancreas on dogs and cats, adults and young, and development of didactic material for the learning of abdominal ultrasonography in small animals. Twente animals in healthy condition, mixed breed, male and female, were used, divided in four groups. Group C1 (five adults dogs), group C2 (five puppies), group G1 (five adults cats) and group G2 (five kittens). Before the exams, the animals were given antifazetics and fasting for six to eight hours. Adult animals had the liver echotexture with a larger thickness and the gallbladder wall always was visualized in kittens. The splenic hilum was difficult to see in cats. The signal margin cord was not observed in dogs, but was present in all adult cats and possibly some kittens. The adrenal gland of the kittens was visualized as diffuse hypoechoic and in adult cat was possible to see the distinction of cortical and medullary region on the adrenal gland. Finally, it's necessary to have a solid knowledge about the topographic anatomy, image formation and normal standard in each species for ultrasonographic exams.

Key words: Abdomen, Dogs, Cats, Puppies, Kittens, Ultrasound.

INTRODUÇÃO

I. INTRODUÇÃO

A terminologia ultrassonografia, sonografia ou ecografia provem do latim *sonus* (som), do grego *echo* (som) e *graphein* (escrita). O termo sonografia, usualmente refere-se ao diagnóstico ultrassonográfico do abdômen e órgãos da cavidade pélvica, a ecografia é usada em combinação com o órgão designado e refere-se ao local a ser examinado, como exemplo pode-se citar: ecocardiografia, ecoencefalografia.

O emprego do diagnóstico ultrassonográfico na medicina veterinária é amplamente difundido, por ser um método de diagnóstico por imagem complementar não invasivo de tecidos moles e recentemente também da superfície dos tecidos ósseos. A habilidade em ultrassonografia abdominal requer um alto nível de destreza e coordenação dos olhos, assim como o conhecimento de anatomia, fisiologia, fisiopatologia, efeitos das diferenças corporais, capacidade e limitação dos equipamentos (transdutor), e também o conhecimento dos artefatos gerados durante um exame. É de grande importância que o iniciante desenvolva um método de exame sistemático para a ultrassonografia abdominal, garantindo maior consistência na identificação de todos os órgãos e estruturas, e melhorando a eficácia da técnica (KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005; ALVES et al., 2007).

O conhecimento da anatomia topográfica e ultrassonográfica, incluindo as suas variações dos órgãos abdominais, principalmente do fígado, baço, rins, pâncreas, glândulas adrenais e bexiga, de cães e gatos (adultos e filhotes) são de fundamental importância para a aprendizagem da ultrassonografia abdominal em pequenos animais. Pois com o conhecimento da topografia anatômica, padrões de ecogenicidade e arquitetura dos órgãos abdominais, bem como o conhecimento dos princípios de formação da imagem ultrassonográfica, o operador obterá subsídios para a realização de um ótimo exame ultrassonográfico.

As informações primordiais da localização e da imagem ultrassonográfica normal dos respectivos órgãos faz com que o operador utilize este conhecimento na identificação de doenças que a espécie animal comumente é acometida, neste contexto é necessário saber o que é normal para depois saber identificar o

anormal (KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005a; ALVES et al., 2007).

A radiologia fornece informação sobre o tamanho, forma e posição dos órgãos, enquanto que a ultrassonografia fornece informações sobre a arquitetura dos órgãos, ecotextura, tamanho, localização das estruturas e a dinâmica de alguns órgãos. O exame ultrassonográfico é capaz de produzir imagem de objetos radiolucentes, como cristais de uratos, urolitos de cistina, corpos estranhos de madeira. O pâncreas, as glândulas adrenais, os ovários, os linfonodos e as estruturas internas do olho não são normalmente distinguidos pela radiografia, mas são avaliados rotineiramente pela ultrassonografia (GREEN, 1996a; BURK e ACKERMAN, 1996; HAN e HURD, 2000; MACIEL et al. 2007).

As principais peculiaridades do método ultrassonográfico são: as imagens seccionais podem ser obtidas em qualquer orientação espacial, não apresenta efeitos nocivos significativos dentro do uso diagnóstico na medicina (não usa radiação ionizante), possibilita o estudo não-invasivo da hemodinâmica corporal pelo efeito *Doppler*, a aquisição de imagens é realizada praticamente em tempo real, permitindo o estudo do movimento de estruturas corporais (CERRI e ROCHA, 1993). Com o auxílio da ultrassonografia também é possível fazer biópsias guiadas em órgãos internos com suspeita de alguma doença, diminuindo o uso da laparotomia exploratória, na qual o animal fica submetido a riscos quer pela anestesia prolongada, como também pela cirurgia em si (BURK e ACKERMAN, 1996; GREEN, 1996a; TEIXEIRA e LAGOS, 2007). Segundo Menard e Papageorges (1995), a biópsia guiada (agulha fina) por ultrassonografia possui as seguintes vantagens: localiza a lesão, observando todos os ângulos dos órgãos estimando com precisão a altura, largura, profundidade do mesmo; identifica as melhores vias para encaminhar a agulha, evitando vesícula biliar, ducto biliar, pâncreas, intestino e vasos sanguíneos e pode-se usar analgesia local ou leve sedação, conforme a técnica de cada ultrassonografista, diminuindo assim do risco anestésico.

Embora a ultrassonografia seja um meio de diagnóstico de rotina em pequenos animais, é escassa a publicação na literatura no que se refere a anatomia ultrassonográfica do fígado, baço, rins, pâncreas, glândulas adrenais e bexiga, em particular em gatos adultos e filhotes, principalmente no que diz

respeito ao fígado, como também diferenças da imagem ultrassonográfica abdominal entre cães e gatos, adultos e filhotes. A lacuna existente na literatura veterinária sobre o assunto pode ser devido à baixa casuística de gatos adultos e filhotes como também de cães filhotes na rotina e a necessidade de não usar animais sedados ou anestesiados durante este tipo de estudo, pois a sedação e a anestesia influenciam nos resultados. O baixo índice de referências na literatura veterinária relacionada com anatomia ultrassonográfica do fígado, baço, rins, pâncreas, glândulas adrenais e bexiga, em cães e gatos adultos e filhotes, a pesquisa das diferenças dos padrões ultrassonográficos das vísceras abdominais entre cães e gatos adultos e filhotes e a necessidade de se criar um material didático-científico para o aprendizado da ultrassonografia foram os principais motivos para o desenvolvimento desta pesquisa.

REVISÃO DE LITERATURA

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Histórico do diagnóstico ultrassonográfico

O desenvolvimento dos métodos de imagem ultrassonográfica na biologia, na Medicina Humana e Veterinária foi mais lento em relação aos métodos radiográficos. A radiografia foi introduzida logo após a descoberta dos raios X (NAUTRUP, 2001a).

As principais bases acústicas, como a reflexão (eco) ou atenuação, diminuição da intensidade do som em uma determinada distância, foram observadas por centenas de anos.

Ano de 1793-1794: Lázaro Spallanzini demonstrou que os morcegos se orientavam mais pela audição que pela visão para desviar de obstáculos e localizar suas presas;

Finais do século 18: Físico alemão, Ernst F. F. Chladni (1758-1827) descobriu que sons de instrumentos de cordas musicais emitiam ondas longitudinais;

Ano de 1842: Físico australiano, Christian J. Doppler (1803-1853) descreveu os fenômenos ópticos e acústicos, que mais tarde foram designados pelo seu nome;

Ano de 1880: Jacques e Pierre Curie deram uma contribuição valiosa para o estudo do ultrassom, descrevendo as características físicas de alguns cristais (efeito piezoelétrico) e a aplicação correta da energia ultrassônicas. Eles notaram que ao pressionarem mecanicamente uma turmalina, era criado um potencial elétrico entre superfícies opostas;

Meados do século 19: Francis Galton (1822-1911), cientista inglês conseguiu produzir sons com alta frequência (acima de 100 kHz);

Início do século 20: Ocorreram grandes pesquisas para localizar e visualizar objetos invisíveis na água usando o ultrassom.

Durante a primeira guerra mundial, o físico francês M. Paul Langevin (1872-1946) conseguiu produzir ondas ultrassônicas com cristais de quartzo na água, produzindo um efeito piezoelétrico, criando assim um aparelho para orientação debaixo da água. Este aparelho tornou-se base do sistema sonar. Ao mesmo tempo Langevin demonstrou os efeitos biológicos das ondas ultrassônicas, ao notar que a intensidade do som durante as experiências eram muito altas e que

os peixes ao se encontrarem com as mesmas morriam;

Anos de 1920, 1930 e 1940: O russo S. J. Sokoloff e o americano Floyd A. Firestone usaram o ultrassom para inspeção de falhas em metais e pneus de borracha. Em 1940 a ciência provou a existência da relação entre a capacidade de orientação dos morcegos pela audição, assim como em animais aquáticos, que transmitiam impulsos ultrassônicos para perfilhar e avaliar o ambiente pelos de seus ecos;

Ano de 1942: O neurologista e cirurgião das forças armadas de nome Karl T. Dussik foi o primeiro a publicar a aplicação médica-biológica dos sons de alta frequência. Ele expôs o ventrículo lateral de espécime cerebral e chamou de modo-A sonográfico “hiperfonográfico”;

Finais do ano de 1940 até meados de 1950: Uso do diagnóstico ultrassonográfico em várias instituições. John J. Wild diferenciou ultrassonograficamente tecidos moles normais de tecidos com formações tumorais. Douglas H. Howry, W. Roderic Bliss e Joseph H. Holmes produziram as primeiras imagens seccionais em duas dimensões do pescoço e do abdômen. Wolf-Dieter Keidel foi o primeiro a usar a eco cardiografia em modo-A, para observar as mudanças do volume cardíaco. Inge Edler e Carl H. Hertz, mais tarde demonstraram os movimentos das paredes atriais e ventriculares com ajuda do ultrassom. G. Henry Mundt e William F. Hughes publicaram o primeiro exame do olho com ajuda do ultrassom com modo-A. O primeiro ecoftalmograma bidimensional foi feito pelo Gilbert Baum.

Um dos fundadores do diagnóstico ginecológico e obstétrico ultrassonográfico foi Ian Donald. S. Satomura, no mesmo período publicou sobre os parâmetros do fluxo sanguíneo com o princípio *Doppler*. A seguir o desenvolvimento foi rápido com as suas aplicações em angiologia e cardiologia;

Ano de 1950: A ultrassonografia veterinária foi usada para examinar tecidos animais em matadouros (condição dos animais abatidos);

Inícios do ano de 1960: D. H. Howry e J. H. Holmes evidenciaram órgãos abdominais em cães e gatos em ecotomogramas evidentes. Nesta altura era muito difícil recomendar este tipo de exame em pacientes, pois os mesmos tinham de ser imersos em água;

Ano de 1966: Ivan Lindahl foi o primeiro a publicar um diagnóstico

ultrassonográfico veterinário. Lindahl usou o exame ultrassonográfico do modo-A para o diagnóstico de gestação em ovelhas;

Finais do ano de 1960: Foi realizado o primeiro exame ultrassonográfico clínico em pequenos animais por Seth A. Koch e Lionel F. Rubin por ecoftalmogramas em cães;

Ano de 1970: Leoyd C. Helper e Ann-Marte Lamm descreveram os batimentos cardíacos em fetos caninos usando o ultrassom. Frank S. Pipers foi o primeiro a usar a ecocardiografia em cães e gatos. A. Everette James e associados publicaram imagens ultrassonográficas de órgãos abdominais em animais (modo-B);

Ano de 1971: Introdução da escala de cinza na imagem por Kossof, na Austrália, onde diversos níveis de intensidade de ecos foram representados por diferentes tons de cinza na tela;

Início do ano de 1980: Introdução do *Doppler* colorido na ecocardiologia. Japonês K. Namekawa e seu grupo e os americanos William J. Bommer e Larry Miller usaram o protótipo do ultrassom para colocar a imagem bidimensional colorida do fluxo sanguíneo em ecocardiograma em tempo real.

Introdução do uso da ultrassonografia abdominal em cães e gatos (sonografia bidimensional em tempo real) como método de rotina, sendo os seus pioneiros neste campo: Robert Cartee e Thomas Nyland;

Ano de 1985: Os japoneses Mitsuyoshi Hagio e Hiromitsu Otsuka usaram clinicamente o pulso *Doppler* em ecocardiografia para examinar a hemodinâmica cardíaca em cães;

Ano de 1990: Peter G. G. Darke foi o primeiro a descrever a significância do *Doppler* colorido na ecocardiologia para o diagnóstico de doenças cardíacas em cães (NAUTRUP, 2001a; BATES, 2004; CARVALHO, 2004a).

2.2. Ultrassom

O ultrassom é definido como emissão de ondas sonoras de alta frequência, inaudíveis aos humanos. A frequência audível é de cerca de 20 000 ciclos por segundo ou 20kHz (quilohertz). No diagnóstico médico a frequência é produzida

em milhões de ciclos por segundo (megahertz), normalmente variando entre 2 a 15MHz (2 000 000 a 15 000 000 ciclos por segundo).

A freqüência é definida como o número de vezes que uma onda é repetida (ciclos) por segundo. Freqüências de milhões de ciclos por segundo possuem comprimentos de onda curtos, os quais são essenciais para uma imagem de alta resolução.

O comprimento de onda é definido como a distância que a onda percorre durante um ciclo. Quanto menor for o comprimento de onda, melhor a resolução, assim, a freqüência e o comprimento de onda possuem uma relação inversa se a velocidade do som no meio for mantida constante, visto que a velocidade do som é independente da freqüência e praticamente constante (1,540m/s) nos tecidos moles do corpo (NYLAND et al. 2005a).

A equação da relação entre a velocidade, freqüência e comprimento de onda pode ser representada da seguinte forma (NYLAND et al. 2005):

$$\text{Velocidade (m/s)} = \text{freqüência (ciclos/s)} \times \text{comprimento de onda (m)}$$

Contudo, a onda sonora pode ser representada como uma senóide, como mostra a Figura 1 (CARVALHO, 2004).

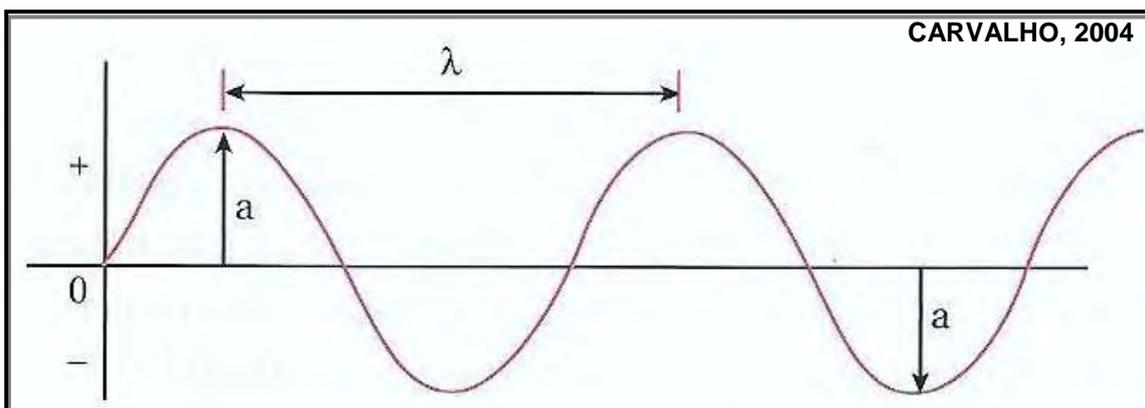


FIGURA 1. Representação gráfica da onda sonora. λ = comprimento de onda; a = amplitude

As tabelas que se seguem evidenciam a velocidade do som em diferentes tecidos ou substâncias e as freqüências utilizadas em ultrassonografia e sua relação com comprimento de onda:

Tabela 1 – Velocidade do som em tecidos corporais (CURRY et al. 1990).

Tecido ou substância	Velocidade (m/s)
Ar	0,331
Gordura	1,450
Água (50°C)	1,540
Tecido mole “médio”	1,540
Cérebro	1,541
Fígado	1,549
Rim	1,561
Sangue	1,570
Músculo	1,585
Lente	1,620
Osso	4,080

Tabela 2- Freqüências do ultrassom (velocidade constante de 1,540m/s) mais usadas e relação com comprimento de onda (CURRY et al. 1990).

Freqüência (MHz)	Comprimento de onda (mm)
1	1,54
2	0,77
3	0,51
3,5	0,44
5	0,31
7,5	0,21
10	0,15
15	0,10

De acordo com as freqüências de ultrassom (velocidade constante de 1,540m/s), o comprimento de onda e a capacidade de penetração das ondas de ultrassom em tecidos moles, elaborou-se uma tabela que demonstra a relação destes três itens:

Tabela 3- Relação entre as freqüências de ultrassom (velocidade de 1,540 m/s) mais usadas, comprimento de onda e capacidade de penetração em tecidos moles (CURRY et al. 1990).

Freqüência (MHz)	Comprimento de onda (mm)	Capacidade de penetração (mm)
1	1,54	500
2	0,77	-
3	0,51	-
3,5	0,44	100
5	0,31	-
7,5	0,21	70
10	0,15	50
15	0,10	10

2.3. Produção do ultrassom

O ultrassom na freqüência de meio de diagnóstico é produzido por materiais denominados cristais piezoelétricos (zirconato de chumbo titânico), que se encontram no transdutor onde sua superfície de contato chama-se “footprint” (GODDARD, 1995; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005).

Os transdutores são instrumentos capazes de transformar uma forma de energia em outra. A freqüência do transdutor depende basicamente da espessura do material piezoelétrico utilizado em sua construção, isto é, quanto menor a espessura maior a freqüência produzida. É a onda de maior amplitude que determina a freqüência do transdutor. Os transdutores podem ser classificados de acordo com tipo de imagem produzida: setoriais (eletrônicos ou mecânicos) que formam imagem triangular (feixes sonoros divergentes), lineares (eletrônicos) que forma uma imagem retangular (feixes sonoros de linhas paralelas) e convexa (eletrônicos) que também forma uma imagem em forma triangular. O transdutor é a peça mais frágil e mais cara do aparelho de ultrassonografia (SIEMS, 2000; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007). O “standoff” é um material que pode ser parte do transdutor ou um componente isolado que quando colocado sobre a pele, faz com que a fonte do ultrassom se mova para longe dela e permitindo assim trazer as estruturas da superfície da pele para dentro da zona focal do transdutor melhorando a qualidade e os detalhes da imagem. O uso do gel acústico em transdutores tem como função eliminar todo o

ar entre o transdutor e a pele (SIEMS, 2000; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007).

Quando um impulso elétrico é aplicado no cristal, o efeito piezoelétrico resulta na deformação do cristal, ele vibra e as ondas do ultrassom são geradas, isto é ele transfere energia (impulsos) elétrica em ondas mecânicas de ultrassom e reconverte as ondas mecânicas de ultrassom (eco) em energia elétrica. Este impulso de energia elétrica é depois exibido no monitor na forma de várias sombras em tom de cinza (quanto mais forte for o eco de retorno, mais brilhante será o ponto na imagem na tela). Quando a força do ultrassom decresce com a profundidade dos tecidos, quer devido à reflexão do som ou refração dos tecidos, a máquina de ultrassonografia pode ser ajustada com a finalidade de compensar o eco de retorno (ganho) (GODDARD, 1995; BURK e ACKERMAN, 1996; KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007).

2.4. Interação ultrassom-tecido

Para interpretar imagens de ultrassom e reconhecer muitos artefatos, o ultrassonografista deve entender a interação do ultrassom com os tecidos (NYLAND et al. 2005a). O pulso de ondas do ultrassom é dirigido para o interior do corpo atravessando os tecidos até atingir uma superfície refletora de onde ele é refletido de volta ao transmissor, que igualmente age como um receptor, este sinal de retorno é chamado de eco. Este eco de retorno impetra num computador que interpreta os sinais e os exibe numa tela de televisão, montando uma imagem bidimensional. (CARTEE, 1995a; KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007). A densidade dos vários tecidos do corpo tem uma grande influência na transmissão do ultrassom. Em tecidos homogêneos não ocorre reflexão do som. A interação das ondas do ultrassom com as diferentes estruturas e interfaces teciduais permite que alguns ecos sejam refletidos de volta ao transdutor e o restante do feixe do ultrassom pode atravessar o tecido e refletir de forma variável. Assim conclui-se que: onde há diferença de interfaces ou diferentes densidades teciduais vai haver também uma diferença na transmissão do ultrassom e na atenuação (enfraquecimento) do feixe. A atenuação vai depender da frequência do transdutor e do tecido, isto é, ondas sonoras de frequências mais baixas (2,0-

3,5MHz) percorrem maior distância dentro do tecido, mas a imagem que elas produzem é relativamente pobre, mas por outro lado ondas sonoras de frequências mais altas (7,5-10MHz) vão percorrer menor distância no tecido ou atenuam-se mais rápido no tecido produzindo uma imagem com melhor qualidade (KEALY e McALLISTER, 2005). A impedância acústica do tecido é definida como a característica refletora ou a transmissão do som num tipo de tecido e definido pela seguinte fórmula:

$$\text{Impedância acústica (Z)} = \text{velocidade (v)} \times \text{densidade tecidual (p)}$$

São as diferenças de impedância acústica dos tecidos que provocam variação de intensidade dos ecos de retorno. A maioria dos tecidos moles possui diferenças mínimas de impedância acústica, assim grande parte dos feixes de som transmitidos somente alguns são refletidos e estes vão contribuir para formação da imagem final (KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al. 2005a).

Quando o feixe encontra gás (velocidade igual a 0,331m/s) ou osso (velocidade igual a 4,080m/s), ocorrem diferenças marcantes de velocidade nesses meios, que podem resultar numa forte reflexão e interpretação inapropriada dos ecos. O gás possui uma impedância acústica mais baixa como também a sua densidade em relação aos tecidos moles, daí a transmissão do som diminui (quando comparada à velocidade do som nos tecidos moles) nas estruturas preenchidas com gás. Por outro lado os tecidos ósseos ao contrário do gás possuem uma impedância acústica e densidade tecidual alta transmitindo assim o som com uma velocidade maior comparando ao tecido mole. Quando ocorrem diferenças marcantes nas impedâncias acústicas de diferentes tecidos pode ocorrer uma total reflexão do feixe, isto é todo o som é refletido e pouco estará disponível para formação da imagem das estruturas mais profundas, por exemplo: o gás no cólon (KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al. 2005a).

A transmissão do som por uma estrutura que causa baixa atenuação (estrutura preenchida com líquido) resulta em ecos mais fortes, provenientes de regiões além da estrutura, por exemplo: interface vesícula biliar-fígado (KEALY e McALLISTER, 2005). As tabelas que se encontram abaixo demonstram a impedância acústica em diferentes tecidos ou substâncias e a reflexão do som em várias interfaces:

Tabela 4- Impedância acústica (CURRY et al. 1990).

Tecido ou substância	Impedância acústica (10^6Kg/ms^2)
Ar	0,0004
Gordura	1,38
Água (50°C)	1,54
Tecido mole “médio”	-
Cérebro	1,58
Fígado	1,65
Rim	1,62
Sangue	1,61
Músculo	1,70
Lente	1,84
Osso	7,80

Tabela 4.1- Reflexão do som em diferentes interfaces (HAGEN-ANSERT, 1989).

Interface	Reflexão (%)
Sangue-cérebro	0,3
Rim-fígado	0,6
Sangue-rim	0,7
Fígado-músculo	1,8
Sangue-gordura	7,9
Fígado-gordura	10,0
Músculo-gordura	10,0
Músculo-osso	64,6
Cérebro-osso	66,1
Água-osso	68,4
Tecido mole-gás	99,0

Com a informação existente entre a velocidade do som em diferentes tecidos ou substâncias com a impedância acústica nos mesmos foi possível construir a seguinte tabela para elucidar melhor a relação entre a velocidade do som com a impedância acústica:

Tabela 5- Relação da velocidade do som em diferentes tecidos ou substâncias com a impedância acústica (HAGEN-ANSERT, 1989)

Tecido ou substância	Velocidade (m/s)	Impedância acústica (10^6Kg/ms^2)
Ar	0,331	0,0004
Gordura	1,450	1,38
Água (50°C)	1,540	1,54
Tecido mole	1,540	-
Cérebro	1,541	1,58
Fígado	1,549	1,65
Rim	1,561	1,62
Sangue	1,570	1,61
Músculo	1,585	1,70
Lente	1,620	1,84
Osso	4,080	7,8

2.5. Modo de exibição do ultrassom

Os ecos de retorno podem ser demonstrados de várias formas no aparelho de ultrassom. Os modos de exibição do ultrassom são: modo-A, modo-B e modo-M (KEALY e McALLISTER, 2005):

Modo-A (Amplitude): Baseia-se na visibilização da amplitude do eco em um osciloscópio, onde o sistema de coordenadas é utilizado medindo-se as distâncias percorridas pelo som. É um método unidimensional. A exibição é feita como picos de voltagem sobre um traçado linear. A intensidade de cada eco é indicada pela variação na amplitude do pico, representado graficamente em relação a uma escala de profundidade, isto é, maior a intensidade do eco de retorno, maior o pico de voltagem na profundidade do tecido. Este modo de exibição requer um “software” mais simples e o seu uso é restrito a exames oftalmológicos especializados (exemplo: medição de distâncias dentro do olho) e na ecoencefalografia, usado também em medicina veterinária para o diagnóstico de gestação em suínos e ovinos e medição de gordura subcutânea em suínos (CARTEE, 1995a; SIEMS, 2000; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005).

Modo -B (brilho ou escala cinza): Imagens de melhor qualidade são obtidas a partir de estruturas relativamente estáticas (músculos, tendões) com índice de imagem mais baixas. Os ecos de retorno são digitalizados e convertidos em várias intensidades de brilho, em duas dimensões, na forma de uma escala de

cinza, e são exibidos num monitor de televisão. Os retornos dos ecos fortes são muito brilhantes, e os dos ecos fracos são cinzentos ou pretos, isto é, a intensidade do brilho é proporcional à amplitude dos mesmos e cuja posição corresponde à profundidade na qual o eco originou-se ao longo de uma única linha produzida por um transdutor. Ocorre uma atualização contínua da imagem pelo computador, com o objetivo de fornecer uma imagem bidimensional (imagem dinâmica ou em tempo real). Usado para maior parte dos exames ultrassonográficos (DROST, 2007; KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005a; CARTEE, 1995a).

Modo-B em Tempo Real: Exibem uma imagem em movimento, em escala de cinza, da anatomia em corte transversal, obtido por meio da varredura com um feixe de ultrassom fino e focado por um campo de visão triangular, linear ou curvilíneo, em um paciente, várias vezes por segundo. Pulsos sonoros são enviados e ecos são recebidos em seqüência, ao longo de cada linha do modo-B do campo, até que se forme uma imagem de um segmento completo (NYLAND et al., 2005a).

Modo-M (movimento): Os ecos de retorno modo-B de uma área específica são assinalados em relação ao tempo para formar um traçado, este vai percorrer o monitor de lado a lado e também vai permitir que o movimento das estruturas seja estudado na forma de traçado em linha ou de mapa. O seu uso é especialmente útil na avaliação cardíaca (medição dos ventrículos e aurículas, movimento das válvulas cardíacas e das paredes do coração) (SIEMS, 2000; KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005a).

2.6. Interpretação da imagem e terminologia

É de grande importância reconhecer ultrassonograficamente a textura dos órgãos e a terminologia usada pelos ultrassonografistas referente à imagem gerada durante o exame ultrassonográfico (NYLAND et al., 2005a). A posição normalmente é descrita observando a relação entre órgãos adjacentes e a arquitetura vascular da região. Os contornos dos órgãos são ditos irregulares quando, as superfícies demonstram irregularidades diversas que podem ser descritas como serrilhadas, macro e micronodulares, etc. Quando uma estrutura não tem forma, denomina-se amorfa. As áreas de alta intensidade de ecos são denominadas ecogênicas/hiperecogênicas (ecos brancos e brilhantes, normalmente indicativo de doença em um parênquima homogêneo). As áreas de baixa intensidade de ecos são denominadas de hipoecogênicas (imagem cinza). As áreas que não produzem nenhum tipo de eco são denominadas de anecóicas/anecogênicas (área negra no monitor). Considera-se uma imagem isosecólica quando a ecogenicidade tecidual é a mesma das estruturas adjacentes similares (KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005a; CARVALHO, 2004b; GODDARD, 1995). A tabela a seguir revela a seqüência do aumento de ecogenicidade dos tecidos e substâncias corporais:

Tabela 6- Seqüência de aumento da ecogenicidade dos tecidos e das substâncias corporais (NYLAND et al., 2005a).

Tecidos e substâncias corporais
Bile, urina
Medula renal
Músculo
Córtex renal
Fígado
Gordura de reserva
Baço
Próstata
Seio renal
Gordura estrutural, paredes de vasos
Osso, gás, limites de órgãos

O sangue e o fluído que não contém células ou debris aparecem como uma imagem preta na ultrassonografia em preto-e-branco, pois poucos ecos retornam. Conforme o fluído, este ganha viscosidade pelo aumento de proteínas, células ou debris, tornando-se mais ecogênico, com mais ecos de retorno. Órgãos parenquimatosos (normais) e tecidos do corpo são visibilizados em vários tons de cinza, que são mais ou menos constantes de animal para animal. A gordura e o tecido conectivo são altamente ecogênicos. Os cistos possuem uma imagem arredondada, contornos definidos, e apresentam falta de ecos no seu interior, ou seja, conteúdo anecogênico. A fibrose (padrão sólido) é demonstrada como linhas ecogênicas paralelas ou sobrepostas. O gás é caracterizado pela produção de imagens de alta refletividade e artefatos de reverberação, sombra acústica e cauda de cometa (CARVALHO, 2004b; NYLAND et al., 2005a).

A textura delicada ou grosseira do parênquima refere-se ao tamanho pequeno ou grande do ponto, respectivamente. Uma textura uniforme (homogênea) sugere um tamanho e espaçamento similares de pontos em todo parênquima. Uma textura não-uniforme (heterogênea) sugere um tamanho e espaçamento variado (NYLAND et al., 2005a). A tabela que se segue mostra a textura da imagem do parênquima num órgão.

Tabela 7- Textura da imagem (NYLAND et al., 2005a)

Tamanho do ponto	Pequeno (fino)	Uniforme (homogêneo)
	Médio, largo (amplo)	Não-uniforme (heterogêneo)
Espaçamento dos pontos	Próximo	Uniforme (homogêneo)
	Afastado	Não-uniforme (heterogêneo)

Segundo Burk e Ackerman (1996), existem certas características dos órgãos durante o exame ultrassonográfico que devem ser avaliadas, quais sejam:

Tamanho: A maior parte das estruturas pode ser mensurada usando as máquinas de ultrassonografia. Órgãos de grandes dimensões (fígado) são impossibilitados de serem mensurados na sua total dimensão.

Forma: A forma dos órgãos muitas das vezes é distorcida devido o ponto de visualização. Nestes casos há que ter em conta a pressão exercida no transdutor.

Ecotextura: A intensidade do eco é específica para cada órgão. Um contato fraco entre a pele e o transdutor pode provocar uma estrutura hipoecóica. A intensidade do eco dos órgãos abdominais é comparada com outros órgãos da cavidade abdominal.

Posição: A posição de um órgão pode ser detectada imediatamente pelo exame ultrassonográfico, mas a sua posição pode ser alterada devido à posição do transdutor.

Arquitetura ecogênica: Alguns órgãos abdominais são reconhecidos devido a sua arquitetura ecogênica. Estes podem ter uma estrutura anecogênica, ecogênica uniforme ou uma mistura na ecogeneidade.

2.7. Doppler

O termo ecografia *Doppler* ou sonografia “*Duplex*” ou “*Triplex*”, usado em alto grau dentro do campo da ultrassonografia, indica o uso adicional do princípio *Doppler* para medir os parâmetros dos fluxos sanguíneos em determinados órgãos. A ultrassonografia *Doppler* é usada para identificar o fluxo e a velocidade do sangue como também para calcular os gradientes de pressão pelas válvulas cardíacas. São conhecidos os seguintes tipos de *Doppler*: o *Doppler* de ondas contínuas, o *Doppler* duplex, o *Doppler* de ondas pulsadas e o *Doppler* de fluxo colorido (mais usado) (CARTEE, 1995a; GREEN, 1996a; NAUTRUP, 2001a; KEALY e McALLISTER, 2005).

O princípio *Doppler* baseia-se na mudança de frequência do som conforme ele se aproxima ou se afasta de um objeto. Quando ondas de ultrassom com uma frequência conhecida encontram com células sanguíneas que se movem na direção do transdutor, a frequência das ondas sonoras refletidas sofre um aumento e conforme elas se afastam, a frequência é reduzida. O fluxo de sangue direcionado ao transdutor é visto acima da linha base, e o fluxo que se que se

afasta é visto abaixo da linha base (KEALY e McALLISTER, 2005). O fluxo *Doppler* exibe uma imagem no modo-M com o fluxo sanguíneo. A cor que indica as direções do fluxo em aproximação geralmente é vermelha e a que indica afastamento é azul (Figura 2) (KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007).

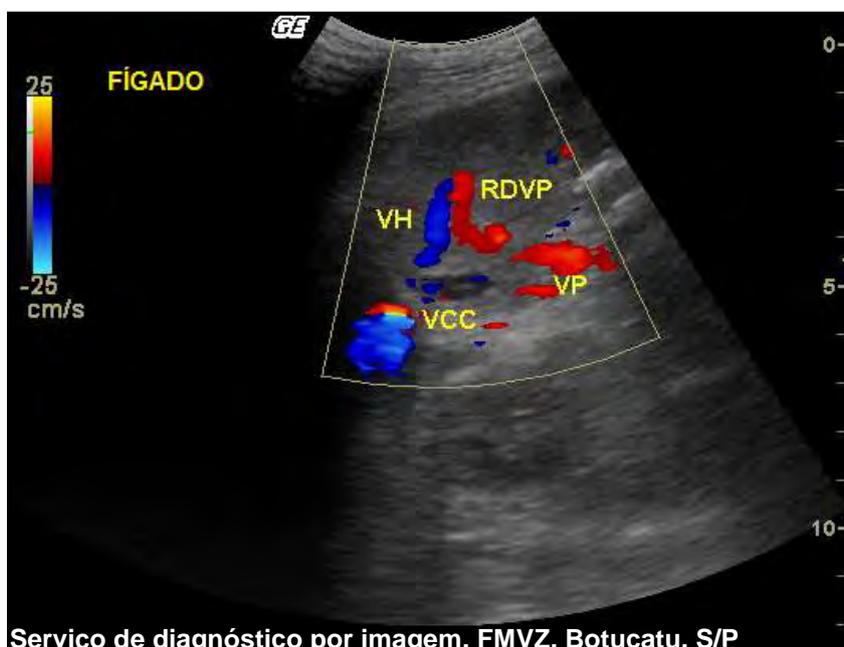


FIGURA 2. Doppler Colorido mostrando a origem do ramo direito da veia porta de cão adulto e alguns principais vasos envolvidos no sistema de irrigação e drenagem do parênquima hepático. Corte sagital na altura do décimo espaço intercostal direito.

2.8. Técnicas de exame ultrassonográfico

Uma consideração importante, mas muitas vezes negligenciada, é o posicionamento adequado do animal e do equipamento de ultrassonografia em relação ao examinador, para a obtenção de um sonograma consistente, facilitar o ajuste do equipamento e proporcionar conforto ao examinador. O aparelho é colocado a frente do examinador, à esquerda do paciente. O transdutor é segurado com a mão direita, e a mão esquerda para o ajuste dos controles. A marca do transdutor deve estar direcionada para o tórax do animal. Num plano sagital a imagem que aparece no monitor é dividida em: ventral (topo do monitor), dorsal (base do monitor), cranial (lado direito do monitor) e caudal (lado esquerdo do monitor). Num plano transversal a imagem que aparece no monitor é dividida em: medial dos órgãos do lado direito do animal (lado direito do monitor) e lateral

dos órgãos do lado esquerdo do animal (lado esquerdo do monitor). A sala de exame ultrassonográfico deve ser escura, pois a luz pode interferir com a visão do sonografista como também refletir no ecrã (NAUTRUP, 2001b; CARVALHO, 2004b; MATTOON et al, 2005).

A preparação do paciente também é considerada de grande importância antes da avaliação ultrassonográfica. O ar e a gordura entre a pele e a superfície do transdutor devem ser removidos, mediante o uso do gel acústico (a base de água) e álcool isopropílico (antes do uso do gel acústico). O transdutor pode estar protegido por uma película aderente. Para obter-se uma boa imagem tem que haver um contato íntimo entre a pele e o transdutor, neste contexto o animal deverá ser submetido à tricotomia ampla da região a ser examinada. O jejum de alimentar de 4-12 horas ajuda a evitar acúmulo de gás no trato gastrointestinal e o mesmo deve ter acesso à água durante o jejum, pois a bexiga repleta de urina é usada como janela acústica (GREEN, 1996a; SIEMS, 2000; NAUTRUP, 2001b; CARVALHO, 2004b; KEALY e McALLISTER, 2005; MATTOON et al., 2005; CARVALHO, 2005). Outro meio de diminuir a presença de gás no trato gastrointestinal é o uso de fármacos antifiséticos, por exemplo: o dimeticolim que deve ser administrado na dose de 9-10 mg/kg, três vezes antes do exame. O dimeticolim em gotas possui os seguintes ingredientes inativos: propilenoglicol, óleo de rícino polioxietilado, goma xantana, celulose microcristalina, metilparabeno, propilparabeno, ciclamato de sódio, sacarina sódica, aroma, essência de cereja e corante FDC vermelho nº 40. Ele atua no estômago e no intestino, diminuindo a tensão superficial dos líquidos digestivos, rompendo as bolhas que retêm os gases e que provocam flatulências e dores. Assim, os gases são eliminados mais facilmente. O fármaco é indicado para pacientes com excesso de gases no aparelho digestório, ou seja, incômodo, dor ou cólicas abdominais, pois eliminação dos gases alivia estes sintomas. Possui como efeito colateral a constipação e quando usado concomitante com antiácidos (hidróxido de alumínio e carbonato de magnésio) pode ter um efeito reduzido e é contra-indicado em animais gestantes e em lactação (ANVISA, 2005).

Para se obter uma boa imagem dos órgãos a serem examinados, a localização do transdutor é importante. Havendo disponibilidade de transdutores, seleciona-se o de maior frequência (maximizando a resolução), que atinja

adequadamente a profundidade do fígado. Em cães grandes, pode ser necessário um de 5MHz, e na maioria dos cães e gatos de médio e pequeno porte, um de 7,5MHz ou superior permite uma boa imagem. Uma janela acústica (área que evita a interposição de estruturas ósseas ou gasosas) deve ser encontrada entre o transdutor e a área de interesse (LAMB, 1995; KEALY e McALLISTER, 2005; MATTOON et al, 2005).

A posição de decúbito dorsal é a mais usada para a ultrassonografia dos órgãos abdominais, pois fornece uma melhor informação anatômica dos mesmos, podendo também usar a posição dorsal juntamente com o decúbito lateral. Muitos ultrassonografistas procedem ao sonograma na seguinte ordem: fígado, baço, estômago, duodeno, pâncreas, rins, glândulas adrenais, bexiga, próstata e nódulos sublobares, seguida um sonograma do trato digestório remanescente e linfonodos. A sequência de realização do exame ultrassonográfico depende de cada sonografista, porém deve ser repetida em todas as avaliações. Uma ultrassonografia de sucesso orientada para determinada doença é aquela que é realizada examinando o órgão com doença, mas a mesma poderá ser estendida para os outros órgãos caso não se feche o diagnóstico (GREEN, 1996a; SIEMS, 2000; NAUTRUP, 2001b; MATTOON et al., 2005).

2.9. Planos anatômicos ultrassonográficos

Vários planos podem ser utilizados na ultrassonografia para se ter referência da posição dos órgãos no espaço e também entre eles, facilitando a interpretação da imagem, porém três são mais importantes (Figura 3), a mencionar:

Plano sagital ou longitudinal: São planos de imagens orientados de forma longitudinal ao axis do corpo. Usado na ultrassonografia abdominal e torácica.

Plano transversal: São planos de imagens que passam pelo corpo perpendicularmente ao axis do mesmo e divide o corpo ou específico órgão em segmentos craniais e caudais. Usado na ultrassonografia abdominal e torácica.

Plano frontal, dorsal ou coronal: São planos de imagens perpendiculares aos planos sagitais e transversos e dividem o corpo longitudinalmente em segmentos dorsais e ventrais, mais usado para avaliação do rim (Figura 4). Outros planos

são: plano parasagital (planos que dividem o órgão paralelamente ao axis do mesmo órgão) e plano mideosagital (planos que dividem o órgão em lado direito e esquerdo) (CARTEE, 1995b; GREEN, 1996a).

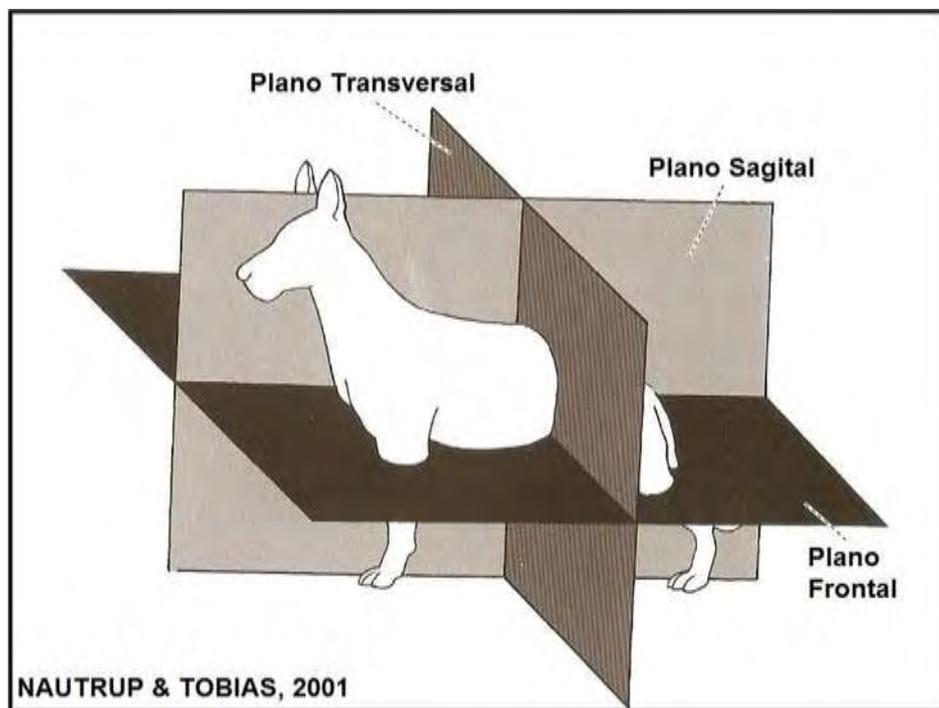


FIGURA 3. Desenho esquemático dos planos anatômicos usados nos exames ultrassonográficos.

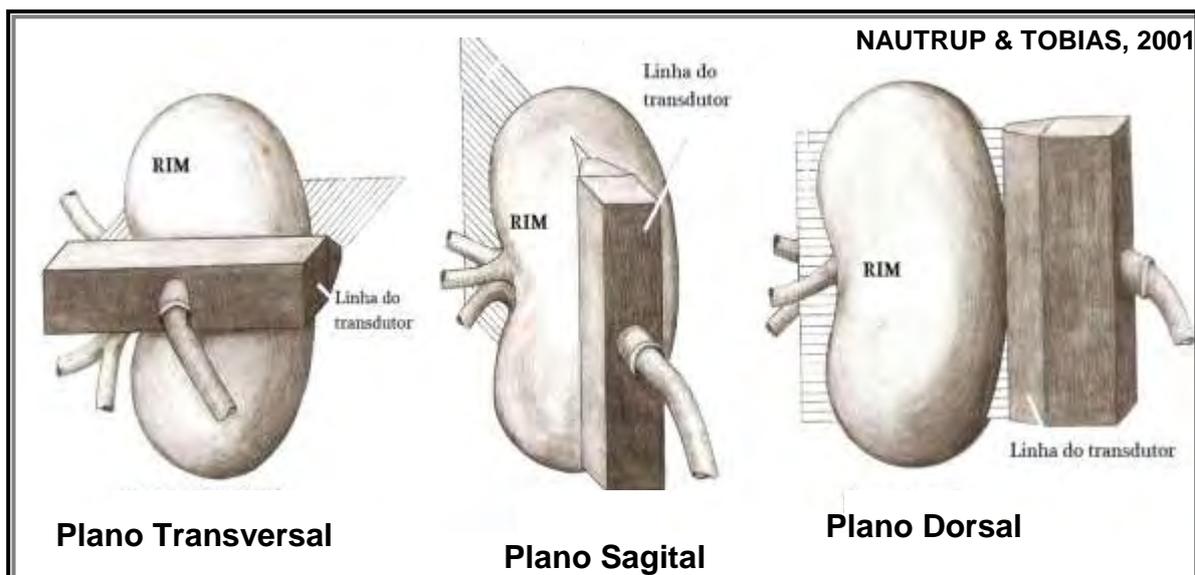


FIGURA 4. Desenho esquemático dos planos anatômicos usados nos exames ultrassonográficos do rim.

2.10. Artefatos na imagem ultrassonográfica

Artefatos são exibições de informações que não transmitem a verdadeira imagem da área a ser examinada. É importante reconhecer esses artefatos, pois assim evitam-se interpretações errôneas. O feixe de ultrassom deve estar num ângulo de incidência correto para fornecer informações verdadeiras de imagem. Os artefatos que aparecem com maior incidência são:

Intensificação acústica: Quando o feixe de ultrassom é movido através do tecido e é atenuado. O aparelho pode compensar esta atenuação aumentando a intensidade dos ecos de retorno que estão distantes. Esta atenuação pode acontecer quando o feixe passa por estruturas preenchidas com líquido, que contrasta marcadamente com o tecido adjacente. Este fenômeno é bastante útil para o diagnóstico ultrassonográfico, pois ajuda a diferenciar as estruturas preenchidas com líquido das estruturas sólidas, devido às diferentes atenuações de som (exemplo: vesícula biliar e o parênquima hepático) (KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).



FIGURA 5. Imagem ultrassonográfica demonstrando artefato de intensificação acústica (cisto em bexiga), cão adulto.

Sombreamento acústico ou Sombra acústica: Criado quando o feixe de ultrassom atravessa áreas gasosas ou mineralizadas. O feixe é refletido de volta para o transdutor e nenhuma imagem é criada fora da região com gás ou mineralizada, aparecendo como uma sombra anecóica. Ele é útil na identificação de cálculos de outras causas de mineralização tecidual (GREEN, 1996a; KEALLY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).



FIGURA 6. Imagem ultrassonográfica onde se observa o artefato de sombra acústica em duodeno (corpo estranho intestinal, borracha), cão adulto.

Reverberação: Ocorre quando o pulso do feixe de ultrassom é refletido de volta ao transdutor a partir de uma interface tecidual refletora. Pode ser vista quando ocorre uma grande diferença de impedância acústica ou superfícies refletoras pequenas, múltiplas e irregulares. A imagem resultante é de uma série de linhas brilhantes em intervalos regulares, que diminuem de intensidade com ao aumento da profundidade. Este artefato pode ocorrer dentro de estruturas císticas, na interface pele/transdutor e também entre o transdutor e os refletores internos (gás e osso). Artefato “Ring-Down” é um tipo de artefato de reverberação particular, visto como uma série de linhas paralelas associadas particularmente a objetos metálicos, como agulhas de biópsia. O artefato cauda de cometa é outro tipo de derivação da reverberação, associado a múltiplos ecos gerados a partir de pequenos refletores internos, como bolhas de ar ou metais, caracterizados por ecos muito brilhantes, pouco espaçados, que parecem fundir-se produzindo um efeito de cauda de cometa brilhante (GREEN, 1996a; KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).



FIGURA 7. Imagem ultrassonográfica demonstrando o artefato de reverberação em parede de estômago (enterite eosinofílica), cão adulto.

Imagem de espelho: Ocorre na junção de tecidos com uma interface altamente refletora, como o diafragma e a pleura. Os ecos reverberantes voltam ao transdutor e são refletidos de volta para o tecido. Nesse momento, quando o aparelho interpreta os ecos, estes estão duas vezes mais distantes na exposição

se comparados à imagem original. O resultado é a exibição em forma de imagem em espelho. Este fenômeno acontece quando se faz a ultrassonografia do fígado, e o tecido hepático e a vesícula biliar são vistos em ambos os lados da interface do diafragma. Este artefato pode simular uma hérnia diafragmática (CARTEE, 1995a; GREEN, 1996a; KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005; DROST, 2007).



FIGURA 8. Imagem ultrassonográfica onde se observa artefato de imagem de espelho (toxemia hepática), cão filhote.

Sombreamento de borda: Ocorre quando as margens laterais de uma estrutura curvada ou preenchida por líquido parece desprenderem-se da imagem e uma sombra é lançada distalmente (KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).

Espessura/Largura do feixe: Ocorre quando parte de um feixe de ultrassom emitido incide sobre uma área fora de uma estrutura preenchida com líquido ou de uma estrutura cística. Ecos de retorno, vindos do tecido adjacente a essa área, são vistos aparentemente dentro de uma estrutura preenchida com líquido, dando idéia de uma massa ou de um sedimento. Este artefato pode ser visto na vesícula biliar e é, às vezes, denominado de pseudo-sedimento. Este não se altera com a movimentação do animal e é sempre observado perpendicularmente ao feixe de ultrassom e é curvado, enquanto que no sedimento verdadeiro, este se move com

a movimentação do animal e alinha-se ao plano horizontal do animal (GREEN, 1996a; KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).



Serviço de diagnóstico por imagem. FMVZ. Botucatu. S/P

FIGURA 9. Imagem ultrassonográfica demonstrando o artefato de largura do feixe (pseudosedimento em bexiga e em cavidade abdominal), cão adulto. LLC- Líquido livre na cavidade abdominal, BX – Bexiga.

Lobo lateral: Ocorre quando os ecos produzidos a partir do lado do feixe de ultrassom retornam ao transdutor. Este tipo de artefato ocorre em interfaces altamente refletoras e superfícies curvadas, como a bexiga e a vesícula biliar (DROST, 2007; KEALY e McALLISTER, 2005; PENNINCK, 2005).

2.11. Vantagens e desvantagens da ultrassonografia

2.11.1. Vantagens

Método não invasivo, não emite radiação e possibilita a avaliação de uma função dinâmica de estruturas vasculares;

Raramente requer sedação ou anestesia;

Permite guiar biópsias e citologias de uma região pré-estabelecida com material adequado (Figuras 10 A e B) (KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007).



FIGURA 10. Protocolo de colheita de material por biópsia (A) ou CAAF (B).

2.11.2. Desvantagens

A imagem formada pode ser acompanhada de muitos artefatos;

Não possibilita uma avaliação satisfatória da estrutura esquelética, pois as estruturas ósseas não permitem adequada passagem do eco;

Não consegue distinguir mudanças na textura e ecogenicidade em certas causas fisiopatológicas, tais como, alterações focais na textura do eco no fígado podem ocorrer devido à infiltração gordurosa ou neoplasia (KEALY e McALLISTER, 2005; DROST, 2007).

2.12. Complicações

A alta energia transmitida com a ultrassonografia tem o potencial de causar efeitos biológicos adversos em virtude do aquecimento do tecido. Em alguns instrumentos disponíveis, existe uma evidência preliminar que sugere que a temperatura pode elevar-se em 1°C nas interfaces tecido mole-osso se a zona focal do transdutor estiver estática, o que pode ser significativo em exames fetais. Efeitos não térmicos (cavitação acústica – formação ou atividade de bolhas no campo do ultrassom) também foram descritos, porém existe uma discordância

sobre a relevância em prática de rotina. Não existem relatos de efeitos biológicos adversos confirmados em pacientes ou operadores do ultrassom causados pela exposição às intensidades e condições ultrassonográficas normais dos equipamentos e práticas de exames. No entanto, continua sendo prudente minimizar a exposição do paciente e do operador. É necessário minimizar o uso do *Doppler* de onda pulsada ou contínua, visto que o feixe permanece “ligado” na maior parte do tempo, às vezes em altos níveis de intensidade. Altas frequências e altas intensidades efetivamente causam danos; a longa exposição ao ultrassom pode levar à necrose e lesões teciduais, até mesmo de caráter teratogênico, como mudanças decorrentes de danos cromossômicos e mutações. Relatos recentes indicam que os benefícios do ultrassom sobrepõem qualquer risco potencial, mas é importante manter os níveis de potência o mais baixo possível e tornar mínimo o tempo de exposição (DUCK e MARTIN, 1991; KREMKAU, 1998).

3. FÍGADO

Maior órgão abdominal e glândula do corpo, relativamente volumoso, pesando normalmente cerca de 3% a 4% do peso corporal em cães e 2% no gato, em média pesa cerca de 450 gramas no cão. Devido às suas dimensões encontra-se maior dificuldade em avaliá-lo por completo. Este órgão desempenha cerca de 1500 funções bioquímicas e dentre elas, apresenta papel chave nos processos de digestão e metabolismo dos alimentos e nutrientes (carboidratos, lipídios, proteínas, vitaminas, hormônios), como também executa a função de homeostase no equilíbrio de muitos processos biológicos. Também possui funções de armazenamento, imunológica, secretória (bile), desintoxicação e hematológica (ELLENPORT, 1986; DYCE et al., 1997; MATHEWS e BUNCH, 2005; KONIG et al., 2006; BRUNETTO et al. 2007). A avaliação do fígado é uma das principais aplicações da ultrassonografia abdominal em pequenos animais. Existe um grande entrave em relação ao diagnóstico das doenças hepáticas e, principalmente das doenças inflamatórias, pois elas apresentam sinais clínicos e resultados bioquímicos inespecíficos e, quando estes se tornam específicos, o parênquima hepático já está gravemente comprometido. Só ocorre detecção de doença hepática em níveis séricos de enzimas hepáticas quando 70% do

parênquima hepático está lesado, enquanto os exames ultrassonográficos detectam quando 15% do parênquima hepático já esta afetado (MAMPRIM, 2004).

3.1. Anatomia topográfica

O fígado encontra-se localizado na porção mais profunda do abdômen cranial, protegido pela arcada costal caudal. Encontra-se dividido em quatro lobos, quatro sublobos e dois processos (Figuras 9 e 10):

Lobo hepático esquerdo: É o maior lobo, representando de um terço à metade da massa hepática total e contata com a porção esquerda da vesícula biliar, encontra-se subdividido em dois sublobos:

Lobo lateral esquerdo: Seu contorno é oval e pode chegar a medir de comprimento em média 3cm, a superfície diafragmática é ligeiramente maior (4,5 à 5cm de comprimento) e termina dorsalmente a última esternébra, sua face lateral encontra-se ventrocaudal da arcada costal, a face dorsal localiza-se próximo ao corpo do estômago, a superfície visceral estende-se a nível do fundo e corpo do estômago e centralmente é parcialmente coberto pelo processo papilar e lobo caudato;

Lobo medial esquerdo: É o menor e de forma prismática ou oval, se estende até a veia porta. As duas porções são separadas do lobo quadrato e dos lobos hepáticos direitos por uma fissura profunda que se estende até a veia porta.

Lobo hepático direito: É menor que o lobo hepático esquerdo. Também esta subdividido em dois sublobos:

Lobo medial direito: Segundo em tamanho, possui uma superfície diafragmática de forma de triângulo inverso. Esta em contacto com a porção direita da vesícula biliar.

Lobo lateral direito: Terceiro em tamanho, o seu contorno é oval com base côncava.

Lobo quadrato: Localiza-se centralmente e parcialmente fundido com o lobo medial direito, tem forma semelhante a uma língua, demarcado pela fossa

profunda onde se situa a vesícula biliar. A superfície diafragmática é fusiforme e estende-se ventralmente a veia cava caudal.

Lobo caudato: Localiza-se na fase visceral, que consiste em duas partes: à direita, o **processo caudato** (próximo ao rim direito, posição caudolateral) e forma a maior parte da porção caudal do fígado; à esquerda o **processo papilar** que possui uma forma de língua e estende-se até a curvatura menor do estômago conectados por um istmo, ambos muitas vezes subdivididos por fissuras secundárias (ELLENPORT, 1986; EVANS, 1993a; DYCE et al., 1997; MAMPRIM, 2004; BRUNETTO et al. 2007; ANJO, 2008).

A fase cranial do fígado começa ao nível do sexto espaço intercostal e se estende caudalmente até o décimo primeiro espaço intercostal (MAMPRIM, 2004). A fase diafragmática ou parietal é fortemente convexa em conformidade com a curvatura do diafragma e a parte adjacente da parede ventral do abdômen, com a qual está em contato. A fase visceral é em geral côncava e a borda esquerda, normalmente estende-se ventralmente para trás até o décimo espaço intercostal ou décima primeira costela. A borda direita corresponde, quanto à direção, mais ou menos intimamente ao arco costal. A borda ventral situa-se na parede abdominal, caudalmente a cartilagem xifóide (ELLENPORT, 1986; DYCE et al., 1997).

Em gatos com estômago vazio, o lobo lateral e medial esquerdo hepático ocupa o abdômen cranial esquerdo e são parcialmente visíveis imediatamente caudais ao arco costal (EKEN e GEZICI, 2002).

Lobo lateral esquerdo: É mais largo que o lobo medial esquerdo. A sua superfície parietal estende-se até ao abdômen cranial direito, adjacente à vesícula biliar e ao lobo quadrato. A sua superfície visceral está em contato com a parte cranial do duodeno, com o piloro do estômago e parcialmente com o jejuno.

Lobo medial esquerdo: Localiza-se ventralmente ao lobo lateral esquerdo e com algum contato com o lobo quadrato.

Lobo lateral direito: Estende-se dorsalmente a parede abdominal e relaciona-se ventralmente com o processo caudato e lobo medial direito.

Lobo medial direito: Forma a parte cranial do fígado ao nível da décima primeira vértebra torácica.

Processo caudato: Encontra-se próximo ao pólo cranial do rim direito, caudalmente ao duodeno descendente e ventralmente ao corpo do pâncreas e veia porta.

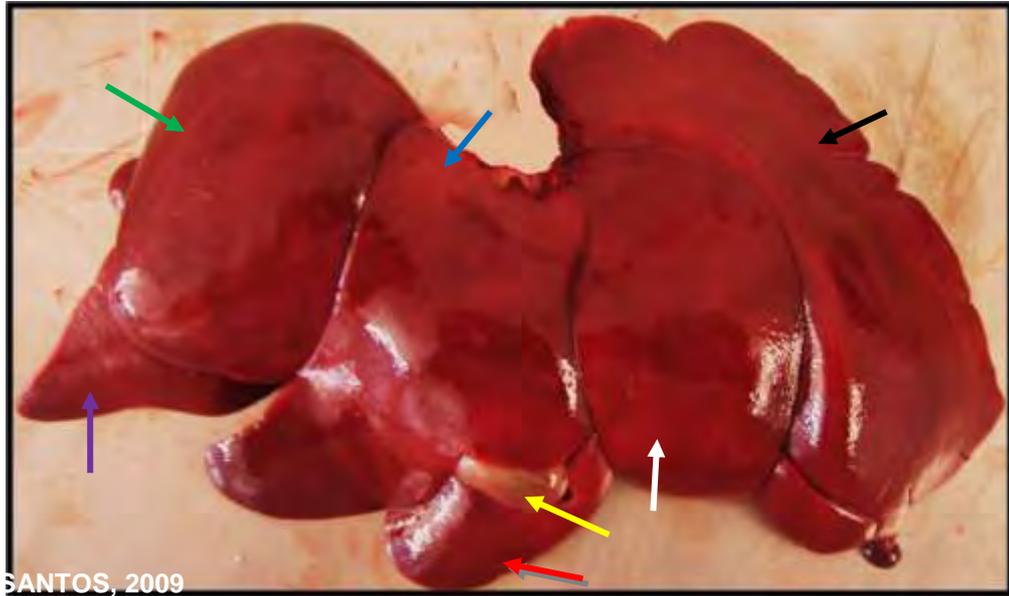


FIGURA 11. Fígado de cão (vista dorsal), lobo lateral esquerdo (seta preta), lobo medial esquerdo (seta branca), vesícula biliar (seta amarela), lobo quadrado (seta vermelha), lobo medial direito (seta azul), lobo lateral direito (seta verde), processo papilar do lobo caudato (seta roxa).

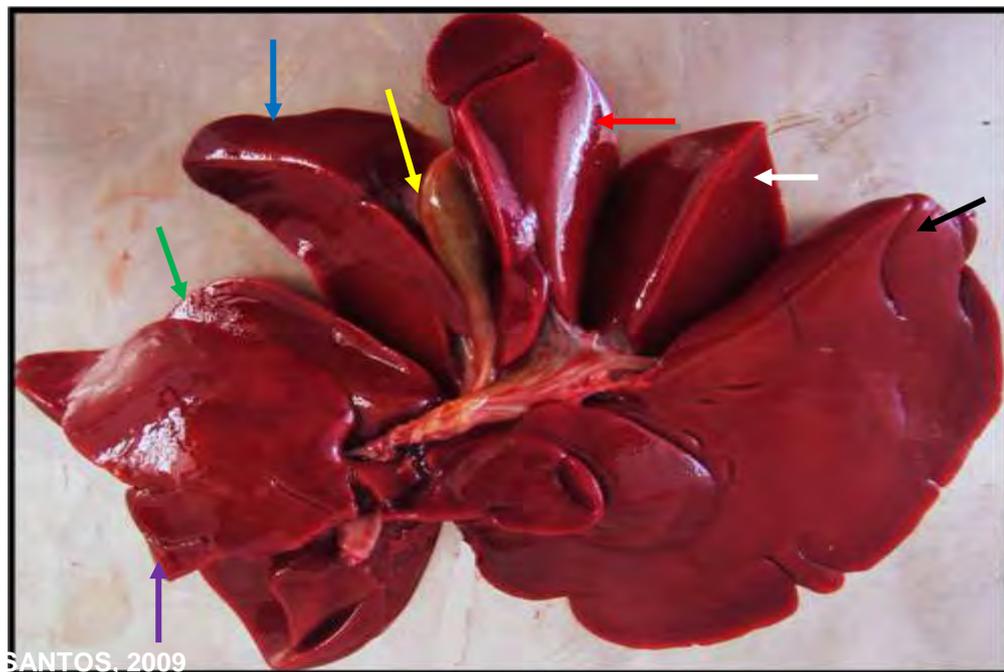


FIGURA 12. Fígado de cão, (vista ventral), lobo lateral esquerdo (seta preta), lobo medial esquerdo (seta branca), vesícula biliar (seta amarela), lobo quadrato (seta vermelha), lobo medial direito (seta azul), lobo lateral direito (seta verde), processo papilar do lobo caudato (seta roxa).

Processo papilar: Encontra-se junto ao plano medial esquerdo, está intimamente relacionado com a superfície visceral do lobo lateral esquerdo, e entre o piloro e o corpo do estômago (EKEN e GEZICI, 2002).

Resumindo, a parte caudal do lobo lateral esquerdo encontra-se ao nível da segunda vértebra lombar; o lobo medial esquerdo ao nível da décima segunda e décima terceira vértebra torácica; o lobo quadrato ao nível da décima terceira vértebra torácica; o lobo lateral direito ao nível da primeira vértebra lombar; o processo caudato e papilar ao nível da segunda e terceira vértebra lombar e primeira vértebra lombar respectivamente; e o lobo medial direito ao nível da segunda e terceira vértebra lombar (EKEN e GEZICI, 2002).

A **vesícula biliar** é relativamente similar em cães e gatos e tem como função o armazenamento da bile durante o repouso digestivo, recebendo o fluxo de bile por meio do ducto cístico, ligado ao ducto hepático (união dos ductos biliares). Este percorre ao longo do ligamento hepatoduodenal, como colédoco, até parte

inicial do duodeno, que se abre nas papilas duodenais. A vesícula biliar localiza-se ao nível do sétimo espaço intercostal, entre o lobo medial direito (lateralmente) e o lobo quadrado (medialmente), na região ventrolateral direita abdominal e pode estar posicionada próxima à linha média ou mais afastada para a direita, ou cranialmente em contato com o diafragma.



FIGURA 13. Fígado de cão adulto (vista ventral) demonstrando a vesícula biliar (seta branca).

No gato ela é visível sempre na fase diafragmática do fígado e entre o lobo quadrato e o lobo medial direito, do lado direito da região xifóide e pode aparecer ocasionalmente bilobulada (BILLER e PARTINGTON, 1996; LAING, 1999; HAN e HURD, 2000; EKEN e GEZICI, 2002; MAMPRIM, 2004; KONIG et al., 2006). Ela possui uma forma oval ou piriforme. Um lado do colo vesical e parte do corpo estão ligados ao fígado. Na região onde não está ligada ao fígado, ela possui revestimento peritoneal (BILLER e PARTINGTON, 1996; LAING, 1999; HAN e HURD, 2000; MAMPRIM, 2004; KONIG et al., 2006). A artéria hepática penetra no fígado na parte dorsal da fissura portal, a veia porta penetra centralmente, próxima a linha média e penetra no hilo do fígado (hilo hepático) exatamente dorsal ao ducto biliar. A veia cava caudal passa ventral e cranialmente, a princípio em um sulco profundo no lobo caudato, depois em grande parte incluída na fase

diafragmática do lobo lateral direito; ela recebe duas ou três veias hepáticas volumosas antes de perfurar o diafragma (ELLENPORT, 1986; SELCER, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; DYCE et al., 1997; HAN e HURD, 2000).

3.2. Técnica ultrassonográfica

A habilidade de visibilizar o fígado em pequenos animais está relacionada com a conformação do corpo, tamanho do órgão e conteúdo gastrointestinal. Em cães pequenos e gatos, o fígado pode ser ultrassonografado nos planos sagital e transversal com aproximação subcostal, se o estômago não estiver com alimento e gás (ANJOU, 2008). A localização ultrassonográfica dos lobos hepáticos pode ser identificada seguindo a distribuição vascular hepática, mas não sendo facilmente diferenciados, a não ser em caso de efusão peritoneal (SARTOR, 2008; D'ANJOU, 2008). Neste contexto, as veias portais são facilmente identificadas pela hiperecogenicidade da sua parede, devido ao tecido fibroso; menor organização do tecido conjuntivo nas paredes dos vasos e gordura, em relação às veias hepáticas (MAMPRIM, 2004), possuindo um diâmetro de 0,65cm para cães até 10kg de peso corpóreo, 0,90cm para cães entre 10kg até 20kg de peso corpóreo e 0,97cm para cães com mais de 20kg de peso corpóreo (SARTOR, 2008). As veias hepáticas não possuem parede ecogênica, exceto quando estão próximas (ventralmente) da veia cava caudal e aumentam o seu diâmetro. As artérias hepáticas não são observadas na rotina de exames ultrassonográficos. A veia cava caudal é identificada como uma estrutura tubular anecóica dorsalmente e a direita da linha média, e à direita da veia porta e à esquerda da aorta (estrutura anecóica e circular) (SELCER, 1995; HUDSON, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; HAN e HURD, 2000; MAMPRIM, 2004; LARSON, 2007). Em relação ao seu diâmetro ela possui as seguintes medidas: 0,65cm para cães até 10kg de peso corpóreo, 0,98cm para cães entre 10kg até 20kg de peso corpóreo e 1,04cm para cães com mais de 20kg de peso corpóreo (SARTOR, 2008).

Segundo Sartor (2008), o valor da velocidade média do fluxo sanguíneo da veia porta de cães com peso corpóreo até 10kg é de 16,95cm/s, entre 10kg até 20kg é de 16,98cm/s e cães com mais de 20kg de peso corpóreo possuem uma

velocidade média de 17,39cm/s. O valor do volume de fluxo sanguíneo, nos mesmos grupos de pesos (cães) é de 51,37ml/min/kg, 38,28ml/min/kg e 32,19ml/min/kg, respectivamente.

A margem cranial do fígado é delimitada por uma intensa estrutura curvilínea hiperecogênica, a interface diafragma-pulmão, algumas vezes associado ao artefato imagem de espelho. A margem caudal do mesmo é delimitada em grande parte pelo estômago. À esquerda, o estômago ou baço pode estar adjacente ao fígado. À direita, o rim direito está associado à fossa renal do lobo caudato do fígado (HUDSON, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; HAN e HURD, 2000). Para os cães de grande porte e, principalmente, de tórax profundo, em casos de micro-hepatias, em pacientes com o estômago distendido com gás, o transdutor deve ser colocado nos últimos espaços intercostais. Os planos de varredura usados para avaliação do fígado são: sagital, parasagital, transverso e frontal. Um transdutor setorial ou curvilíneo de 5MHz é o mais usado para dar início ao exame ultrassonográfico do fígado em cães de médio porte, e o um transdutor de 7,5MHz é adequado para cães de pequeno porte e gatos. Em cães de grande porte ou gigantes, um transdutor de 3MHz pode ser necessário para penetrar até os aspectos dorsais do fígado. O transdutor então é colocado sobre a linha média ventral diretamente caudal ao processo xifóide do esterno, com o sinal indicador apontado cranialmente, orientando o feixe de ultrassom em plano sagital, posicionando a imagem de forma que a região cranial esteja à esquerda e a caudal à direita, criando uma visão sagital da linha média do fígado. Um giro de 90° no transdutor permite a obtenção de uma seção transversal. O fígado pode ser varrido por inteiro modificando o ângulo do transdutor de uma direção craniodorsal para uma cranioventral. O plano intercostal direito é requerido para uma observação detalhada da veia cava caudal, veias hepáticas, veias portas, ducto biliar comum e linfonodos na região do hilo hepático (SELCER, 1995; GODDARD, 1995; MAMPRIM, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; MATTOON et al., 2005). Segundo Szatmári (2004), no corte transversal a janela de visibilização do fígado isoladamente foi entre o décimo primeiro e o nono espaço intercostal direito (Figuras 14 A, B e C). A veia porta e a aorta apresentam um formato circular, enquanto a veia cava caudal, por sofrer certa compressão lateral pode ser visibilizada em formato elipsóide.

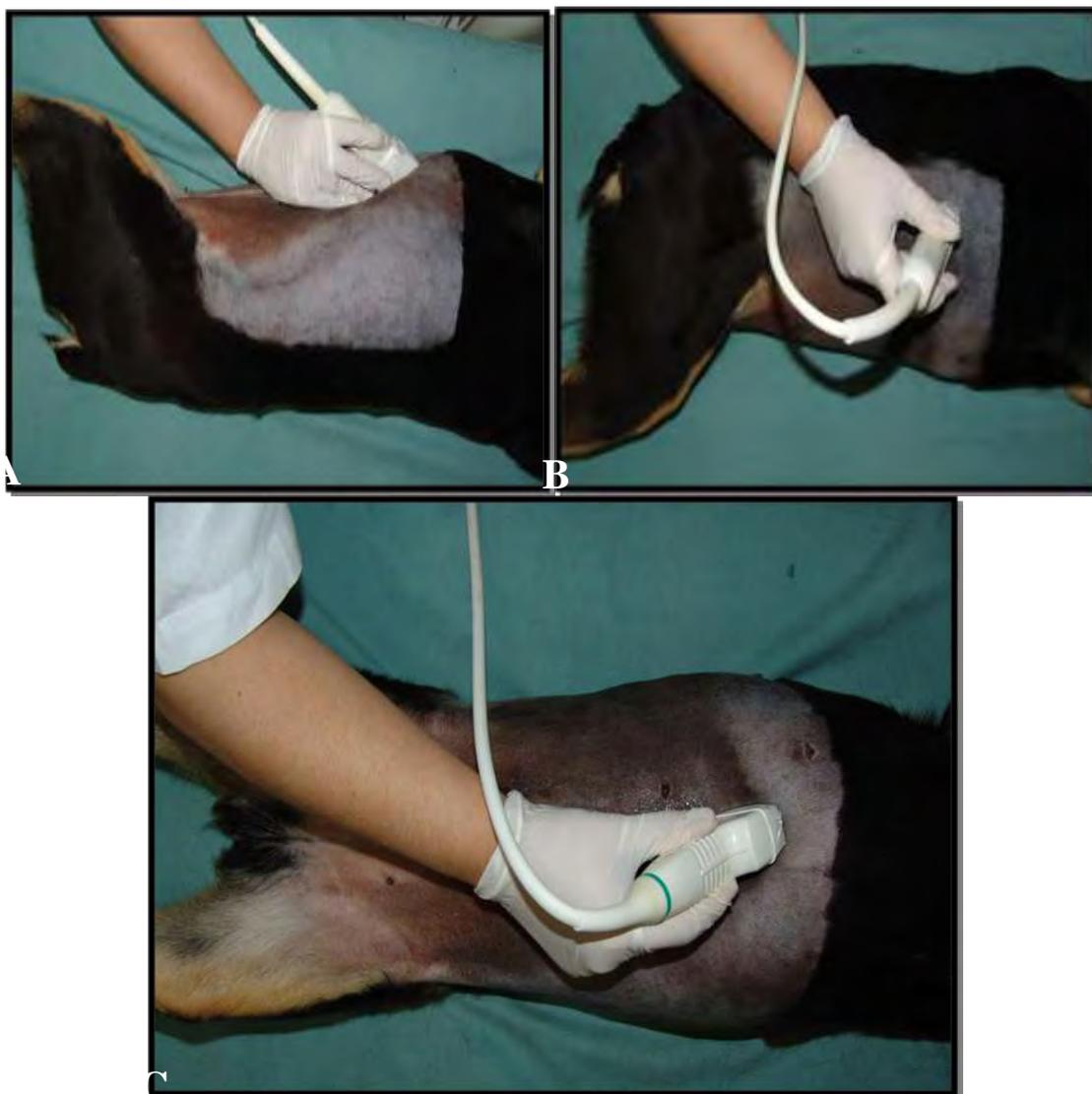


FIGURA 14. Imagem demonstrando a posição do transdutor para analisar a vesícula biliar (A), localização do transdutor no plano transversal na altura do décimo espaço intercostal (B), transdutor no plano sagital do fígado (C).

Dimensões: A dimensão hepática é obtida por uma avaliação subjetiva do ultrassonografista devido à variedade da conformação corporal. Os itens que podem caracterizar um aumento do fígado são: aumento da distância entre o diafragma e o estômago; o deslocamento caudal e ventral do rim direito; quando os lobos ultrapassam o rebordo dorsal; arredondamento de suas margens (BILLER e PARTINGTON, 1996; SCHOLZ e LUERSSEN, 2001a; MAMPRIM, 2004). Um fígado com dimensões diminuídas é reconhecido pela redução da distância entre o diafragma e o estômago; pelo deslocamento cranial do rim

direito; má visibilização do mesmo; evidência de margens irregulares ou nódulos regenerativos (BILLER e PARTINGTON, 1996; MAMPRIM, 2004).

A **vesícula biliar** possui um formato oval ou arredondado nos cães com tamanho variável dependendo da presença de bÍlis e sua parede é fina e hiperecogênica. A vesícula biliar pode estar preenchida por um conteúdo relativamente anecogênico e homogêneo. Nos gatos e nos humanos, a vesícula biliar é menor quando comparada em relação a dos cães (SELCER, 1995; HAN e HURD, 2000; SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001a; MAMPRIM, 2004; LARSON, 2007). O ducto cístico se estende em forma cônica do colo da vesícula biliar até a junção com o primeiro tributário vindo do fígado (D'ANJOU, 2008b). O ducto biliar comum, que representa a continuação do ducto cístico e ductos biliares, pode ser melhor visibilizado em gatos do que em cães (D'ANJO, 2008). A largura do ducto biliar pode chegar a 3mm de largura em cães (ZEMAN et al. 1981), e em gatos 4mm (LÉVEILLÉ, 1996).

Em cães, o ducto biliar comum desemboca próximo do ducto pancreático menor e em gatos, em geral, se une ao ducto pancreático maior antes de entrar no duodeno (WILLARD e FOSSUM, 2004). A vesícula biliar pode estar aumentada em animais anoréxicos ou com jejum prolongado, sendo assim a impossibilitado de se usar somente o volume da vesícula biliar para diagnosticar obstrução biliar e a vesícula biliar dos gatos pode ocasionalmente ser septada (D'ANJOU, 2008b). O sedimento biliar pode acumular-se na vesícula biliar normal não apresentando alteração significativa considerando, particularmente em cães (BROMEL et al., 1998).

A parede da vesícula biliar é fina, medindo menos de 1mm de espessura em gatos (HITTMAIR et al. 2001), e menos de 2-3mm em cães (SPAULDING, 2003). Por outro lado, uma pesquisa realizada por Santos (2005), usando um equipamento portátil bidimensional, com transdutores multifrequenciais, convexo de 5,0-7,5MHz e um linear de 7,5-10,0MHz, concluiu que não era possível visibilizar a parede da vesícula biliar em gatos normais e conseqüentemente impossível de padronizar a sua espessura, e a mesma só se apresentava hiperecogênica em casos de processo inflamatório hepático.

Arquitetura: O fígado apresenta contornos lisos e margens de ângulos agudos (MAMPRIM, 2004).

Ecotextura: O fígado possui uma ecotextura uniforme ou homogênea, com uma textura média e ecogenicidade moderada, relativa entre o baço e os rins, ou seja, uma ecogenicidade igual ou discretamente maior em relação ao córtex renal e menor em relação ao baço e ao ligamento falciforme, pois sendo a determinação da ecogenicidade subjetiva, utiliza-se uma comparação entre a ecogenicidade do baço e do córtex renal (SELCER, 1995; MAMPRIM, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; LARSON, 2007). Muitas pesquisas demonstram que o fígado não se encontra necessariamente alterado se a sua ecogenicidade for maior do que a do córtex renal, e que a diferença de ecogenicidade entre o fígado e o córtex renal depende do ângulo de incidência do feixe sonoro e da frequência do transdutor (MAMPRIM, 2004).

4. BAÇO

O baço constitui o maior componente do sistema linfático (reticuloendotelial) nos cães e nos gatos, e está diretamente interposto entre as circulações portal e sistêmica. Ele também tem função de armazenamento de sangue (10% a 20% do volume sangüíneo total em cães e gatos) e possui células que originam a hematopoiese extramedular, que é ativa na vida intra-uterina e desaparece na fase adulta. Ao contrário do baço canino, o do felino não é sinusal, conseqüentemente apresenta uma capacidade menor de armazenamento de sangue. O baço não é um órgão essencial à vida e sem ele, outros órgãos como o fígado e medula óssea assumem algumas das suas funções (KONIG e LIEBICH, 2004a; TANNOUZ, 2004).

4.1. Anatomia topográfica

O baço é um órgão linfático de cor vermelho-escuro ligado ao sistema circulatório, situado caudalmente ao diafragma, à esquerda e ao nível do arco costal e envolvido quase por completo pelo peritônio, cranial ao pólo cranial do rim esquerdo. No cão e no gato o órgão possui bordas irregulares (CARTEE, 1995c; KONIG e LIEBICH, 2004a). A sua vascularização é feita pela artéria

esplênica, que se origina da artéria celíaca, e pela veia esplênica, que contribui na formação da veia porta (DYCE et al.,1997; KONIG e LIEBICH, 2004a).

O baço possui duas faces: face diafragmática e uma face visceral. Na face visceral encontra-se o hilo que está em contacto com diafragma, estômago, fígado, pâncreas, rim esquerdo e intestino delgado e grosso. O baço é dividido em extremidade proximal (cabeça), corpo e extremidade distal (cauda). A cabeça é relativamente fixada no aspecto craniodorsal esquerdo do abdome, pelo ligamento gastroesplênico. A cauda não se encontra fixa em nenhuma estrutura (SCHOLZ e LUERSEN, 2001b; KONIG e LIEBICH, 2004a; LARSON, 2007). O baço no cão possui uma forma falciforme, longo e estreito; a parte ventral é mais larga. O seu peso em um cão de porte médio é de cerca de 50gr.

Extremidade dorsal: É ventralmente à extremidade vertebral da última costela e do primeiro processo transversal lombar; está situada no intervalo entre o pilar esquerdo do diafragma, a face esquerda do estômago e o rim esquerdo. Está fixada ao estômago pelo ligamento gastroesplênico.

Extremidade ventral: Estende-se abaixo do arco costal e pode cruzar a linha mediana ventral, para atingir o lado direito sob as cartilagens costais.

Superfície parietal ou diafragmática: Convexa e fica amplamente contra o franco esquerdo, fazendo contato com o diafragma e músculos abdominais.

Superfície visceral: Côncava no sentido do comprimento e marcada por um sulco sagital no qual os vasos e nervos estão situados e onde se fixa o omento maior (SISSON, 1986; KEALY e McALLISTER, 2005).

No gato, o baço é menor que do cão, mais consistente em tamanho e localização. Ele corre paralelamente à curvatura maior do estômago na dobra descendente do omento maior e a sua extremidade livre corre dorsalmente à bexiga (SISSON, 1986; HECHT, 2008).

4.2. Técnica ultrassonográfica

É possível fazer o exame ultrassonográfico em felinos, em decúbito dorsal, lateral direito ou em estação. A posição do baço, localizado superficialmente no abdômen facilita a sua avaliação, não havendo interferência pela interposição do gás do conteúdo intestinal. A cabeça do baço localiza-se (orientação transversal) na lateral esquerda da parede do corpo, caudal e lateral ao estômago e parcialmente dentro do gradil costal (entre um a dois espaços intercostais do rim esquerdo). Uma vez encontrada a cabeça do baço o transdutor é rotacionado em 90° e o corpo é localizado com uma forma triangular e arredondado. Deslocando o transdutor caudalmente, seguindo o corpo, pode-se localizar a cauda do mesmo. O baço estende-se na direção caudal em relação ao fígado e, lateralmente, em relação ao estômago. (HUDSON, 1995; HAN e HURD, 2000; KEALY e McALLISTER, 2005).

O baço é examinado nos planos sagital e transversal, passando o transdutor na região ventral a partir do lado esquerdo cranial do abdômen até o púbis; cranialmente ao rim esquerdo (Figura 15) (HUDSON, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; SCHOLZ e LUERSSEN, 2001b; TANNOUZ, 2004).



FIGURA 15. Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do baço.

Os transdutores mais utilizados são os lineares ou convexos de 5 e 10MHz. Para cães de grande porte deve-se usar o de 5MHz e, para cães de menos de 10kg e gatos, são usados os transdutores de 7,5MHz e 10MHz (HUDSON, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; TANNOUZ, 2004).

A principal diferença ultrassonográfica entre as artérias esplênica (ramo da artéria celíaca) e as veias esplênicas, é que as primeiras apresentam diâmetro luminar menor e parede hiperecogênica, mas não são observadas no parênquima durante a ultrassonografia convencional, e as veias esplênicas são observadas como um Y quando penetram no hilo, apresentando-se com maior calibre e lúmen de conteúdo anecogênico, tornando-se visíveis dentro do parênquima (NYLAND et al., 2005b; TANNOUZ, 2004; BILLER e PARTINGTON, 1996). Em gatos e cães de pequeno porte, o transdutor é colocado no lado esquerdo da parede abdominal, caudalmente ao arco costal e ventralmente aos músculos longos dorsais com o animal em estação (SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001b). É possível fazer o exame ultrassonográfico em felinos, para além da posição em decúbito dorsal e lateral direito, em estação. A ultrassonografia do baço é particularmente vantajosa na presença de fluido abdominal. O uso do *Doppler*, também é útil na avaliação do fluxo sanguíneo esplênico em casos de trauma abdominal, torção esplênica e trombose esplênica arterial e venosa (NYLAND et al., 2005b).

Dimensões: A dimensão do baço é altamente subjetiva. Um aumento do tamanho faz com que o intestino delgado seja deslocado para a direita ou para a esquerda e num deslocamento cranial do estômago, e o mesmo encontra-se mais espesso, comprido e fácil de ser visibilizado caudalmente. Numa situação de diminuição do tamanho do baço, o mesmo encontra-se muito delgado e dificilmente visível. No cão o tamanho do baço é muito variável, e o significado clínico de um aumento de seu tamanho é difícil de ser avaliado. A mensuração ultrassonográfica do baço deve estar correlacionada com a radiografia e palpação abdominal (BILLER e PARTINGTON, 1996; KEALY e McALLISTER, 2005; LARSON, 2007). Na medicina humana não existe critério ultrassonográfico absoluto sobre mensuração do baço. Quando se encontra normal ele pode ter um tamanho aproximado do rim esquerdo, mas seu comprimento não pode passar 15cm (BREYER, et al., 1996).

Arquitetura: Possui uma estrutura achatada e linear, e transversalmente o baço no cão possui uma forma triangular com margens suaves e nos gatos uma forma oval; sagitalmente esse órgão demonstra uma forma mais arredondada ou retangular, com margens delgadas e hilo com maior calibre (SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001b; TANNOUZ, 2004; NYLAND et al., 2005b; LARSON, 2007).

Ecotextura: Apresenta uma ecotextura homogênea, finamente granular, manchada e mais densa do que o fígado e a gordura falciforme. É considerado hiperecogênico em relação ao córtex renal e ao parênquima hepático e hipoecogênico em relação à gordura do seio renal. Deve-se analisar no mesmo plano de corte o baço e o rim esquerdo para comparar as suas ecogenicidades; alguns animais apresentam o lobo esquerdo do fígado próximo ao baço, facilitando assim a sua comparação em um mesmo plano de exame (BILLER e PARTINGTON, 1996; TANNOUZ, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005b)

O baço dos felinos é ecogênico e com uma ecotextura fina, similar ao do cão. Ele tende a estar posicionado paralelo à parede lateral esquerda do corpo, ocasionalmente repousando ao longo da parede abdominal ventral. No gato doméstico europeu azul, o córtex renal pode aparecer mais ecogênico em relação ao parênquima esplênico (SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001b; NYLAND et al., 2005b).

5. RIM

Os rins são órgãos de cor castanha, em número par e que se encontram abaixo dos músculos sublombares de cada lado das vértebras lombares. Os rins dos cães são relativamente grandes, alcançado aproximadamente 1/150 a 1/200 do peso corporal (25 a 60gr), sendo que o rim esquerdo é normalmente mais pesado que o rim direito (Figura 14 A, B e C) (ELLENPORT, 1986; EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; GREEN, 1996b; FEENEY e JOHNSTON, 2007). Ambos possuem um formato de grão de feijão, espessos dorsoventralmente, com uma superfície ventral arredondada e uma superfície dorsal menos convexa (ELLENPORT, 1986; EVANS e CHRISTENSEN, 1993b). Os mesmos possuem função de filtrar os produtos do metabolismo orgânico, assim como as

substâncias nocivas não degradáveis do sangue, os quais são eliminados pela urina (função homeostática), participam de um mecanismo endócrino, na pressão do sangue (complexo renina-angiotensina) e na formação do sangue (eritropoetina). Mais de 20% do sangue arterial transportado pela aorta abdominal destina-se aos rins, sendo a reserva funcional do rim muito grande, precisando haver uma lesão muito ampla do parênquima para que os sintomas clínicos sejam percebidos, e o exame ultrassonográfico nesse caso é muito importante, pois faz a detecção precoce das alterações renais antes dos exames laboratoriais. Uma ultrassonografia renal propicia informações suficientes para direcionar procedimentos futuros. (DYCE et al. 1996; KONIG et al., 2004; VAC, 2004).

5.1. Anatomia topográfica

Os rins são retroperitoneais e estão localizados na região sublombar da cavidade abdominal laterais à aorta e veia cava caudal (ELLENPORT, 1986; EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; KONIG et al., 2004).

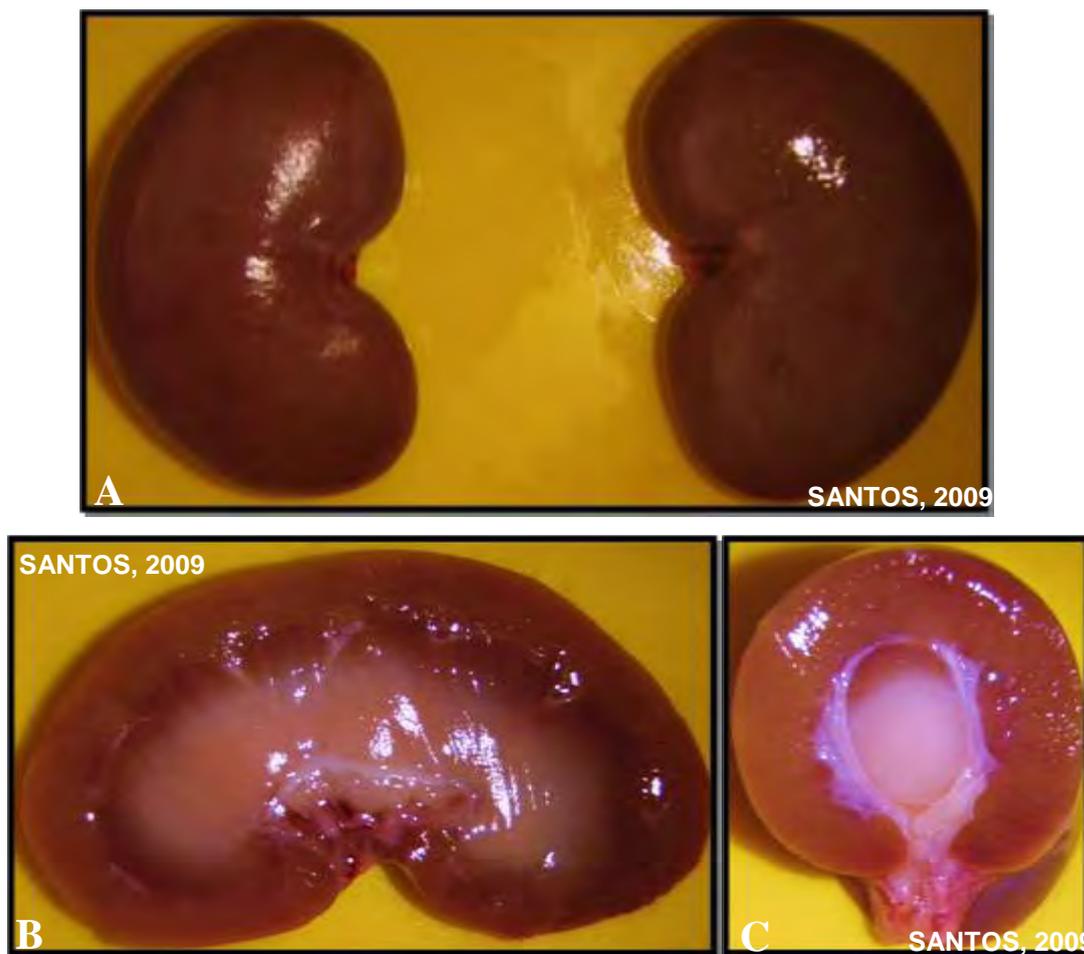


FIGURA 16. Imagem dos rins de cão adulto (A) (esquerdo e direito), em corte frontal (B) e o transversal (C).

Rim esquerdo: Está sujeito a alguma variação na posição, correspondendo aos corpos da segunda, terceira e quarta vértebra lombar, com o estômago vazio. Quando o estômago encontra-se com alimentos, o rim esquerdo está normalmente deslocado mais caudalmente. Localiza-se caudalmente à grande curvatura do estômago e medial ao baço. Cranialmente está em contato com o lobo esquerdo do pâncreas e medialmente, com a adrenal esquerda.

Superfície dorsal: Relaciona-se com os músculos sublobares.

Superfície ventral: Está em contato com a parte esquerda do cólon descendente.

Borda lateral: Relaciona-se com o baço e o flanco.

Borda medial: Relaciona-se com o cólon descendente.

Extremidade cranial: Contata com o estômago e a extremidade esquerda do pâncreas, baço e glândula adrenal esquerda.

Extremidade caudal: Em contato com o cólon descendente (ELLENPORT, 1986; EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; KEALY e McALLISTER, 2005).

Rim direito: Não está sujeito a nenhuma variação na posição; e está normalmente em posição oposta aos corpos das primeiras três vértebras lombares, mas pode estar tão distante cranialmente quanto à última vértebra torácica e mais cranial que o rim esquerdo. A extremidade cranial está localizada na fossa renal do lobo caudato do fígado, a borda medial próxima à veia cava caudal, a borda mediocranial próxima à adrenal direita e, ventralmente, relaciona-se com o duodeno descendente e lobo direito do pâncreas (VAC, 2004).

Superfície dorsal: Relaciona-se com os músculos sublombares.

Superfície ventral: Contato com ramo direito do pâncreas e duodeno e cólon ascendente.

Borda lateral: Relaciona-se flanco e parede torácica.

Borda medial: Próximo da veia cava caudal.

Extremidade cranial: Contata com o fígado no lobo lateral direito e processo caudato onde se encontra a fossa renal e glândula adrenal direita.

Extremidade caudal: Em contato com o cólon ascendente (ELLENPORT, 1986; EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; KONIG et al., 2004; KEALY e McALLISTER, 2005).

Os rins nos gatos são comparativamente maiores e estão localizados numa posição retroperitoneal. São espessos e tem formato de grão de feijão, com uma superfície dorsal ligeiramente achatada. Podem pesar cerca de 15 a 30gr. As relações topográficas são as mesmas que as do cão (ELLENPORT, 1986; GREEN, 1996b; FEENEY e JOHNSTON, 2007). O rim esquerdo está situado ventralmente aos processos transversos da segunda a quinta vértebras lombares. E o rim direito situa-se ventralmente aos processos transversos da primeira a quarta vértebras lombares (ELLENPORT, 1986).

O parênquima renal é envolvido por uma cápsula fibrosa, fixada frouxamente no local de onde surgem pequenos vasos sanguíneos para nutrir a cápsula adiposa que a envolve. Na margem medial do rim encontra-se o hilo renal, que dá acesso ao seio renal. Este limita o início dilatado do ureter, a pelve renal, alojando o tecido adiposo, assim como os vasos sanguíneos e os nervos que chegam e

saem do rim (EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; DYCE et al., 1996; KONIG et al., 2004). O parênquima renal apresenta uma zona cortical (córtex renal) que preenche a zona periférica e uma zona medular (medula renal) que representa a zona central (DYCE et al., 1996; KONIG et al., 2004).

Segundo Konig et al. (2004), a vascularização do rim é feita da seguinte forma:

Artérias: Aorta abdominal ramifica-se em artéria renal e essa dentro do rim se ramifica em artéria interlobar, artéria arqueada, artéria interlobular, arteríola glomerular aferente, arteríola glomerular eferente, ramo capsular. Aorta abdominal, artéria renal, artéria interlobar, artéria arqueada, artéria interlobular, arteríola glomerular aferente, arteríola glomerular eferente, ramo capsular.

Veias: Veia interlobular drena para a veia arqueada que drena para a veia interloba e esta por fim desemboca na veia cava caudal.

No gato, existe na cápsula renal uma rede venosa capsular especial, que desemboca nas veias interlobulares com trajeto no córtex renal (KONIG et al., 2004).

5.2. Técnica ultrassonográfica

Normalmente é usado um transdutor de 5MHz para a maioria dos cães e o de 7,5MHz para gatos e cães de pequeno porte. Os rins podem ser examinados em decúbito lateral direito e esquerdo, ou dorsal (melhor para visualização do rim direito). Ambos os rins são avaliados nos planos sagital, transversal e coronal (frontal), este último com acesso paralombar (VAC, 2004).

A visualização do rim direito nos cães pode ser dificultada pela presença de gás nas alças intestinais dorsalmente ao rim, e o mesmo pode ser visualizado através do décimo primeiro ao décimo segundo espaço intercostal direito. O rim esquerdo pode ser observado mais caudal, e tem visualização facilitada pela janela acústica do baço (Figuras 17 A e B) (VAC, 2004).

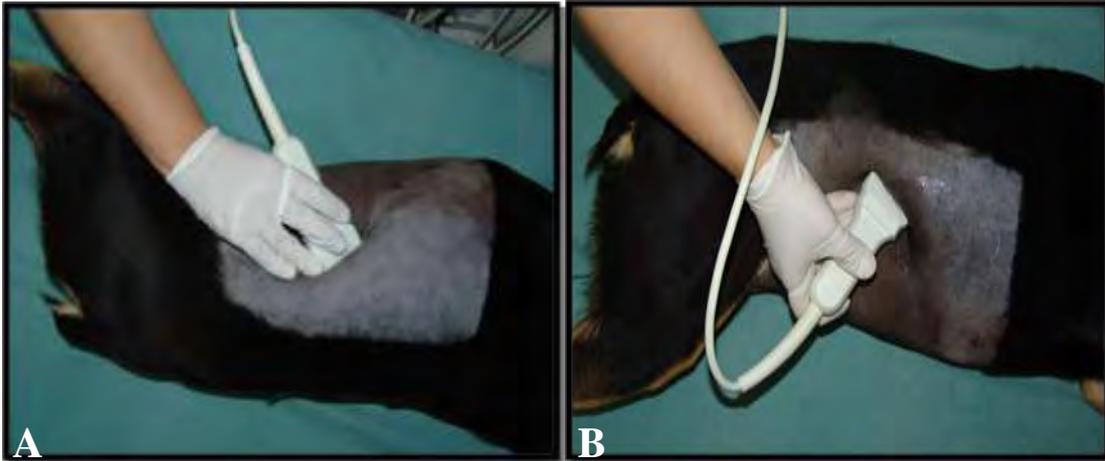


FIGURA 17. Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do rim, rim esquerdo (A), transdutor no plano frontal rim direito (B).

Os rins dos gatos são visibilizados mais facilmente por serem mais caudais (VAC, 2004). Nos animais com ascite severa, os rins podem ser examinados em decúbito dorsal ou pelo acesso paralombar dorsal, com o animal em decúbito esternal ou em estação (VAC, 2004).

Segundo Carvalho (2009), num estudo realizado em 25 gatos, o rim direito apresentou maior velocidade de pico sistólico, de velocidade diastólica final e de índice de resistividade nas artérias renais em relação ao rim esquerdo. E em relação entre as artérias renal e aorta, entre a artéria renal e interlobar cranial, entre a artéria renal e interlobar média e entre a artéria renal e interlobar caudal, o rim direito apresentou maiores valores em relação ao rim esquerdo.

Dimensões: Ainda não existe um método confiável para a determinação das dimensões renais em cães, pois existe uma variação no tamanho e volume entre animais normais de peso corporal semelhante, então neste contexto as dimensões renais são julgadas por um meio subjetivo. Mas eles podem possuir dimensões padrões (dependendo do tamanho do cão) de: 3,0 a 9,0cm de comprimento; 2,0 a 5,0cm de largura; 3,0 a 4,0cm de espessura. As medidas são mais úteis na comparação de rins em animais normais que devem ser simétricas. Nos gatos, como a variação de tamanho é menor, as medidas são mais úteis sendo as seguintes: 2,4 a 4,7cm de comprimento; 1,7 a 3,5cm de largura; 2,0 a 2,5cm de espessura (VAC, 2004; FEENEY e JOHNSTON, 2007). A área cortical e medular dos rins possui uma proporção de tamanho de 1:1, isto é, devem ter a

mesma espessura. A média do diâmetro da base medular dos rins é de 8mm e pode variar de 5 a 12mm, o córtex possui de espessura 2 a 5mm e largura de 3 a 9mm (cães). A dilatação da pélvis pode variar entre 3 a 4mm (FINN-BODNER, 1995a).

Tabela 8. Mensurações ultrassonográficas de tamanho do rim normal em gatos (SCHOLZ, 1992).

Dimensões (cm)	Valor mínimo	Valor máximo	Valor médio
Comprimento	2,7	4,7	3,5
Largura	1,7	2,8	2,1

Tabela 9. Mensurações ultrassonográficas de tamanho do rim normal em cães (BARR et al., 1990).

Peso (kg)	Comprimento mínimo (cm)	Comprimento máximo (cm)	Comprimento médio (cm)
0-4	3,2	3,3	3,2
5-9	3,2	5,2	4,4
10-14	4,8	6,4	5,6
15-19	5,0	6,7	6,0
20-24	5,2	8,0	6,5
25-29	5,3	7,8	6,9
30-34	6,1	8,7	7,2
35-39	6,6	9,3	7,6
40-44	6,3	8,4	7,6
45-49	7,6	9,1	8,5
50-59	7,5	10,6	9,1
60-69	8,3	9,8	9,0
90-99	8,6	10,1	9,4

Arquitetura: No plano sagital os rins dos cães possuem uma forma oval e que pode aparecer mais em forma de feijão num plano frontal. Em gatos, os rins possuem uma forma mais arredondada no plano sagital e dorsal. No plano transversal os rins são ovais no hilo renal e arredondados perto dos pólos (JANTHUR e LUERSSSEN, 2001).

Ecotextura: Os rins são levemente granulares e homogêneos. Em ultrassonografia sagital do rim, três regiões podem ser claramente reconhecidas;

a região cortical é mais ecogênica que a região medular, pois ela é formada por pelos glomérulos (maior quantidade de células); a região medular (medula renal) é constituída por túbulos do sistema coletor (na sua maioria), possuindo uma maior quantidade de fluido, o que torna a região medular hipoeecogênica; a região mais central hipereecogênica chamada de complexo ecogênico central corresponde à pelve e gordura pélvica (FINN-BODNER, 1995a; JANTHUR e LUERSSSEN, 2001; VAC, 2004).

Em varredura medial para a lateral, no plano sagital, o complexo ecogênico central desaparece e a região central hipoeecogênica, que representa a crista renal (papila renal), fica margeada por duas linhas ecogênicas paralelas. No corte coronal ou dorsal (frontal) identifica-se a cápsula renal, região cortical, região medular e os divertículos (VAC, 2004). No corte transversal identifica-se a região cortical, região medular, divertículos, pelve renal e gordura perirenal (FINN-BODNER, 1995a; VAC, 2004). A ecogenicidade da região cortical é similar ou discretamente menor que do fígado normal e bem menor que a do baço normal. A medula renal é a menos ecogênica. A gordura perirenal que envolve os rins tem ecogenicidade similar ou maior que o proeminente complexo ecóico central do seio renal (FINN-BODNER, 1995a; VAC, 2004). Alguns gatos depositam gordura no córtex renal, o que provoca ecos brilhantes, fazendo com que o córtex renal desses animais apareça isoecóico ou hipereecóico em relação ao fígado e ao baço (GREEN, 1996b; D'ANJOU, 2008a).

Resumindo, as áreas dos rins são classificadas de ordem decrescente de ecogenicidade da seguinte forma: cápsula renal, divertículos e vascularização, sinus renal, córtex renal, medula renal (FINN-BODNER, 1995a; BURK e ACKERMAN, 1996).

6. BEXIGA URINÁRIA

A bexiga urinária tem como função armazenar a urina e, quando vazia, contrai-se, tornando-se pequena e globosa. Durante o seu enchimento ela se dilata amplamente e, no cão e no gato, ela se desloca para a cavidade abdominal. No cão, ela pode alcançar a cicatriz umbilical (KONIG et al., 2004).

6.1. Anatomia topográfica

A bexiga é musculomembranosa, recoberta pelo peritônio até a região caudal do colo, e quando contraída repousa nos ossos pubianos; fica localizada na cavidade abdominal quando repleta, tomando uma forma piriforme. Cranialmente pode-se identificar o vértice da bexiga, que é seguido do corpo e caudalmente. Os vasos sanguíneos, os ureteres, e o ducto deferente passam todos dentro das pregas dos ligamentos laterais; a aorta caudal abdominal e veia cava são dorsais a bexiga. Sendo a bexiga um órgão distensível ela, pode não ter tamanho, posição ou relações constantes. Num cão de 15kg a capacidade de armazenamento pode chegar até 120ml, sem que a bexiga fique totalmente distendida (Figura 18) (ELLENPORT, 1986; KONIG et al., 2004).



FIGURA 18. Imagem da bexiga urinária (repleta de urina) de cão adulto.

Existem três camadas musculares na parede da bexiga urinária; camada interna e externa com fibras longitudinais e a intermédia com fibras circulares. A mucosa é formada por epitélio de transição. A submucosa estende-se entre a mucosa e a muscular (EVANS e CHRISTENSEN, 1993b).

Está relacionada com outras estruturas da seguinte forma:

Superfície dorsal: Relaciona-se com os órgãos reprodutivos e suas pregas de suporte, tais como o útero e vagina dentro do ligamento largo (fêmea) e ducto deferente dentro da prega genital (macho); também se encontra em contato com o jejuno e íleo.

Superfície ventral: Está em contato com o assoalho do abdômen e pélvis.

Face cranial: Relaciona-se com o intestino delgado.

Face caudal: Tem relação com a próstata nos machos (EVANS e CHRISTENSEN, 1993b; DYCE et al, 1997; VAC, 2004).

Nos gatos, a bexiga urinária é musculomembranosa, possui um formato de feijão (elipsóide), está situada na cavidade abdominal ventral entre a parede ventral do corpo e o cólon descendente. Ela possui um longo colo caudal que passa dorsalmente para a sínfise isquiática e púbica e para interior da cavidade pélvica (ELLENPORT, 1986).

6.2. Técnica ultrassonográfica

O transdutor ideal para examinar cães e gatos de pequeno e médio porte é o de 7,5 ou 10MHz; já para cães de grande porte pode-se usar o de 5MHz, na posição de decúbito dorsal. A bexiga deve estar repleta de urina para facilitar a visualização da mesma. O exame ultrassonográfico da bexiga deve ser realizado em dois planos a partir do abdômen ventral nos planos sagital e transversal para que todo o órgão seja avaliado (Figuras 19 A e B) (LUERSSSEN et al., 2001; VAC, 2004).

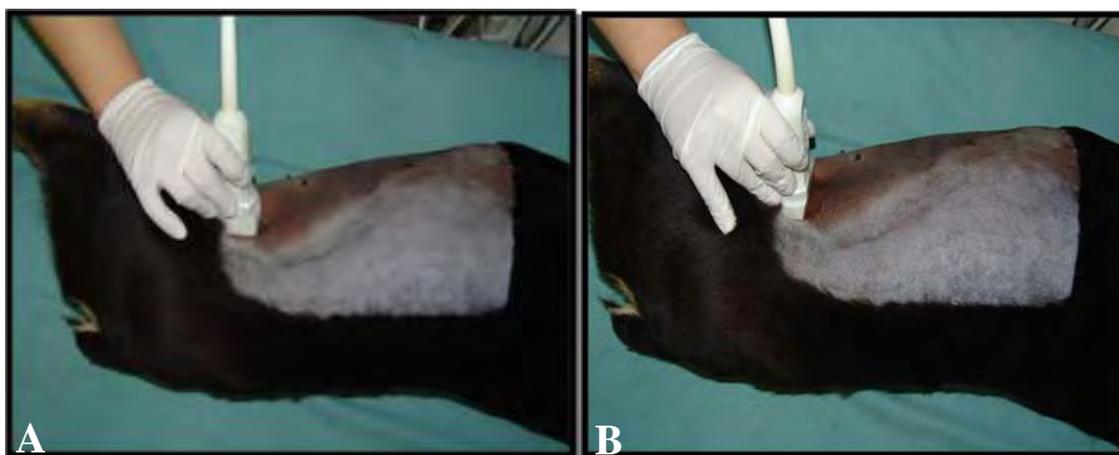


FIGURA 19. Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico da bexiga urinária, localização do transdutor no plano sagital (A) e no plano transversal (B).

Dimensões: A distensão exagerada da bexiga resulta num adelgaçamento da parede, não permitindo a sua mensuração e dificultando a visualização de alterações. Alguns autores consideram a espessura normal da bexiga distendida

em cães, de 1 a 2mm ou ainda de 2 a 5mm, de acordo com o aumento de peso corpóreo dos cães. Em gatos, a espessura pode variar entre 1,3 a 1,7mm (VAC, 2004).

Arquitetura: Numa bexiga vazia ela encontra-se com contornos suaves e ondulantes; com a bexiga distendida ela aparece com uma forma esférica, elíptica ou forma de pêra (FINN-BODNER, 1995b).

Ecotextura: A parede da bexiga urinária é formada por quatro estruturas (não claramente demarcadas):

Serosa: Camada mais externa, com uma ecotextura hiperecogênica;

Muscular: Formada por três camadas finas de ecotextura hipocogênicas;

Lâmina própria da submucosa: Forma a camada média e apresenta-se hiperecogênica;

Mucosa: É a camada mais interna, com ecotextura hipocogênica (LUERSSSEN et al., 2001; VAC, 2004).

O lúmen vesical deve ser anecogênico homogêneo. Ao ultrassom (transdutor colocado perpendicularmente à parede da bexiga) as camadas da parede da bexiga urinária aparecem como duas finas linhas hiperecogênicas separadas por uma fina linha hipocogênica, em que a parede aparece lisa. Na região do triângulo vesical (difícil de reconhecer) podem-se observar as papilas uretrais, que podem aparecer como pequenas massas salientes. A região da bexiga urinária é circundada por tecido adiposo (LUERSSSEN et al., 2001; VAC, 2004).

7. GLÂNDULAS ADRENAIS

As glândulas adrenais são em número par e localizam-se de cada lado do plano mediano. Têm função de secretar hormônios corticóides minerais (aldosterona) que atuam no metabolismo mineral e na regulação hídrica, e o glucocorticóide, que controla o metabolismo de carboidratos. Os hormônios andrógenos das adrenais tomam parte na formação das características do sistema genital masculino. As adrenais ainda produzem adrenalina (estimula o sistema simpático) e a noradrenalina (regula a pressão sanguínea) (CARVALHO e JERICÓ, 2004; KONIG e LIEBICH, 2006b).

7.1. Anatomia topográfica

As glândulas adrenais dos cães podem pesar cerca de 1gr (ambas). Elas localizam-se na região cranial aos rins, envolvidas pela gordura retroperitoneal, sendo a adrenal esquerda ligeiramente maior que adrenal direita (Figuras 20 A e B). A glândula adrenal direita é mais difícil de ser visibilizada em relação à glândula adrenal esquerda por ser menor, estar localizada mais profundamente e cranial, presença de gás (piloro, duodeno e cólon) e os movimentos respiratórios (BARBERET, et al., 2008).



FIGURA 20. Imagem das glândulas adrenais de cão, esquerda e direita (A) e corte longitudinal (B) de glândula adrenal.

Glândula adrenal esquerda: Encontra-se na borda craniomedial do rim esquerdo, abaixo do músculo psoas menor, nível da segunda vértebra lombar. Caudalmente à artéria mesentérica cranial e cranialmente à artéria e veia renal. O bordo medial está relacionado com a aorta, e a borda lateral com a metade

anterior da borda medial do rim esquerdo. A sua superfície ventral relaciona-se com a extremidade esquerda do pâncreas.

Glândula adrenal direita: Tem forma triangular e está localizada próxima à porção cranial do hilo renal direito, nível da décima terceira vértebra torácica, igualmente abaixo do músculo psoas menor e envolta pela gordura retroperitoneal. O ápice da glândula está voltado para a direção caudal. Dorsolateralmente está relacionada com a veia cava posterior (VENZKE, 1986; HULLINGER, 1993; CARVALHO e JERICÓ, 2004).

Ambas as glândulas adrenais recebem sangue arterial de numerosas arteríolas, que penetram em sua superfície dorsal, sendo a drenagem venosa realizada por veia que emerge de sua porção medular (CARVALHO e JERICÓ, 2004).

7.2. Técnica ultrassonográfica

A ultrassonografia das glândulas adrenais normais geralmente é de difícil visualização devido ao seu tamanho, insuficiente informação sobre a anatomia normal e limitações dos equipamentos de ultrassonografia. Um ultrassonografista que tenha um bom conhecimento em anatomia topográfica e boas técnicas ultrassonográficas pode fazer imagens de glândulas adrenais normais e com doença (HOMCO, 1996a). As glândulas adrenais normalmente não são visíveis radiograficamente, e o método mais comum para identificá-las é através da ultrassonografia. Para a sua identificação é necessário usar transdutores de frequência entre 5MHz e 7,5MHz. São realizados cortes sagitais, transversais e dorsais, semelhantes aos utilizados no rim. Ocasionalmente pode-se distinguir região cortical e medular da glândula e localizam-se pelo ramo da mesentérica cranial que sai da aorta (CARVALHO e JERICÓ, 2004). A área entre a margem cranial do rim direito e a veia cava caudal deve ser pesquisada com muito cuidado para a avaliação da adrenal direita; e melhor avaliada a partir do abdômen craniolateral direito ou ainda, através do décimo primeiro e décimo segundo espaço intercostal. As glândulas adrenais normais são achatadas, bilobadas e localizam-se craniomedialmente aos rins. Movendo o transdutor de volta à linha média, a aorta deve ser identificada, e a adrenal esquerda deve estar localizada

adjacente à margem lateral da aorta imediatamente cranial à origem da artéria frenicoabdominal esquerda. A adrenal esquerda pode estar ligeiramente oblíqua à aorta. Ela pode estar localizada a partir da lateral esquerda do abdômen ou, com menor frequência, do 12º espaço intercostal esquerdo em animais com tórax profundo (Figura 21) (HOMCO, 1996a; CARVALHO e JERICÓ, 2004; NYLAND et al., 2005c).



FIGURA 21. Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico da glândula adrenal normal, transdutor posicionado em plano transversal para analisar a glândula adrenal esquerda.

Dimensões: No cão, o comprimento da adrenal pode variar. A adrenal esquerda pode medir 10,7 a 50,2mm de comprimento, 1,9 a 12,4mm de largura (em pólo caudal) e 3 a 5mm de altura; a adrenal direita pode medir 10 a 39,3mm de comprimento, 3,1 a 12mm de largura (em pólo caudal) e 2 a 5mm de altura. Em gatos, o comprimento é de 10,7mm, 40mm de largura e 43mm de altura. Os animais idosos podem apresentar adrenal com até 75mm de altura (LUERSSSEN e JANTHUR, 2001; CARVALHO e JERICÓ, 2004).

Arquitetura: Podem apresentar-se em plano sagital com aspecto arredondado, oval, triangular, bipartido, em forma de vírgula (gatos) ou ainda com forma de casca de amendoim. Em plano transversal apresentam-se com formato ovulado (CARVALHO e JERICÓ, 2004).

Ecotextura: Em cães as glândulas adrenais são hipoeecogênicas em relação à gordura adjacente, e podem apresentar uma linha hipereecogênica no bordo das mesmas (HOMCO, 1996a; CARVALHO e JERICÓ, 2004; NYLAND et al., 2005c). A região medular é central é hipereecogênica e a região cortical hipoeecogênica, em cães as duas zonas não são definidas. Mas em gatos, por vezes, pode-se distinguir o córtex da medula (GRAHAM, 2008). Em gatos idosos pode-se observar presença de áreas de calcificação (pontos hipereecogênicos dispersos no parênquima). Em cães durante a visibilização das adrenais, elas apresentam-se com uma ecotextura hipoeecogênica, rodeada de gordura retroperitoneal e tecido fibroso ecogênico (HOMCO, 1996a; CARVALHO e JERICÓ, 2004; NYLAND et al., 2005c).

8. PÂNCREAS

O pâncreas desenvolve-se de um broto dorsal e dois ventrais do anel hepatopancreático. Possui função de produção de hormônios (insulina, glucagon e somatostatina) (KONIG et al., 2006). Existem alguns fatores que podem limitar a avaliação e a identificação do pâncreas: dimensão do órgão e limites pouco definidos, ecogenicidade semelhante à do mesentério e tecidos adjacentes, proximidade com estruturas gastrintestinais preenchidas por gás, obesidade do paciente e excessiva movimentação respiratória. O uso de analgesia ou sedação nos casos de dor abdominal influencia significativamente na qualidade do exame (BERFORD, 2004). Segundo Saunders (1992), o pâncreas normal é melhor visibilizado em cães jovens, mas de acordo com estudo recente de Barbaret et al. (2008) a idade do cachorro não influencia na visibilização do pâncreas normal.

8.1. Anatomia topográfica

O pâncreas é um órgão em forma de V invertido. Localiza-se dorsalmente do segmento epigástrico abdominal, caudal ao fígado; em posição adjacente à curvatura maior do estômago, do duodeno, do cólon ascendente e do transversal. É formado por dois lobos (direito e esquerdo) unidos pelo corpo. O lobo direito é longo e estreito, e está localizado dorsomedialmente ao duodeno, estendendo-se

caudalmente além das margens do rim direito e até a quarta vértebra lombar. O lobo esquerdo é mais curto e mais largo, e está localizado entre o estômago e o cólon transverso, envolvido dorsalmente pelo fígado e pela veia lienal, terminado próximo ao hilo esplênico ou à margem cranial do rim esquerdo (Figura 22). O corpo do pâncreas localiza-se caudal ao piloro e ventral à veia porta (EVANS, 1993a; HOMCO, 1996b; BERFORD, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005).

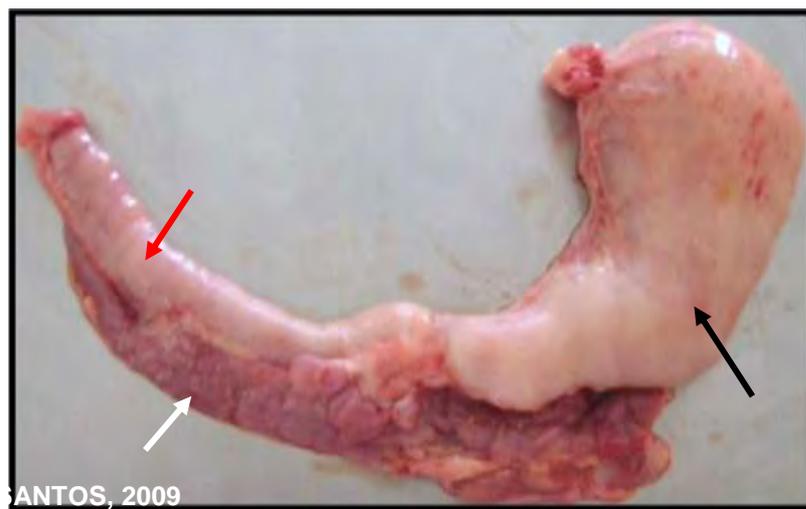


FIGURA 22. Imagem do pâncreas de cão adulto junto ao duodeno e estômago, pâncreas (seta branca), duodeno (seta vermelha) e estômago (seta preta).

8.2. Técnica ultrassonográfica

O pâncreas é um órgão difícil de ser encontrado e avaliado, especialmente no cão. Mesmo com transdutores de alta frequência, o pâncreas pode não ser bem visibilizado; sendo o gás um dos motivos que dificulta sua identificação. Nos cães, o lobo direito é mais fácil de ser visibilizado em relação ao esquerdo. Em gatos, o lobo pancreático direito é menor e, freqüentemente, mais difícil de identificar, enquanto o lobo esquerdo é maior e mais fácil de ser visibilizado e este pode ser visibilizado a partir do lado esquerdo, exatamente atrás das costelas, usando o baço como janela acústica (Figura 23). Quando o rim direito é visibilizado o lobo pancreático direito pode ser localizado entre o rim e a veia porta (HOMCO, 1996b; KEALY e McALLISTER, 2005).



FIGURA 23. Imagem demonstrando o posicionamento do transdutor para exame ultrassonográfico do pâncreas, transdutor posicionado em plano transversal para analisar o pâncreas.

O transdutor de 5MHz é utilizado para o exame em cães de porte maior, enquanto que o de 7,5MHz é usado em cães menores e gatos. Em geral freqüências ultrassonográficas maiores fornecem imagens de melhor resolução. Com o paciente em decúbito dorsal, o transdutor deve ser colocado em posição subxifóide com ângulo de 45° a 60°, obtendo um plano sagital do animal e localizando o estômago. A partir deste ponto, direciona-se o transdutor para a direita do paciente até a identificação do piloro e região proximal do duodeno (aparência de “olho de boi”), o pâncreas localiza-se dorsalmente as estruturas citadas (MAHAFFEY, 1995; BERFORD, 2004).

Para o plano transversal, o transdutor deve ser rotacionado e posicionando num ângulo de aproximadamente 45° em relação ao abdômen do animal, localiza-se então o piloro, como segmento largo, de aspecto estriado. Dorsalmente a ele, encontra-se o corpo do pâncreas e, possivelmente, a parte do lobo direito. O lobo esquerdo é mais difícil de ser visibilizado devido a presença de gás. A veia lienal pode ser usada como referência anatômica para a localização do lobo pancreático esquerdo (HOMCO, 1996b; SIEMS, 2000; BERFORD, 2004).

O lobo esquerdo é mais difícil de ser visibilizado devido a presença de gás, gordura abdominal, esplenomegalia. A veia lienal pode ser usada como uma

referência anatômica para a localização do lobo pancreático esquerdo. Cães com tórax estreito e profundo ou com dor, estes devem ser colocados em decúbito lateral esquerdo, com o transdutor no lado direito entre o décimo primeiro e o décimo segundo espaço intercostal (HOMCO, 1996b; SIEMS, 2000; BERFORD, 2004, BARBERET et al, 2008).

Dimensões: No cão, o lobo pancreático direito mede aproximadamente 1 cm de espessura; o comprimento e a largura variam com o porte do animal. O lobo esquerdo é semelhante em espessura, porém mais largo e mais curto em relação ao lobo direito. No gato, a espessura do lobo direito é de 4,5mm (+/- 0,87), do lobo esquerdo 5,4mm (+/- 1,46) e a do corpo do pâncreas é de 6,6mm (+/- 1,32) (HOMCO, 1996b; BERFORD, 2004).

Arquitetura: Em condições normais, o pâncreas possui margens pouco definidas (BERFORD, 2004).

Ecotextura: Em cães e gatos a sua ecotextura é homogênea e a ecogenicidade é semelhante à da gordura mesentérica (SIEMS, 2000; BERFORD, 2004).

Segundo Penninck (2008), o lobo direito pode ser considerado mais ecogênico em relação ao lobo caudato hepático, e o lobo esquerdo é menos ecogênico que o parênquima esplênico. Em animais idosos e obesos, o pâncreas é isoecóico em relação à gordura mesentérica. Em animais jovens e magros, sua ecogenicidade é um pouco menor e suas margens são discretamente mais definidas. Estes parâmetros não são alterados nos gatos (SIEMS, 2000; BERFORD, 2004).

OBJETIVOS

9. OBJETIVOS

A presente pesquisa teve como objetivos:

- 1) Comparar a anatomia ultrassonográfica do fígado, rim, glândulas adrenais, baço, bexiga urinária e pâncreas de cães e gatos, adultos e filhotes.
- 2) Estabelecer padrões de normalidade e valores de referência.
- 3) Desenvolver material didático-científico para o aprendizado da ultrassonografia abdominal em pequenos animais.

MATERIAL E MÉTODO

10. MATERIAL E MÉTODO

10.1. Animais

Na presente pesquisa foram utilizados 20 animais, dos quais 10 foram felinos e 10 caninos, sem raça definida, distribuídos em quatro grupos: Grupo 1 (C1) - cinco cães adultos de 10 a 36 meses, com o peso distribuído da seguinte forma: 3 cães com peso de 5 kg e 2 cães com de 10 kg; Grupo 2 (C2) - cinco cães filhotes (mesma ninhada) de 4 meses, com peso de 8kg; Grupo 3 (G1) - cinco gatos adultos de 10 a 36 meses, com peso de 3kg e Grupo 4 (G2) - cinco gatos filhotes de 4 meses, com peso de 2kg.

Os animais encontravam-se em situação hígida e provenientes do canil e gatil da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP)- Botucatu e de pessoas colaboradoras do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP)- Botucatu. A higidez foi determinada pelo exame físico, perfil hematológico e bioquímico (bilirrubina, albumina, proteína total, alamina aminotransferase, fosfatase alcalina, gama glutamil transferase), urinálise e exame ultrassonográfico abdominal. As mensurações do baço, do rim, da parede da vesícula biliar e bexiga urinária foram realizadas na imagem ultrassonográfica em forma de JPEG numa tela LCD de 20 polegadas com software Metric[®]. O baço foi mensurado na região de cabeça (porção cranial ao hilo), corpo (no hilo esplênico) e cauda (porção caudal ao hilo) em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric[®].

10.2. Local do experimento

Os procedimentos foram realizados no Serviço de Radiologia Veterinária e no Serviço de Laboratório Clínico Veterinário, da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (FMVZ) da Universidade Estadual Paulista (UNESP) situado no município de Botucatu, Estado de São Paulo, Brasil (Figura 24). O estudo está de acordo com os Princípios Éticos na Experimentação Animal (COBEA) e foi aprovado pela Comissão de Ética em Experimentação da FMVZ-UNESP, Botucatu, São Paulo.



FIGURA 24. Imagem do Serviço de Radiologia Veterinária e sala de ultrassom de pequenos animais - FMVZ - UNESP – Botucatu - São Paulo – Brasil.

10.3. Equipamentos

Os exames ultrassonográficos foram realizados com aparelho de ultrassonografia da marca GE¹ - modelo LOGIG 3, equipados com transdutores convexo de 3,5-5,0MHz e linear de 6-10MHz, no modo-B (Figuras 25 A e B).



FIGURA 25. Aparelho de ultrassonografia marca GE¹ - modelo LOGIG 3, equipados com transdutores convexo de 3,5-5,0MHz e linear de 6-10MHz (A), identificação dos animais no aparelho de ultrassonografia (B).

¹ Aparelho GE®- General eletric company- Campinas – SP- Brasil

10.4. Exames

10.4.1. Exame físico

Os animais foram submetidos a um exame físico minucioso, com avaliação dos seguintes parâmetros: retirada: avaliação respiratória e cardíaca, temperatura retal, tempo de preenchimento capilar, tamanho do linfonodos superficiais, estado de hidratação, coloração das mucosas da conjuntiva, oral e da esclera.

10.4.2. Exames laboratoriais

Para a realização dos exames de laboratório, os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 6 a 8 horas, antes de ser retirada a amostra de sangue. O sangue foi retirado por punção da veia cefálica em cães e jugular externa em gatos, utilizando agulhas² de variação de calibre: 21G 1¹/₄ (30 x 0,80) e 22G 1¹/₄ (30 x 0,07). Segundo Moses e Curran (2007), para minimizar a hemólise, a retirada de sangue foi com uma leve e constante aspiração. Após os exames laboratoriais, os resultados foram comparados com os parâmetros normais de acordo com Kaneko et al. (1997) e Feldman et al. (2000).

Hemograma completo: Foram obtidas amostras de quatro (4) ml de sangue, no mínimo, e colocado num tubo de vácuo siliconado com anticoagulante³ (K3E K₃EDTA). Após as colheitas as amostras foram submetidas a um exame hematimétrico (hematócrito e plasma), exame de plaquetas e um exame leucométrico relativo, pelo método manual.

Perfil bioquímico: Foram obtidas amostras de seis (6) ml de sangue (mínimo), e colocado num tubo de vácuo siliconado sem anticoagulante⁴ (Z serum Sep. Clot Activador) e protegido com papel alumínio (evitando a degradação da bilirubina). Após a colheita, as amostras foram colocadas em repouso para ocorrer à coagulação das células sanguíneas. De seguida as amostras foram centrifugadas⁵ de modo a fracionar o sangue para obtenção do soro. Após o

² Agulha descartável - Embramac – Santa Catarina – SC - Brasil

³ Vacuette® - Greiner Bio-One - U.S.A

⁴ Venosafe® - Tereno Europe – Madrid – Espanha

⁵ Centrifugadora Combate Timer – CELM - São Paulo – SP – Brasil

fracionamento, o soro foi colocado em tubos de eppendorff (cobertas de papel de alumínio) e em seguida foram submetidas às seguintes determinações pelo aparelho SB-190⁶:

Avaliação hepática: Bilirrubina, albumina, proteína total, alamina aminotransferase (ALT), fosfatase alcalina (FA), gama glutamil transferase (GGT). Para a determinação da bilirrubina foi usado o kit comercial da Katal⁷ pelo método colorimétrico direto (Jendrassik-Grof): A bilirrubina reage especificamente com o ácido sulfanílico diazotado, produzindo um pigmento vermelho (azobilirubina) que se mede a 530 nanômetros (nm). A bilirrubina conjugada (direta) reage diretamente com diazoreativo. Para obter-se a reação de toda a bilirrubina presente (total) emprega-se o revelador aquoso de benzoato de cafeína (KAPLAN e PESCE, 1989; DOUMAS et al. 2009).

Para a determinação da albumina foi usado o kit comercial da Katal pelo método colorimétrico (Verde de Bromocresol): A albumina forma um complexo com o verde de bromocresol em pH ácido modificando a absorção espectral deste corante. É o princípio do “erro protéico dos indicadores”. A absorção em 630 nanômetros (nm) do complexo é proporcional à concentração de albumina na amostra (MOTTA, 1989; BURTIS e ASHWOOD, 1998).

Para a determinação das proteínas totais foi usado o kit comercial da Katal pelo método colorimétrico (Biureto): As proteínas do soro formam, pelas suas ligações peptídicas, complexos corados com os íons cúpricos em meio alcalino contido no reagente de biureto. Os complexos resultantes apresentam máximo de absorção em 545nm e a intensidade de cor formada é proporcional à concentração de proteínas no meio (KAPLAN e PESCE, 1989; NOGUEIRA et al. 1990).

Para a determinação das atividades enzimáticas foram utilizados os seguintes princípios:

Alamina aminotransferase (ALT): Uso do kit comercial da Katal, pelo método cinético UV. Neste método, a alamina aminotransferase cataliza a transferência do grupo amino da alanina para o α - cetoglutarato com formação de glutamato e piruvato. Este, sob a ação da desidrogenase láctica, é convertido em lactato.

⁶ Aparelho SB-180 – CELM – Companhia Equipadora de Laboratórios Modernos – SP -Brasil

⁷ Katal Biotecnológica – Belo Horizonte – MG - Brasil

Simultaneamente, o NADH_2 presente é oxidado a NAD. A velocidade de diminuição da concentração de NADH_2 no meio pode ser seguida espectrofotometricamente em 340 ou 365nm, sendo proporcional à concentração de alamina aminotransferase na amostra (IFCC, 1980; BERGMEYER, 1985).

Fosfatase alcalina (FA): Uso do kit comercial da Katal, pelo método cinético. Neste método, o p-nitrofenilfosfato de sódio é hidrolisado especificamente pela fosfatase alcalina do soro em pH 9,80, libertando o p- nitrofenol, cuja a velocidade de formação em 405nm é proporcional à atividade da enzima presente (TIETZ et al. 1980; BERGMEYER, 1985).

Gama glutamil transferase (GGT): Uso do kit comercial da Katal, pelo método cinético. Neste método, a gama glutamil transferase cataliza a transferência do radical glutamil do substrato para um aceptor (glicil-glicina) formando o gama glutamilglicil-glicina e p- nitroanilina. A velocidade de formação da p-nitroanilina em 405nm é proporcional à atividade da enzima presente (IFCC, 1983; KANEKO et al., 1997).

Avaliação renal: Uréia e creatinina.

Para a determinação da uréia foi usado o kit comercial da Katal pelo método enzimático colorimétrico (Urease, Berthelot): Neste método, a uréia da amostra é hidrolisada pela enzima urease com produção de gás carbônico e íons amônio. Estes em presença de salicilato, hipoclorito e nitroprussiato (reação de Berthelot modificada) produzem o corante azul de indofenol, o qual possui um máximo de absorção em torno de 600nm. A cor formada é proporcional à concentração de uréia presente (TOBACCO e MEIATTINI, 1979; BERGMEYER, 1985).

Para a determinação da creatinina foi usado o kit comercial da Katal pelo método colorimétrico (Jaffé). Neste método, a creatinina e outros cromogênicos do soro reagem com o ácido pícrico em meio alcalino formando complexos corados com um máximo de absorção em 510nm. Após a obtenção da absorbância, adiciona-se ao soro um acidificante que desfaz o complexo creatinina-picrato, deixando intactos os complexos cromogênicos-picrato, cuja absorbância é medida. A diferença entre as duas leituras fornece o valor da creatinina verdadeira (MARTINEK, 1970; COLES, 1983).

Urinálise: Nos machos a urina foi colhida por cateterização e nas fêmeas por cistocentese usando uma sonda uretral⁸ de tamanho variado, e nas fêmeas por cistocentese. Após a colheita, a urina foi submetida aos seguintes exames:

Exame físico: Neste exame foi pesquisado o odor, o volume, a cor e a densidade (pelo refratômetro).

Exame químico: Neste exame foi usada a fita reagente⁹ para exame químico, e pesquisaram-se os seguintes itens: pH, proteínas, glicose, acetona, urobilinogênio, bilirrubina, sangue oculto e sais biliares. As fitas reagentes do teste distinguem-se por um “design” específico. A camada reativa e o papel absorvente que lhe está subjacente estão seguros sobre um suporte branco rígido por uma fina malha de nylon porosa laminada no próprio suporte. As zonas de teste sensíveis estão protegidas contra contacto, contaminação e abrasão. A malha permite a penetração rápida e uniforme da urina na zona de teste, assegurando o aparecimento uniforme da cor. O papel absorvente evita interferências absorvendo o excesso de urina (ROCHE DIAGNOSTIC, 2008).

As zonas de teste asseguram uma boa legibilidade contra o fundo branco do suporte. As cores para comparação impressas na etiqueta do frasco, com um procedimento especial de impressão permitem uma fácil avaliação dos resultados dos testes. As fitas reagentes do teste são muito sensíveis. Não existe qualquer interferência com a vitamina C nos campos dos testes de glicose e de sangue, por via da proteção com iodato, mesmo em presença de elevadas concentrações de ácido ascórbico (WILLARD e TVEDTEN, 1999; ROCHE DIAGNOSTIC, 2008).

Exame de sedimento: Para a realização do exame de sedimento a urina foi centrifugada, em seguida o sedimento foi decantado e observado no microscópio pelo método manual. Neste exame pesquisaram-se os seguintes itens: células de descamação (renais, pelve, uretrais, vesicais, vaginais e prostáticas), hemácias, leucócitos, cilindros (hialinos, céreos, granulados, epiteliais), muco, bactérias e cristais.

10.5. Preparo dos animais

⁸ Sonda descartável siliconizada – MarkMed – São Paulo – SP – Brasil

⁹ Combur-Test[®] 10 - Roche Diagnostics - França

Antes do exame ultrassonográfico os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 12 horas com água a vontade, e prescrito o seguinte: dimeticolina¹⁰, na dose de 9,7mg/kg, via oral, três vezes antes do exame, sendo a primeira aplicação realizada 2 horas após a última refeição, a segunda após 7 horas da primeira aplicação e a última aplicação 30 minutos antes do exame. As aplicações de dimeticolina foram em conjunto com óleo mineral, nos cães, na quantidade de 2 colheres de sopa (30ml). Ambas as medicações pré-exame tinham como finalidade diminuir possíveis artefatos (gás) de técnica, evitando a distensão gasosa na região epigástrica. Foi recomendado que o animal não urinasse antes do exame ultrassonográfico.

Antes do início do exame foi realizada tricotomia ampla do abdômen, com máquina de tosa, desde o sétimo espaço intercostal até osso púbis e lateralmente até a região proximal dos processos transversos das vértebras (Figura 26). Os animais foram colocados em decúbito lateral direito e esquerdo, com variação em decúbito dorsal, e a cabeça paralela ao aparelho de ultrassonografia com a região abdominal do lado direito do examinador (Figura 27). Somente os gatos foram colocados em calha de espuma para facilitar o exame. Para a realização dos exames os animais foram contidos fisicamente, sem nenhum tipo de contenção química, pois a mesma poderia interferir com os resultados. Uma camada de gel acústico¹¹, a base de água, foi usada para facilitar a visibilização dos órgãos abaixo da pele do animal, atuando como meio de contato para transmissão do ultrassom e eliminando o ar entre o transdutor e a pele, pois substâncias a base de gorduras bloqueiam a ação do ultrassom. As imagens foram obtidas nos planos sagital, transversal e frontal (rim) (Figuras 28 A e B) e as informações ultrassonográficas obtidas de todos os órgãos, tais como dimensões, arquitetura e ecogenicidade foram registradas em planilhas para posterior análise.

¹⁰ Dimeticona® - Hipolabor Farmacêutica – São Paulo – SP – Brasil

¹¹ Aquasonic 100® - Parker Laboratories Inc – U.S.A.



FIGURA 26. Imagem evidenciando a tricotomia do abdômen em cão adulto, desde o sétimo espaço intercostal até osso púbis e lateralmente até a região proximal dos processos transversos das vértebras.

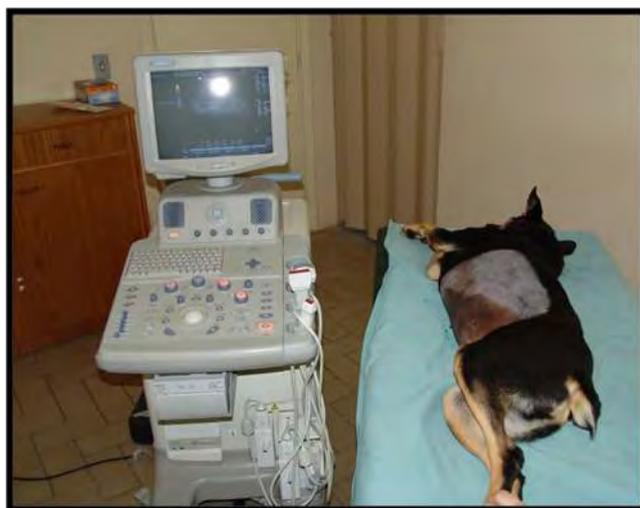


FIGURA 27. Imagem demonstrando a posição do animal em relação ao aparelho de ultrassom, com a cabeça do animal paralela ao mesmo e do lado direito do examinador.

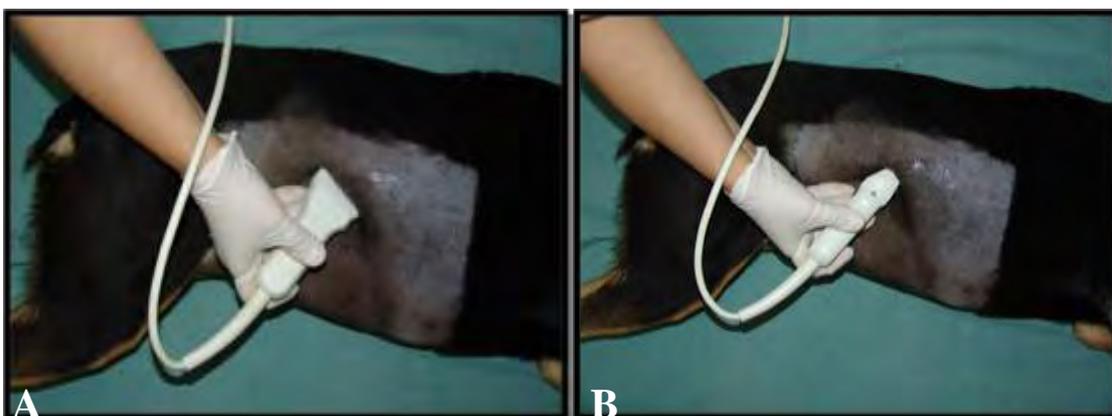


FIGURA 28. Imagem da posição do transdutor para obtenção do plano sagital (A) e transversal (B), em cão adulto.

10.6. Técnica ultrassonográfica

Na primeira fase o exame ultrassonográfico foi realizado como uma varredura de toda a cavidade abdominal com o objetivo de detectar possíveis alterações que poderiam retirar o animal da pesquisa. Assim, o animal foi contido e colocado em decúbito dorsal, lateral esquerdo e direito sobre uma mesa (cães) e numa calha de espuma (gatos). A cabeça do animal foi mantida sobre a mesa de exame durante a realização dos exames ultrassonográficos. Os animais selecionados não apresentaram qualquer tipo de alterações quer na estrutura parenquimatosa, dimensões e contornos nos órgãos a pesquisar (rins, adrenais, pâncreas, fígado, bexiga urinária e baço) durante os exames ultrassonográficos. Posteriormente foram realizados os exames ultrassonográficos dos referidos órgãos, para padronização e avaliação dos mesmos.

10.7. Produção de ilustrações

As imagens ultrassonográficas normais de cada órgão foram gravadas em CD no formato JPEG e, posteriormente, utilizou-se o método Metric[®] para se realizar as mensurações e análise das estruturas estudadas.

11. ANÁLISE DESCRITIVA E ESTATÍSTICA

As imagens obtidas durante o exame ultrassonográfico foram analisadas de forma descritiva e as suas mensurações estatisticamente pelos seguintes parâmetros: média, mediana, tendência linear e desvio padrão.

RESULTADOS

12. RESULTADOS

12.1. Animais

Para a seleção foi utilizado um total de 29 animais dos quais oito eram cães adultos e seis cães filhotes, gatos adultos foram nove animais e seis filhotes. O descarte para a diferenciação de animais hígidos dos não hígidos foi através do exame clínico minucioso, seguido de hemograma, bioquímica sanguínea e urinálise e por final o respectivo exame ultrassonográfico abdominal. Dos oito cães adultos, dois possuíam distúrbio hepático (fibrose hepática) diagnosticado durante o exame ultrassonográfico e um distúrbio renal (insuficiência renal) identificado no exame bioquímico e ultrassonográfico. Dos seis cães filhotes, um possuía mucosas orais e conjuntivas ictéricas, observado durante o exame físico. Dos nove gatos adultos, três foram diagnosticados cistos renais durante o exame ultrassonográfico e um possuía doença do trato urinário inferior, diagnosticado no exame bioquímico e urinálise. Finalizando, dos seis gatos filhotes, um possuía valores de uréia e creatinina bastante elevados. Desta forma a presente pesquisa foi realizada em 20 animais hígidos divididos da seguinte forma 10 foram felinos e 10 caninos distribuídos em quatro grupos distintos. Os animais não foram submetidos a qualquer tipo de sedação ou mesmo anestesia durante a pesquisa.

12.2. Exame ultrassonográfico

Os cães adultos e filhotes permaneceram calmos durante todo o exame, mas por outro lado os gatos adultos e filhotes eram muito difíceis de serem mantidos calmos durante o exame ultrassonográfico. Por esta razão, a condução do exame ultrassonográfico em gatos foi mais demorada em relação à dos cães, pois a agitação aumenta a frequência respiratória e conseqüentemente dificulta a realização das imagens ultrassonográficas devido aos movimentos respiratórios, artefatos de movimento (entrada de gás durante a inspiração). Durante a realização da pesquisa, entre o ano de 2008 e 2009, o tempo de realização do exame ultrassonográfico variou (Tabelas 10 e 11). Nos cães adultos ocorreu uma diminuição do tempo de realização dos exames ultrassonográficos em 25

minutos, e nos cães filhotes em 33 minutos. Por outro lado, nos gatos adultos e filhotes, o tempo de realização dos exames ultrassonográficos diminuiu em 27 minutos.

Tabela 10. Tempo de realização do exame ultrassonográfico (minutos) e suas médias e desvios padrões, durante o período de 2008, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.

Mês	C1 (minutos)	C2 (minutos)	G1 (minutos)	G2 (minutos)
Abril	87	84	88	91
Maio	86	84	86	88
Junho	84	82	86	87
Agosto	82	83	84	87
Setembro	81	80	85	86
Outubro	81	81	83	85
Novembro	80	81	85	85
Média	83	82	85	87
Desvio padrão	2,71	1,57	1,60	2,08

Tabela 11. Tempo de realização do exame ultrassonográfico (minutos) e suas médias e desvios padrões, durante o período de 2009, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.

Mês	C1 (minutos)	C2 (minutos)	G1 (minutos)	G2 (minutos)
Fevereiro	66	58	64	65
Março	62	55	61	63
Maio	56	48	57	59
Junho	53	42	55	58
Julho	51	41	54	56
Média	58	49	58	60
Desvio padrão	6,27	7,60	4,21	3,70

Os cortes ultrassonográficos e freqüências utilizadas para o exame ultrassonográfico do fígado, rim, glândulas adrenais, baço, bexiga urinária e pâncreas, em cães e gatos, adultos e filhotes, encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 12. Cortes ultrassonográficos e frequências utilizadas para o exame ultrassonográfico do fígado, rim, glândula adrenal, baço, bexiga urinária e pâncreas, em cães e gatos, adultos e filhotes. Botucatu. 2009.

Órgão	Corte (s) ultrassonográfico (s)	Frequência (s) (MHz)			
		C1	C2	G1	G2
Fígado	Sagital e transversal	5/6-10	5 /6-10	10	10
Rim	Sagital, transversal e frontal	5/7,5	5/7,5	7,5	7,5
Glândula adrenal	Sagital e transversal	10	10	10	10
Baço	Sagital e transversal	7,5	7,5	10	10
Bexiga urinária	Sagital e transversal	10	10	10	10
Pâncreas	Transversal	10	10	10	10

Os órgãos abdominais dos gatos filhotes foram mais facilmente identificados ao exame ultrassonográfico do que os dos gatos adultos e cães, adultos e filhotes, devido principalmente a pouca quantidade de gordura.

12.3. Fígado

Na imagem ultrassonográfica do fígado dos cães e gatos, adultos e filhotes, observou-se que a ecotextura do fígado do cão adulto apresentou maior granulação em relação a do cão filhote, embora a sua ecogenicidade foi semelhante (Figuras 29 e 30).

O fígado do gato adulto apresentou uma ecotextura com maior granulação em relação ao gato filhote. Comparando o fígado do cão com o do gato, o fígado do cão apresentou-se mais homogêneo em relação à do gato, e em relação à ecotextura, o fígado do cão apresentou maior granulação em relação à do gato (Figuras 31 e 32). A vesícula biliar do gato (adulto e filhote) apresentou-se septada no plano transversal e em forma de vírgula no plano sagital. A parede da vesícula biliar foi visibilizada hiperecogênica e foi visível quer nos cães e gatos de qualquer faixa etária e pôde ser melhor visibilizada no plano sagital (Figuras 33, 34, 35, 36 e 37). O ducto biliar cístico foi mais facilmente visibilizado em gatos do que em cães. A espessura da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes foram mensurados (Tabela 13) utilizando o software Metric®. A espessura

da vesícula biliar em cães adultos foi maior em relação aos seus filhotes, e o mesmo em relação aos felinos.

Tabela 13. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric® Botucatu. 2009.

Grupo	Peso (kg)	Espessura (mm)	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio padrão
C1	5	1,1; 1,1; 1,2	1,13	1,10	1,08	0,0577
	10	1,2; 1,2;	1,20	1,20	1,20	0
C2		1,1; 1,2;				
	8	1,2; 1,2; 1,3	1,20	1,15	1,20	0,0707
G1		0,76; 0,76;				
	3	0,77; 0,77;	0,77	0,77	0,76	0,0084
G2		0,78				
	2	0,52; 0,52;	0,52	0,52	0,51	0,0071
		0,53				

12.4. Baço

As imagens ultrassonográficas do baço dos cães e gatos, adultos e filhotes foram analisadas e se observou que a ecotextura do baço do cão adulto apresentou uma granulação maior e hiperecogênica homogênea em relação ao fígado. Foi possível, também, visibilizar facilmente o hilo esplênico e cápsula esplênica (hiperecogênica) quer no cão adulto ou filhote e não existiram diferenças em relação a ecotextura e ecogenicidade entre o baço do cão adulto e filhote (Figuras 38 e 39).

Entre os gatos adultos e filhotes não houve diferença na ecogenicidade, e o hilo esplênico foi difícil de ser visibilizado em ambos. A cápsula esplênica foi bem visibilizada nos felinos (Figuras 40 e 41). A tabela seguinte apresenta a espessura do baço (cabeça, corpo e cauda) em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric®.

Tabela 14. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 5kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	1,24; 1,25; 1,23	1,39; 1,40; 1,38	1,46; 1,47; 1,45
Média	1,24	1,39	1,46
Mediana	1,24	1,39	1,46
Tendência linear	1,23	1,40	1,47
Desvio padrão	0,010	0,010	0,010

Tabela 15. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 10kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	1,24; 1,24	1,39; 1,39	1,46; 1,46
Média	1,24	1,39	1,46
Mediana	1,24	1,39	1,46
Tendência linear	1,24	1,39	1,46
Desvio padrão	0	0	0

Tabela 16. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães filhotes (8kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,81; 0,87; 0,92; 0,92; 0,87	0,95; 0,87; 0,82; 1,00; 1,00	1,16; 0,73; 0,76 0,76; 1,08
Média	0,88	0,93	0,90
Mediana	0,87	0,95	0,76
Tendência linear	0,84	0,88	0,92
Desvio padrão	0,0455	0,0804	0,2050

Tabela 17. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos adultos (3kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,48; 0,49; 0,50; 0,55;	0,67; 0,67; 0,69; 0,73;	0,50; 0,55; 0,60; 0,53;
Média	0,47	0,69	0,57
Mediana	0,50	0,69	0,55
Tendência linear	0,49	0,67	0,53
Desvio padrão	0,0311	0,0245	0,0381

Tabela 18. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos filhotes (2kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,53; 0,55; 0,54;	0,53; 0,71; 0,73;	0,58; 0,57; 0,58;
Média	0,50; 0,53	0,57; 0,86	0,50; 0,50
Mediana	0,55	0,68	0,55
Tendência linear	0,54	0,71	0,57
Desvio padrão	0,54	0,58	0,59
	0,0291	0,1327	0,0422

12.5. Rim

Na imagem ultrassonográfica do rim dos cães e gatos, adultos e filhotes, observou-se que no cão adulto a região cortical do rim foi hipoecogênica em relação ao baço (Figuras 42 e 43). O sinal de margem medular não foi evidenciado no cão adulto ou filhote.

No gato adulto a região cortical do rim foi hipoecogênica em relação ao fígado. E o sinal de margem medular foi encontrado em todos os gatos adultos e em apenas 50% dos gatos filhotes. No gato filhote a ecogenicidade da região cortical do rim esquerdo foi semelhante à ecogenicidade do baço (Figuras 44, 44 e 45). De acordo com as mensurações realizadas no rim, usando o software Metric®, verificou-se que, em cães adultos e filhotes, o rim direito apresentou-se

maior que o rim esquerdo e a proporção de tamanho entre a região cortical e medular foi de 1:1, em ambos os rins. Em gatos adultos, o rim direito apresentou-se maior que o rim contralateral e a proporção de tamanho, no rim direito, entre a região do cortical e medular foi de 1:1, em contra partida, a região cortical do rim esquerdo apresentou-se menor em relação à região medular. Em gatos filhotes, o rim esquerdo apresentou-se maior que o rim direito e a proporção de tamanho entre a região do cortical e medular foi de 1:1 (Tabelas 19 (a), 19 (b), 20 (a), 20 (b), 21 (a), 21 (b), 22 (a), 22 (b), 23 (a), 23 (b)).

Tabela 19 (a). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,20; 5,18; 5,17	5,18	5,18	5,20	0,0153
Largura	2,98; 2,99; 2,97	2,98	2,98	2,98	0,01
Região cortical	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Tabela 19 (b). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio padrão
Comprimento	5,16; 5,17; 5,18	5,17	5,17	5,16	0,01
Largura	2,91; 2,92; 2,90	2,91	2,91	2,91	0,01
Região cortical	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Tabela 20 (a). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,18; 5,19	5,19	5,19	5,18	0,0071
Largura	2,97; 2,98	2,98	2,98	2,97	0,0071
Região cortical	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Tabela 20 (b). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,17; 5,17	5,17	5,17	5,17	0
Largura	2,91; 2,91	2,91	2,91	2,91	0
Região cortical	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Tabela 21 (a). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio padrão
Comprimento	5,45; 5,43;				
	5,48; 5,45;	5,46	5,45	5,44	0,0217
	5,48				
Largura	2,67; 2,69;				
	2,65; 2,67;	2,67	2,67	2,67	0,0141
	2,67				
Região cortical	0,75; 0,75;				
	0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75				
Região medular	0,75; 0,75;				
	0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75				

Tabela 21 (b). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,34; 5,36;				
	5,32; 5,34;	5,34	5,34	5,34	0,0141
	5,34				
Largura	2,50; 2,48; 2,52;				
	2,50;	2,50	2,50	2,50	0,0141
	2,50				
Região cortical	0,75; 0,75; 0,75;				
	0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75				
Região medular	0,75; 0,75; 0,75;				
	0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75				

Tabela 22 (a). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,18; 3,16;				
	3,20; 3,18;	3,18	3,18	3,18	0,0141
	3,18				
Largura	1,78; 1,78;				
	1,77; 1,80;	1,78	1,78	1,78	0,0109
	1,78				
Região cortical	0,33; 0,33;				
	0,33; 0,33;	0,33	0,33	0,33	0
	0,33;				
Região medular	0,33; 0,33;				
	0,33; 0,33;	0,33	0,33	0,33	0
	0,33;				

Tabela 22 (b). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,09; 3,12; 3,06;				
	3,09;	3,09	3,09	3,09	0,0212
	3,09				
Largura	1,64; 1,64; 1,60;				
	1,68;	1,64	1,64	1,63	0,0283
	1,64				
Região cortical	0,35; 0,35; 0,35;				
	0,35; 0,35;	0,35	0,35	0,35	0
Região medular	0,37; 0,37; 0,37;				
	0,37; 0,37;	0,37	0,37	0,37	0

Tabela 23 (a). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	2,98; 2,97;				
	2,99; 2,98;	2,98	2,98	2,98	0,0070
	2,98				
Largura	1,97; 1,97;				
	1,96; 1,98;	1,97	1,97	1,97	0,0070
	1,97				
Região cortical	0,32; 0,32;				
	0,32; 0,32;	0,32	0,32	0,32	0
	0,32;				
Região medular	0,32; 0,32;				
	0,32; 0,32;	0,32	0,32	0,32	0
	0,32;				

Tabela 23 (b). Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009.

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,09; 3,05; 3,13;				
	3,09;	3,09	3,09	3,08	0,0283
	3,09				
Largura	1,97; 1,96; 1,97;				
	1,98;	1,97	1,97	1,97	0,0070
	1,97				
Região cortical	0,31; 0,31; 0,31;				
	0,31; 0,31;	0,31	0,31	0,31	0
	0,31;				
Região medular	0,31; 0,31; 0,31;				
	0,31; 0,31;	0,31	0,31	0,31	0
	0,31;				

12.6. Bexiga urinária

A bexiga urinária, repleta com urina, no cão (adulto e filhote) apresentou um formato de pêra e em gatos ela se apresentou mais tubular (Figuras 47 e 48). Em cães adultos, a espessura da parede da bexiga urinária foi maior em relação aos cães filhotes, e nos felinos, os adultos apresentaram a espessura da parede da bexiga urinária maior que a dos seus filhotes. As médias das mensurações, usando o software Metric[®], encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 24. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura da parede da bexiga urinária em cães e gatos, adultos e filhotes, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009.

Grupo	Peso (kg)	Espessura da parede (mm)	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
C1	5	1,43; 1,43; 1,42	1,43	1,43	1,43	0,0057
	10	1,44; 1,43	1,44	1,44	1,44	0,0070
C2	8	1,35; 1,37; 1,33; 1,35;	1,35	1,35	1,35	0,0141
		1,35				
G1	3	0,88; 0,88; 0,88; 0,89;	0,88	0,88	0,88	0,0070
		0,87				
G2	2	0,86; 0,87; 0,85; 0,86;	0,86	0,86	0,86	0,0070
		0,86				

12.7. Glândulas adrenais

Em geral, a glândula adrenal esquerda foi facilmente visibilizada em relação à glândula contralateral. Uma linha hiperecogênica no bordo da glândula adrenal foi melhor visibilizada no cão filhote e no gato (adulto e filhote) em relação ao cão adulto. No cão (adulto e filhote) a glândula adrenal foi visibilizada com uma ecogenicidade hipoecogênica difusa, sem distinção do córtex e medula (Figuras 49 e 50).

A glândula adrenal do gato adulto apresentou as regiões, medular e cortical bem definidas, sendo a primeira (medular) hiperecogênica e outra (cortical) hipoecogênica. No gato filhote ela foi visibilizada com ecogenicidade hipoecogênica difusa, ou seja, não permitindo a distinção entre a região cortical da medular (Figuras 51 e 52).

12.8. Pâncreas

Foi possível observar o pâncreas em todos os animais, com maior facilidade em gatos. E nos cães e gatos a sua ecotextura foi homogênea e a ecogenicidade semelhante à da gordura mesentérica (Figuras 53 e 54).



FIGURA 29. Imagem ultrassonográfica demonstrando o lobo hepático esquerdo de cão adulto no plano sagital.

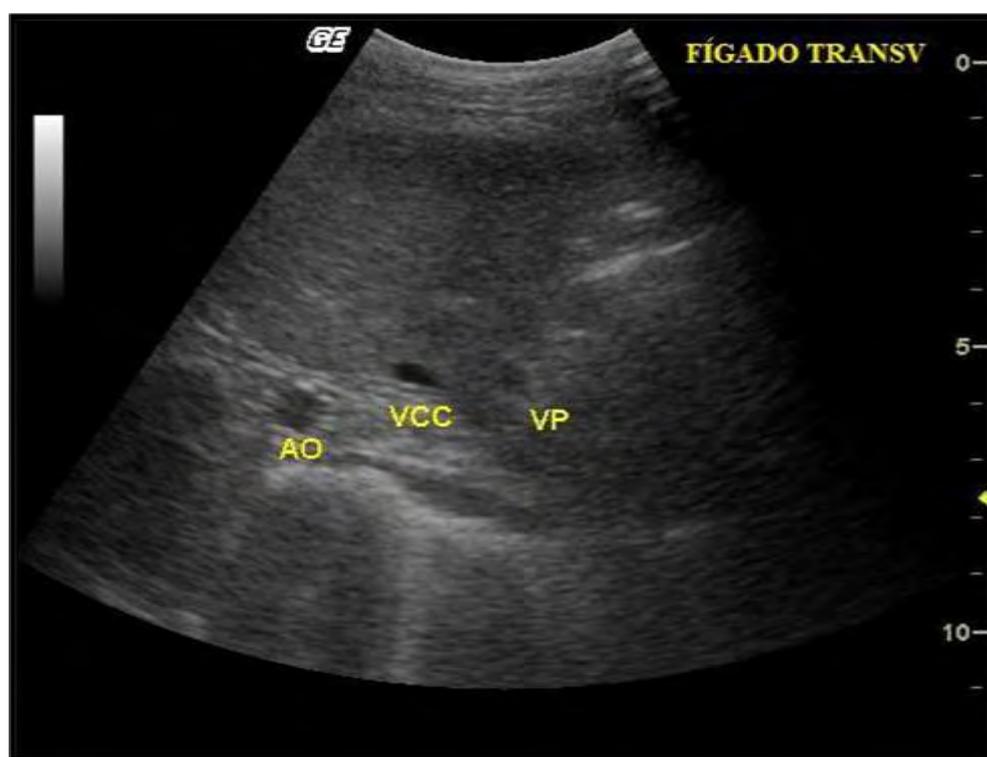


FIGURA 30. Imagem ultrassonográfica de fígado de cão filhote (plano transversal), evidenciando aorta (AO), veia cava caudal (VCC), veia porta (VP).



FIGURA 31. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático lateral esquerdo de gato adulto em plano sagital e o estômago caudalmente.

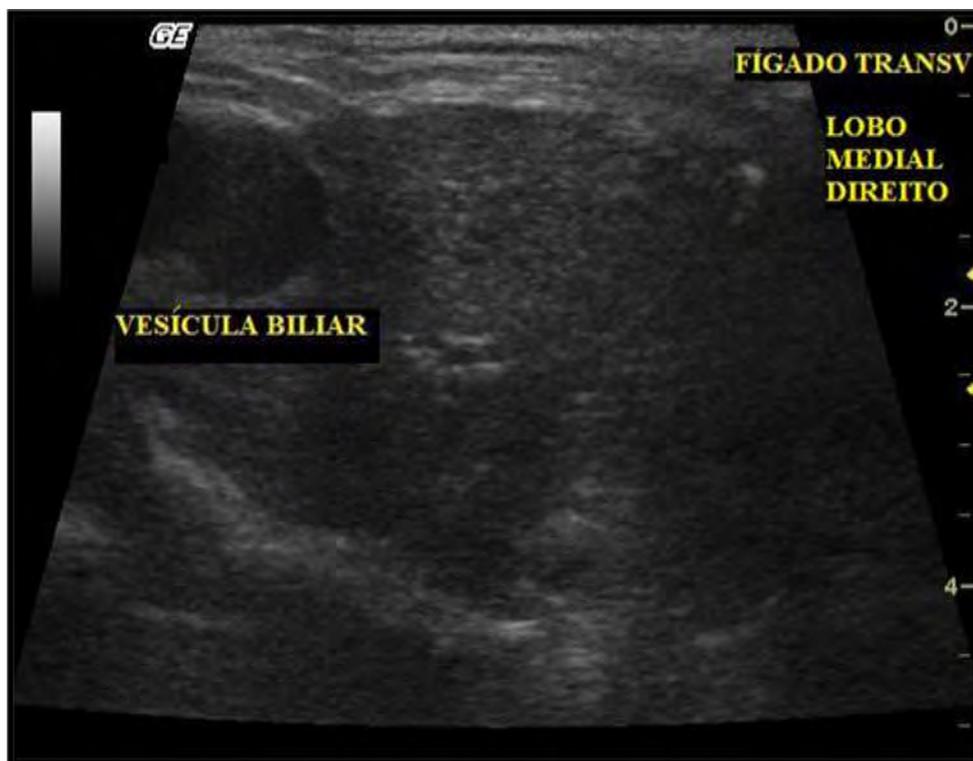


FIGURA 32. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar.



FIGURA 33. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão adulto (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.



FIGURA 34. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão filhote (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.



FIGURA 35. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato adulto (plano sagital), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e sua parede hiperecogênica.



FIGURA 36. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e parede hiperecogênica.

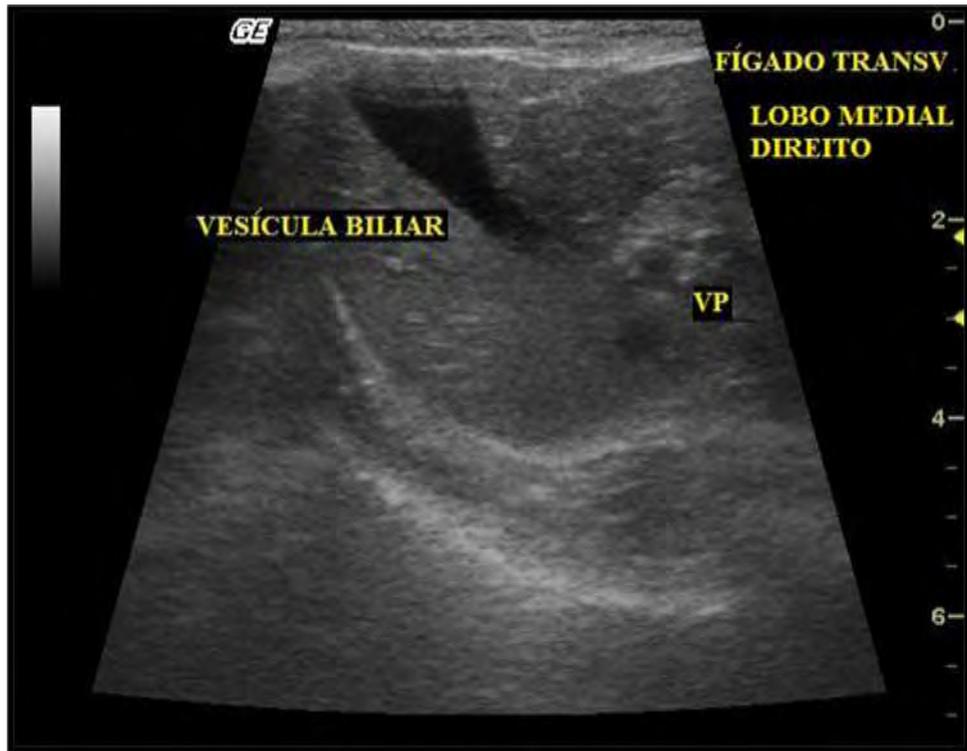


FIGURA 37. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar com ducto cístico e veia porta (VP).



FIGURA 38. Imagem ultrassonográfica do baço de cão adulto (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.



FIGURA 39. Imagem ultrassonográfica do baço de cão filhote (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.

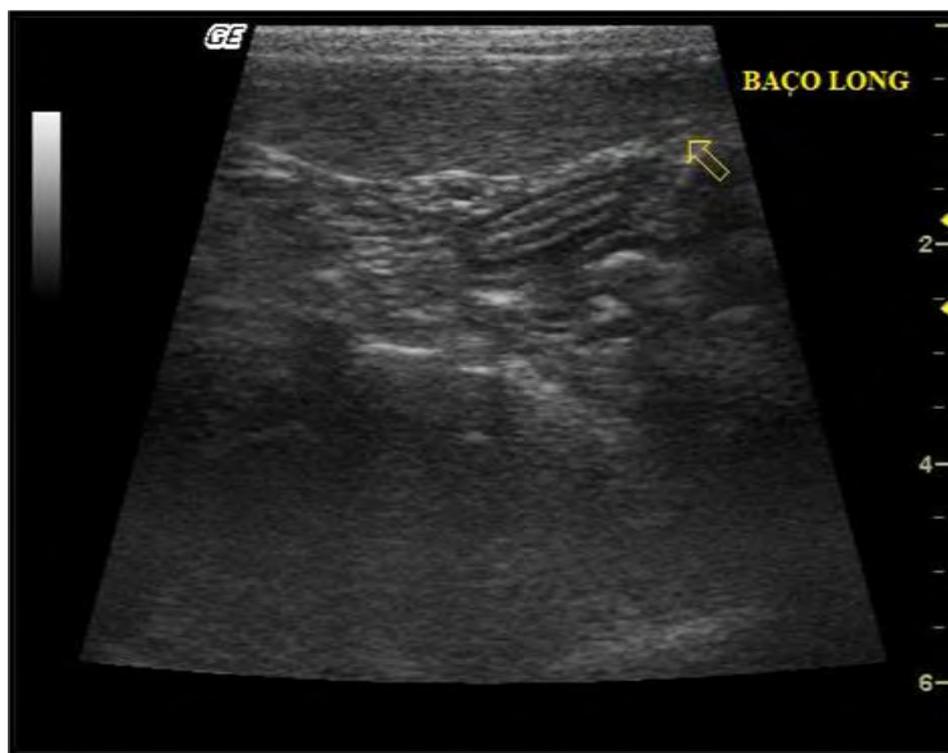


FIGURA 40. Imagem ultrassonográfica do baço de gato adulto (plano sagital) na região do hilo esplênico, evidenciando somente a cápsula esplênica.

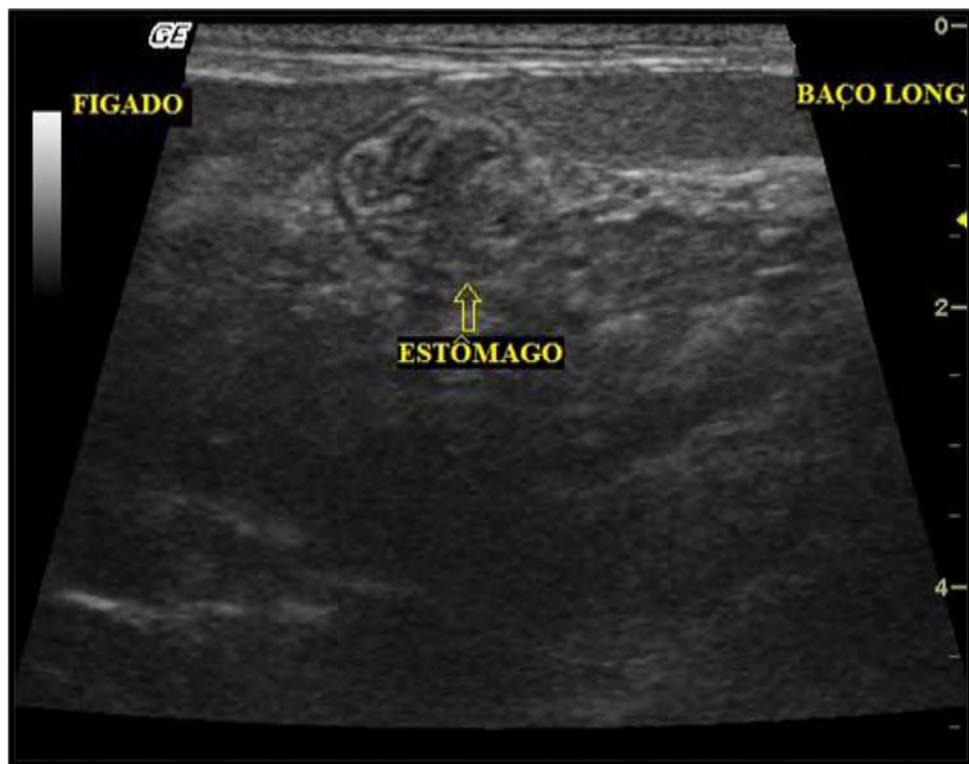


FIGURA 41. Imagem ultrassonográfica do baço de gato filhote (plano sagital), evidenciando somente a cápsula esplênica.

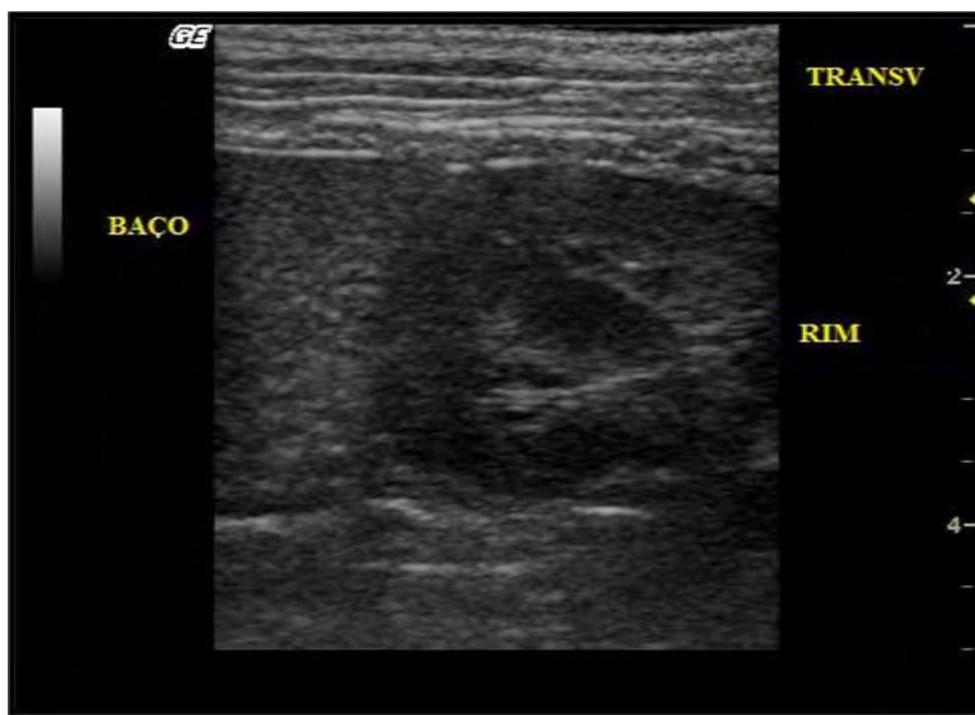


FIGURA 42. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão adulto (plano transversal), evidenciando a hipocogenecidade da região cortical em relação ao baço.



FIGURA 43. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão filhote (plano sagital), evidenciando a hipocogenecidade da região cortical em relação ao baço.



FIGURA 44. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano sagital), evidenciando a hipocogenecidade da região cortical em relação ao baço.

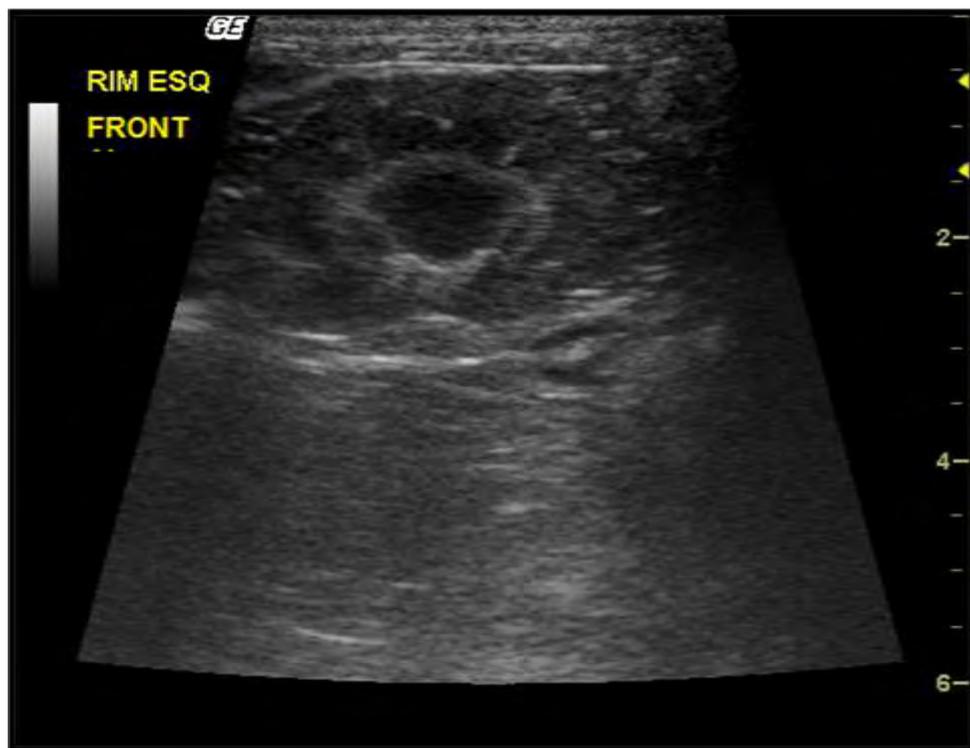


FIGURA 45. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano frontal), evidenciando a sinal de margem medular.



FIGURA 46. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato filhote (plano frontal), evidenciando sinal de margem medular e a sua hipocogenicidade em relação ao baço.

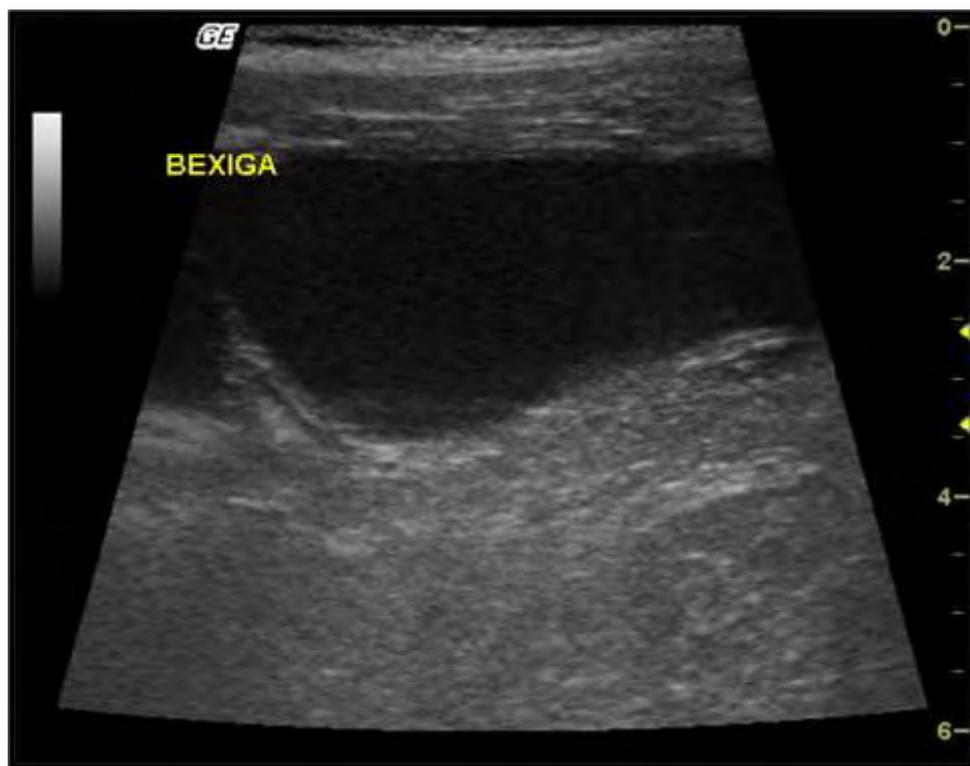


FIGURA 47. Imagem ultrassonográfica da bexiga de cão adulto no plano sagital.

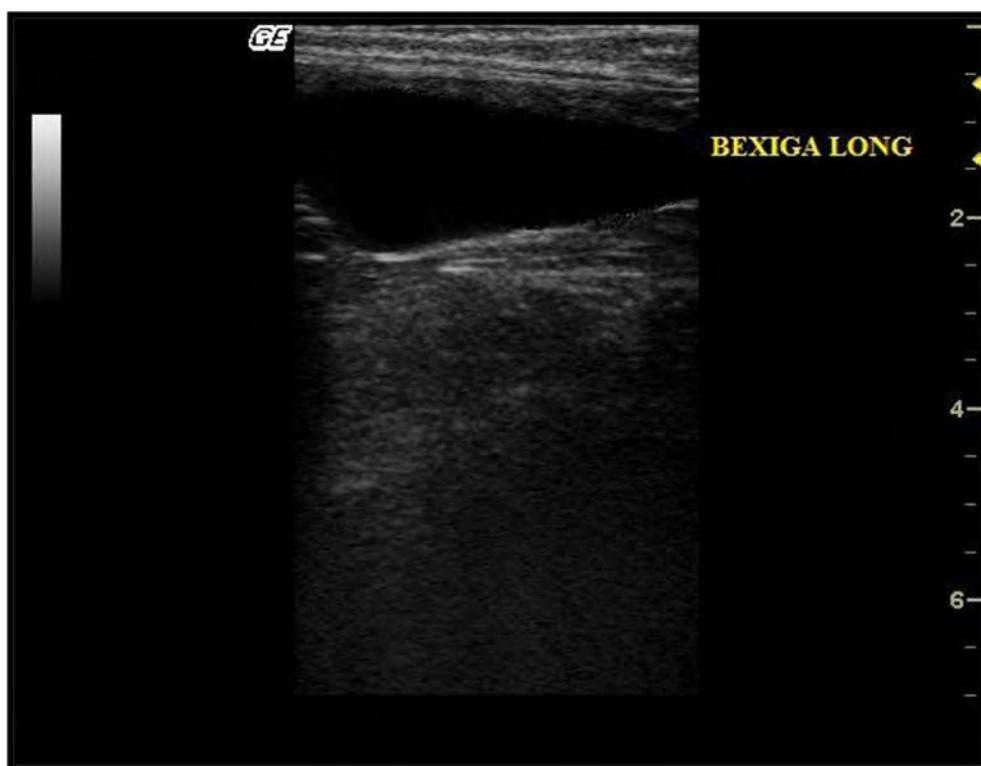


FIGURA 48. Imagem ultrassonográfica da bexiga de gato adulto no plano sagital.

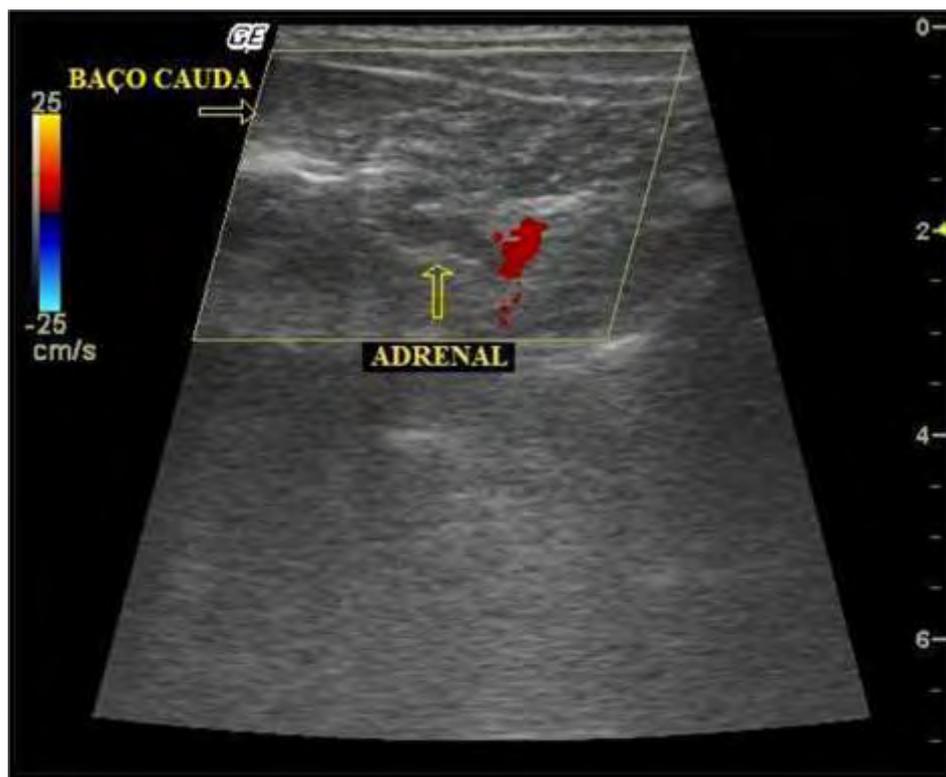


FIGURA 49. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão adulto no plano sagital.

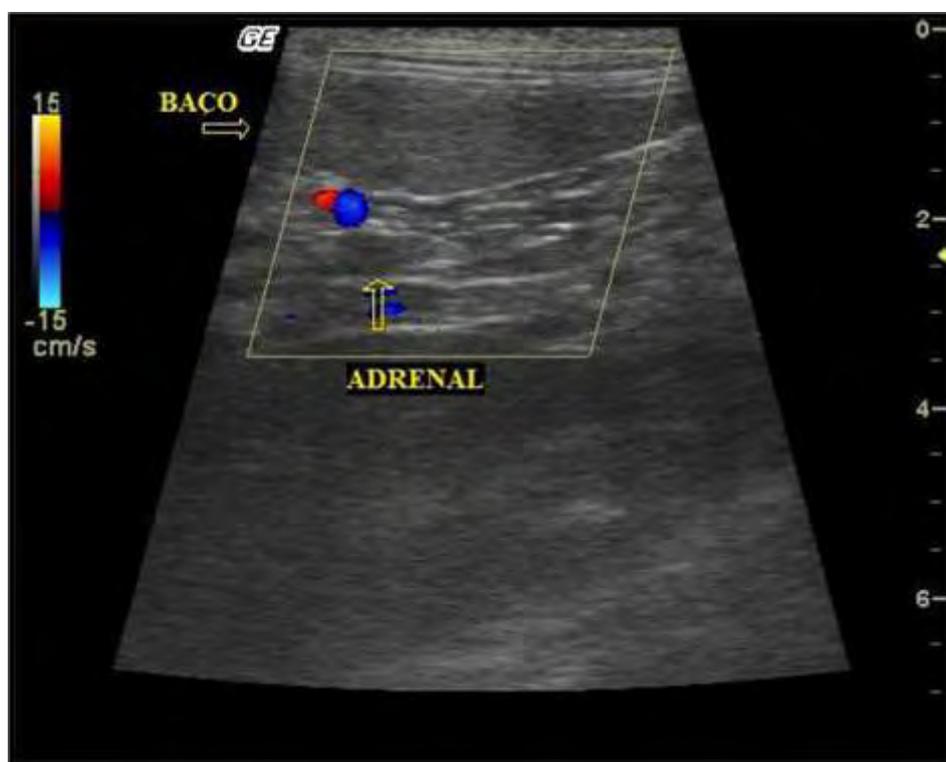


FIGURA 50. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão filhote no plano sagital.



FIGURA 51. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato adulto (plano sagital), evidenciando a zona cortical (hipoecogênica) e zona medular (hiperecogênica).

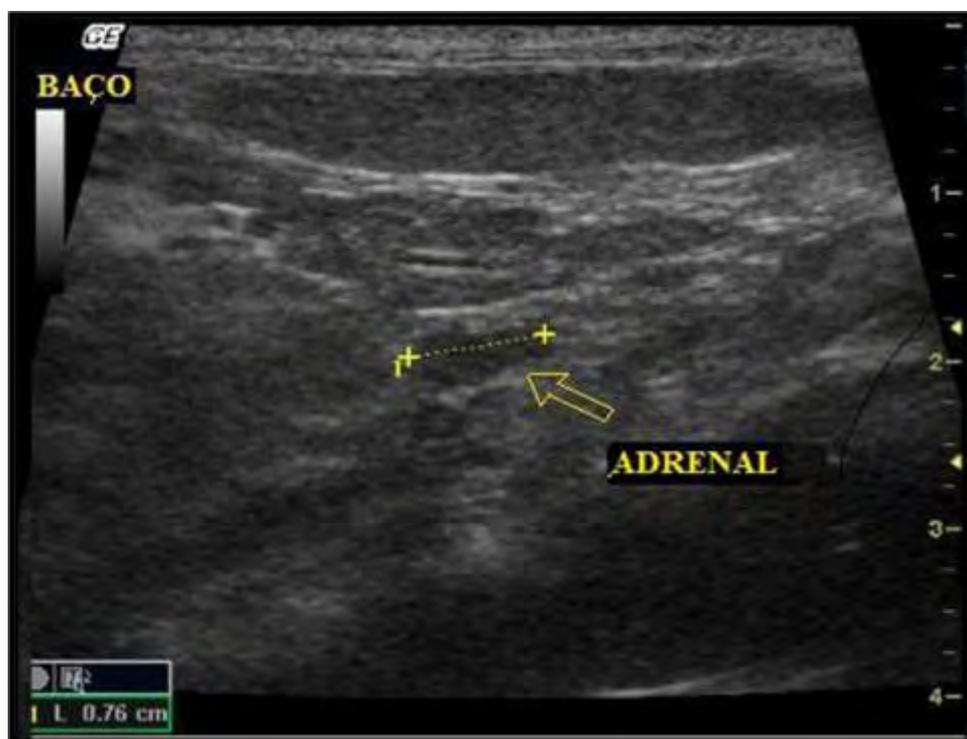


FIGURA 52. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato filhote (plano sagital).

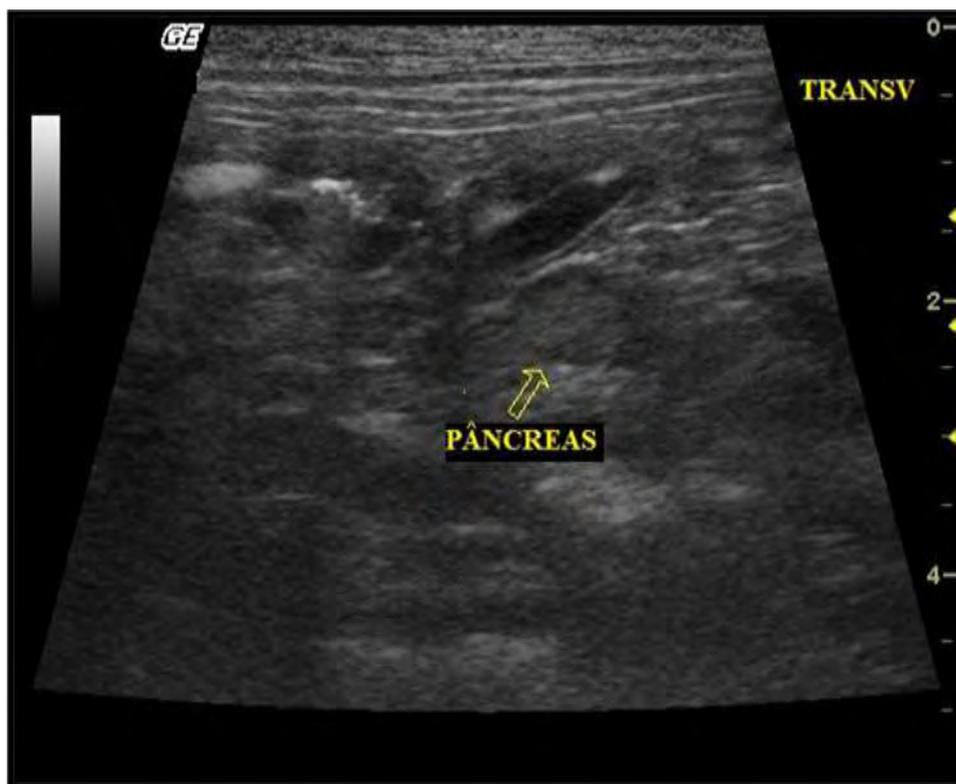


FIGURA 53. Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do cão filhote no plano transversal.

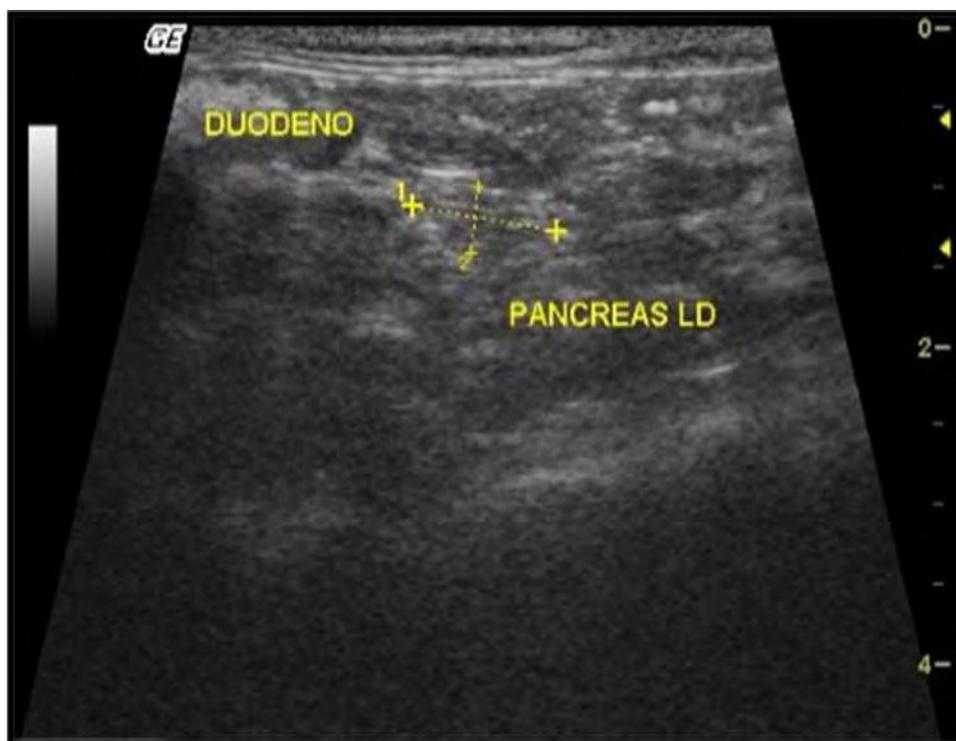


FIGURA 54. Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do gato filhote no plano transversal.

DISCUSSÃO

13. DISCUSSÃO

Apesar da descrição dos primeiros fenômenos ópticos e acústicos datarem do ano de 1842, a aplicação da ultrassonografia sempre esteve relacionada com o exército e a utilização de aparelhos de orientação (sonar) e também o emprego médico – biológico de ondas de altas frequências por médicos militares. O uso do diagnóstico ultrassonográfico na medicina ocorreu 100 anos depois, entre 1940 e 1950, por sua vez na medicina veterinária o ultrassom no modo-A foi usado nos anos de 1960 e o modo-B nos anos de 1970. Desta forma, ao se comparar com o exame radiográfico, o uso do ultrassom na rotina veterinária é relativamente novo (27 anos), sendo o exame radiográfico aplicado como meio de diagnóstico aproximadamente 80 anos, como a utilização no presente estudo. Além disso, a ultrassonografia *Doppler* na rotina da medicina veterinária é ainda mais recente em relação à ultrassonografia do modo-B, sendo as publicações com datas a partir dos finais dos anos 90. Com a diminuição no tempo de exame dos animais ao longo da pesquisa, podemos entender que a rotina da realização dos exames ultrassonográficos, como também da técnica de contenção (exemplo: uso de calha de espuma em gatos), influenciaram no decréscimo do tempo de realização dos exames.

Fígado

Nos gatos se utilizou o transdutor de 10MHz, frequência maior do que referido na literatura para os gatos (SELCER, 1995; MAMPRIM, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; LARSON, 2007). Em geral, o fígado do cão apresentou uma ecotextura homogênea, com ecogenicidade moderada e relativamente igual ou maior em relação ao córtex renal e menor em relação ao baço e ao ligamento falciforme (SELCER, 1995; MAMPRIM, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; LARSON, 2007), porém não há referências quanto a diferenças de ecotextura de acordo com a idade. Contudo, na presente pesquisa observou-se que a ecotextura dos cães adultos apresentou uma granulação maior em relação aos seus filhotes.

Além disso, visibilizou-se o fígado dos gatos adultos possuía uma ecotextura mais granulada quando comparada a dos filhotes e comparando-se o fígado do cão com o do gato, o fígado do cão foi mais homogêneo em relação ao do gato.

Em relação à vesícula biliar, os cães e gatos apresentaram uma parede fina e hiperecogênica e foi visibilizada usando um transdutor de 5-8MHz (HITTMAIR et al. 2001; SPAULDING, 2003). Na presente pesquisa, com facilidade, se visibilizou a parede fina e hiperecogênica visível quer nos cães e gatos de qualquer faixa etária resultado que vai de acordo com Hittmair et al. (2001) e Spaulding (2003), e melhor visibilizada no plano sagital, como também o seu conteúdo anecogênico, informações semelhantes à literatura. Embora Santos (2005), usando um equipamento portátil bidimensional, com transdutores multifrequenciais, convexo de 5,0-7,5MHz e um linear de 7,5-10,0MHz, descreveu que não era possível visibilizar a parede da vesícula biliar em gatos normais e que a mesma só se apresentava hiperecogênica em casos de processo inflamatório hepático. A literatura ainda refere que o tamanho da vesícula biliar, ao exame ultrassonográfico, nos gatos e nos humanos é menor em relação à vesícula biliar dos cães (SELCER, 1995; HAN e HURD, 2000; SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001a; MAMPRIM, 2004; LARSON, 2007), e fazendo um paralelo, neste estudo observamos que a espessura da parede da vesícula biliar foi maior em cães do que em gatos. D'Anjou (2008b) afirmou que a vesícula biliar dos gatos pode ocasionalmente ser septada. Contudo, nos gatos analisados a mesma apresentou-se sempre septada no plano transversal e em forma de vírgula no plano sagital. A espessura da parede da vesícula biliar em gatos mediu menos de 1mm (HITTMAIR et al. 2001), e menos de 2-3mm em cães (SPAULDING, 2003), mensurações essas realizadas durante o exame ultrassonográfico. Na pesquisa utilizou-se o software Metric[®] para mensuração das imagens ultrassonográficas em JPEG, e obteve-se a espessura da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes. Os cães adultos com peso de 5kg apresentaram espessura média de parede de 1,13mm, e os cães adultos com peso de 10kg apresentaram uma espessura média de 1,20mm. Contudo, os dados referentes à espessura média de 1,20mm nos animais C2 não foram relatados anteriormente. Nos G1 a espessura média da parede da vesícula biliar foi de 0,77mm, coincidindo com a literatura. Não se encontrou na literatura referência aos mesmos dados

encontrados dos animais G2, ou seja, de 0,52mm de espessura média. O ducto biliar cístico foi mais facilmente visibilizado em gatos do que em cães, resultados esses que estão de acordo os relatos de Zeman et al. (1981) e Léveillé (1996).

Baço

No presente estudo, o baço foi visibilizado usando os mesmos planos e os mesmos tipos de transdutores (HUDSON, 1995; BILLER e PARTINGTON, 1996; SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001b; TANNOUZ, 2004; NYLAND et al., 2005b). A ecotextura do baço dos animais C1 possuía uma granulação maior, sendo hiperecogênica e homogênea em relação ao fígado, correspondendo ao referido por outros autores (BILLER e PARTINGTON, 1996; TANNOUZ, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005b). Segundo Scholz e Luerssen (2001b), o baço dos felinos apresentou-se ecogênico e com uma ecotextura fina, similar ao do cão (SCHOLZ e LUERSSSEN, 2001b), dados semelhantes foram obtidos na pesquisa. No presente estudo não se encontrou diferença com o descrito por outros autores (BILLER e PARTINGTON, 1996; TANNOUZ, 2004; KEALY e McALLISTER, 2005; NYLAND et al., 2005b), relação aos resultados da ecotextura do baço dos animais C1 e C2, como também a do G1 e G2, e da cápsula esplênica. Por outro lado deve-se ressaltar que encontramos dificuldade de visibilização do hilo esplênico nos felinos, e não se encontrou tais citações referentes a esses resultados na literatura. A dimensão do baço é altamente subjetiva, e a sua mensuração ultrassonográfica deve estar correlacionada com a radiografia e palpação abdominal (BILLER e PARTINGTON, 1996; KEALY e McALLISTER, 2005; LARSON, 2007), mesmo na medicina humana não existe critério ultrassonográfico absoluto sobre a mensuração do baço (BREYER, et al., 1996), mas durante a pesquisa o baço foi mensurado (espessura) na região de cabeça (porção cranial ao hilo), corpo (no hilo esplênico) e cauda (porção caudal ao hilo) em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric[®]. Contudo, não foi encontrado valores de referência da espessura dessa região na literatura.

Rim

Na presente pesquisa foi utilizado um transdutor linear de 10MHz, que ofereceu ótima visualização dos rins, diferentemente citado por Vac (2004). A visualização do rim direito nos cães foi mais difícil devido às alças intestinais e o mesmo estar localizado do décimo primeiro ao décimo segundo espaço intercostal direito. Por outro lado, a visualização do rim esquerdo foi facilitada pela janela acústica do baço, como referido por Vac (2004). Os rins dos gatos foram visualizados mais facilmente quando comparados aos dos cães e por serem mais caudais (VAC, 2004), citação que vai de acordo com o resultado da pesquisa.

Nos cães adultos a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao baço, o mesmo referenciado por Finn-Bodner (1995a) e Vac (2004) e o sinal de margem medular não foi evidenciado nem no cão adulto ou no filhote. Green (1996b) e (2008a) referiram que alguns gatos possuíam o córtex renal isoecóicos ou hiperecóicos em relação ao fígado e ao baço. Entretanto, nos gatos adultos a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao fígado. Por sua vez, o sinal de margem medular foi encontrado em todos os animais G1 e em apenas 50% dos G2, mas nos G2 a ecogenicidade da região cortical do rim foi semelhante à ecogenicidade do baço.

Segundo Barr et al. (1990), a média do comprimento renal em cães adultos, de 5 a 15kg, foi de aproximadamente 5cm, resultados semelhantes à da pesquisa. Em gatos adultos a média do comprimento foi de 3,5cm e largura de 2,1cm (SCHOLZ, 1992). Em cães a média do diâmetro da base medular dos rins varia de 0,5 a 1,2cm, e o córtex de 0,2 a 0,5cm (FINN-BODNER, 1995a). As mensurações do comprimento, largura, região cortical e medular do rim em cães e gatos adultos e filhotes, durante a pesquisa, foram realizadas usando o software Metric[®]. O grande diferencial na pesquisa com relação à literatura consultada foi que realizamos mensurações do comprimento, largura, região cortical e medular em filhotes de cães e gatos, sendo que esses dados podem ser utilizados como valores de referência. Em relação à região do córtex em cães adultos, as mensurações da pesquisa foram maiores em média às da literatura. As variações de largura da região cortical, entre a literatura e a pesquisa, podem ser devido à variação da conformação corporal, de acordo com Vac (2004) e Feeney e Johnston (2007).

Segundo Carvalho (2009), num estudo realizado em 25 gatos Persas, o rim direito apresentou valores de velocimetria renal maior em relação ao rim esquerdo, e de acordo com os resultados da pesquisa o rim direito nos animais G1 foi maior em relação ao rim esquerdo.

A área cortical e medular dos rins apresentou uma proporção de tamanho de 1:1 (FINN-BODNER, 1995a), em cães, mesma proporção encontrada na pesquisa.

Bexiga urinária

Durante o exame ultrassonográfico, a bexiga urinária apresentou um formato de pêra em cães adultos e filhotes, mesmo resultado citado por Finn-Bodner (1995b), e formato mais tubular em gatos adultos e filhotes. Em relação ao formato em gatos (adultos e filhotes) não foi encontrada nenhuma citação na literatura pesquisada. Uma distensão exagerada da bexiga poderá resultar num adelgaçamento da parede, não permitindo a sua mensuração, mas alguns autores (VAC, 2004) consideram a espessura normal da bexiga distendida em cães adultos entre 1 a 2mm ou ainda de 2 a 5mm, de acordo com o aumento de peso corpóreo dos cães, e em gatos adultos a espessura pode variar entre 1,3 a 1,7mm. A mensuração da espessura da parede da bexiga nos animais C1, C2, G1 e G2, durante a pesquisa, foi realizada usando o software Metric[®]. O grande diferencial na pesquisa com relação à literatura consultada foi em relação os valores obtidos da espessura da parede da bexiga urinária dos animais G1, pois os valores foram abaixo dos valores referidos na literatura, podendo ser devido ao grau de repleção. Também foi realizado na pesquisa mensurações da espessura da parede da bexiga urinária em filhotes de cães e gatos, sendo que esses dados poderão ser usados como valores de referência.

Glândula adrenal

Na pesquisa foi usado um transdutor de 10MHz para todos os animais em planos sagitais e transversais, exceto o frontal como referido por Carvalho e Jericó (2004), devido à dificuldade para obter imagem nesse plano. Em geral, a glândula adrenal esquerda foi facilmente visibilizada em relação à glândula adrenal direita, que vai de acordo com Barberet et al. (2008). Em cães as glândulas adrenais apresentaram-se hipoecogênicas em relação à gordura em adjacente, e apresentaram uma linha hiperecogênica no bordo das mesmas (HOMCO, 1996b; CARVALHO e JERICÓ, 2004; NYLAND et al., 2005c), essa linha hiperecogênica descrita foi melhor visibilizada, na pesquisa, na imagem ultrassonográfica nos cães filhotes e felinos (adultos e filhotes), embora tenha sido visibilizada ocasionalmente nos cães adultos. Como descrito na literatura, a distinção das regiões medular e cortical é ocasionalmente observada no exame ultrassonográfico em cães (HOMCO, 1996b; CARVALHO e JERICÓ, 2004; NYLAND et al., 2005c), e na presente pesquisa a distinção de medular hiperecogênica e córtex hipoecogênica foi melhor definida somente nos animais G1 concordando com os trabalhos (GRAHAM, 2008), e nos demais grupos (C1, C2 e G2) as imagens das glândulas adrenais foram hipoecogênicas.

Pâncreas

Nos cães, o lobo direito pancreático foi mais fácil de ser visibilizado em relação ao esquerdo e em gatos, o lobo pancreático direito foi menor e, freqüentemente, mais difícil de identificar, enquanto o lobo esquerdo foi maior e mais fácil de ser visibilizado e este pode ser visibilizado a partir do lado esquerdo, exatamente atrás das costelas, usando o baço como janela acústica (HOMCO, 1996b; KEALY e McALLISTER, 2005). Na pesquisa realizada, diferentemente do mencionado na literatura foi possível observar o pâncreas em todos os animais, mas sua aparência ultrassonográfica vai de acordo com os descritos por Siems (2000) e Berford (2004).

CONCLUSÕES

14. CONCLUSÕES

A análise dos resultados nas condições experimentais do presente trabalho permite concluir que:

1) Os cães e os gatos adultos possuem o fígado com uma ecotextura de maior granulação em relação aos filhotes, pois a idade aumenta a granulação do fígado nos cães e gatos.

2) Cães e gatos adultos possuem uma espessura de parede da vesícula biliar maior em relação aos seus filhotes. A parede da vesícula biliar dos gatos filhotes sempre é visibilizada.

3) A visibilização ultrassonográfica do hilo esplênico é mais difícil nos gatos tanto adultos como filhotes.

4) Não existe diferença de ecotextura e ecogenicidade do baço entre cão adulto e filhote.

5) A espessura da região da cauda do baço dos cães adultos e filhotes é maior em relação às outras regiões. Nos gatos a maior espessura se encontra na região do corpo esplênico.

6) O sinal de margem medular renal não é evidenciado nos cães, mas esta presente em todos os gatos adultos e eventualmente em alguns filhotes.

7) A utilização do transdutor de 10MHz para avaliação das glândulas adrenais, pâncreas, baço (gatos), bexiga urinária e fígado (gatos) nos planos sagital e transversal é viável. A glândula adrenal no gato filhote é visibilizada com ecogenicidade hipocogênica difusa e no gato adulto permite ótima distinção da medular e cortical.

8) Para se realizar com propriedade um exame ultrassonográfico abdominal, há necessidade de conhecimento sólido de anatomia topográfica, princípios de formação da imagem, suas interações e padrões de normalidade.

9) A experiência e a paciência do ultrassonografista na realização dos exames e a qualidade de contenção são fatores importantes e determinantes para o aprendizado da ultrassonografia abdominal em pequenos animais.

REFERÊNCIAS

15. REFERÊNCIAS

ALVES, F.R.; COSTA, F.B.; AROUCHE, M.M.S.; BARROS, A.C.E.; MIGLINOS, M.; VULCANO, L.C.; GUERRA, P.F. Avaliação ultrassonográfica do Sistema Urinário, Fígado e Útero do macaco-prego, *Cebus apella*. *Pesqui. Vet. Brás.*, v.27, n.9, p.377-382, 2007.

AGÊNCIA NACIONAL DE VIGILÂNCIA SANITÁRIA. *Bulario eletrônico da Anvisa*. 2005. Disponível em: <<http://bulario.bvs.br/index.htm>>. Acesso em: 16 Jul. 2008.

BARR, F.J.; HOLT, P.E.; GIBBS, C. Ultrasonographic measurement of normal renal parameters. *J. Small Anim. Pract.*, n.31, p.180-184, 1990.

BATES, J.A. *Abdominal ultrasound: how, why and when*. 2.ed. Londres: Churchill, 2004. p.4-10.

BERFORD, R.M. Pâncreas. In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004. cap.5, p.75-79.

BERGMEYER, H.U. *Methods of enzymatic analysis*. Lousiana: Academic Press, 1985. p.75-86.

BILLER, D.S.; PARTINGTON, B.P. Spleen. In: GREEN, R.W. *Small animal ultrasound*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 1996. chap.7, p.131-135.

BREYER, B.; BRUGUERA, C.A.; GHARBI, H.A.; GOLDBERG, B.B.; TAN, F.E.; WACHIRA, M.W.; WEILL, F.S. *Manual de diagnostic ultrasonic*. California: Organização Mundial da Saúde, 1996. p.125-127.

BROMEL, C.; BARTHEZ, P.Y.; LÉVEILLÉ, R.; SCRIVANI, P.V. Prevalence of gallbladder sludge in dogs as assessed by ultrasonography. *Vet. Radiol. Ultrasound*, n.9, p.206-210, 1998.

BRUNETTO, M.A.; TESHIMA, E.; NOGUEIRA, S.P.; JEREMIAS, J.T.; CARCIOFI, A.C. Manejo nutricional em doenças hepáticas. *Acta Sci. Vet.*, v.35, n.2, p.233-235, 2007.

BURK, R.L.; ACKERMAN, N. *Small animal radiology and ultrasonography: a diagnostic atlas and text*. 2.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1996. p.2-22, 215-230.

BURTIS, C.A.; ASHWOOD, E.R. *Fundamentos de química clínica*. 4.ed. São Paulo: Guanabara & Koogan, 1998. p.255-258.

CARTEE, R.E. The physics of ultrasound. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995a. chap.1, p.1-9.

CARTEE, R.E. Anatomic planes. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995b. chap.2, p.14-25.

CARTEE, R.E. The glands and lymph nodes. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995c. chap.5, p.51-67, 88-235.

CARVALHO, C.F. *velocimetria renal em gatos Persas: valores de referência*. 2009. 101f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo, São Paulo.

CARVALHO, C.F. Bases físicas da formação da imagem ultrassonográfica. In:____. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004a. chap.1, p.1-16.

CARVALHO, C.F. Técnicas de varredura da cavidade abdominal. In:____. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004b. chap.2, p.16-22.

CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia abdominal em pequenos animais*. 2005. Disponível em: <http://www.cibelefcarvalho.vet.br/ultra_songrafia.htm>. Acesso em: 23 Jun. 2008.

CARVALHO, C.F.; JERICÓ, M.M. Adrenais. In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004. chap.9, p.101-103.

CERRI, G.C.; ROCHA, D.C. *Ultrassonografia abdominal*. São Paulo: Sarvier, 1993. p.2-9.
COLES, E.H. *Patologia y diagnóstico veterinarios*. 2.ed. Barcelona: Interamericana AS, 1983. p.148-162.

CURRY, T.S.; DOWDEY, J.E.; MURRAY, R.C. *Christensen's physics of diagnostic radiology*. 4.ed. Philadelphia: Lea & Febiger, 1990. p.231-243.

D'ANJOU, M.A. Kidneys and ureters. In: PENNICK, D.; D' ANJO, M.A. *Atlas of small animal ultrasonography*. Iowa: Blackwell Publishing, 2008a. chap.6, p.339.

D'ANJOU, M.A. Liver. In: PENNICK, D.; D' ANJO, M.A. *Atlas of small animal ultrasonography*. Iowa: Blackwell Publishing, 2008b. chap.6, p.217-222.

DOUMAS, B.T.; KWOK-CHEUNG, P.P.; PERRY, B.W. Interlaboratory comparison of the Doumas bilirubin reference method. *Clin. Chem.*, n.42, p.1328-1330, 2009.

DROST, W.T. Basic ultrasound physics. In: THRALL, D.E. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. 5.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. chap.2, p.38-49.

DUCK, F.A.; MARTIN, K. Trends in diagnostic ultrasound exposure. *Phys. Med. Biol.*, n.36, p.1423-1432, 1991.

DYCE, K.M.; SACK, W.O.; WENSING, C.J.G. *Tratado de anatomia veterinária*. 2.ed. São Paulo: Guanabara & Koogan, 1997. p.329-333.

ELLENPORT, C.R. Sistema digestivo. In: _____. *Anatomia dos animais domésticos*. 5.ed. São Paulo: Guanabara & Koogan, 1986. v.2, cap.14, p.1445-1484.

EVANS, H.E. The digestive apparatus and abdômen. In: _____. *Miller's anatomy of the dog*. 3.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1993a. chap.7, p.455-457.

EVANS, H.E.; CHRISTENSEN, G.C. The urogenital system. In: EVANS, H.E. *Miller's anatomy of the dog*. 3.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1993b. chap.9, p.494-500.

FEENEY, D.A.; JOHNSTON, G.R. The kidneys and ureters. In: THRALL, D.E. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. 5.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. chap.10, p.693-697.

FELDMAN, B.F.; ZINKL, J.G.; JAIN, N.C. *Veterinary hematology*. 5.ed. New York: Lippincott Williams & Williams, 2000. p.12-29.

FINN-BODNER, S.T. The kidneys. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995a. chap.4, p.51-67, 88-235.

FINN-BODNER, ST. The urinary bladder. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995b. chap.5, p.200-207.

GODDART, P.J. General principles. In: _____. *Veterinary ultrasonography*. Londres: Cab International, 1995. chap.1, p.1-30.

GRAHAM, J. Adrenal glands. In: PENNICK, D.; D' ANJO, M.A. *Atlas of small animal ultrasonography*. Iowa: Blackwell Publishing, 2008. chap.12, p.385-388.

GREEN, R.W. The veterinarian and ultrasound. In: _____. *Small animal ultrasound*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 1996a. chap.1, p.1-7.

GREEN, R.W. Kidneys. In: _____. *Small animal ultrasound*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 1996b. chap.4, p.197-199.

HAGEN-ANSERT, S.L. *Textbook of diagnostic ultrasonography*. 3.ed. St Louis: Mosby, 1989. p.110-123.

HAN, C.M.; HURD, C.D. Diagnostic ultrasound. In: _____. *Practical diagnostic imaging*. St Louis: Mosby, 2000. chap.8, p.228-270.

HECHT, S. Spleen. In: PENNICK, D.; ANJO, M.A. *Atlas of small animal ultrasonography*. Iowa: Blackwell Publishing, 2008. chap.7, p.263.

HITTMAIR, K.M.; VIELGRADER, H.D.; LOUPAL, G. Ultrasonographic evaluation of gallbladder wall thickness in cats. *Vet. Radiol. Ultrasound*, n.42, n.2, p.149-155, 2001.

HOMCO, L.D. Adrenal glands. In: GREEN, R.W. *Small animal ultrasound*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 1996a. p.211-213.

HOMCO, L.D. Pancreas. In: GREEN, R.W. *Small animal ultrasound*. New York: Lippincott Williams and Wilkins, 1996b. chap.6, p.178-184.

HUDSON, J.A. The spleen. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995. chap.6, p.135-145.

HULLINGER, R.L. The endocrine system. In: EVANS, H.E. *Miller's anatomy of the dog*. 3.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1993. chap.10, p.559-579.

INTERNATIONAL FEDERATION OF CLINICAL CHEMISTRYI - IFCC. Report of Clinical Chemistry. *Acta*, v.105, p.147(F), 1980.

INTERNATIONAL FEDERATION OF CLINICAL CHEMISTRY - IFCC. *Clinical Chemistry and Clinical Biochemistry*: methods for the measurement of catalytic concentration of enzymes. Lubeck: Biomedical and Life Sciences, 1983. 633p. (Method for gama glutamiltransferase, 21).

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. *Clinical biochemistry of domestic animals*. 5.ed. New York: Academic Press, 1997. p.1-18, 309-313, 468-480.

KAPLAN, L.A.; PESCE, A.J. *Clinical chemistry: theory, analysis and correlation*. 2.ed. New York: Mosby, 1989. p.733-750.

KEALY, J.K.; McALLISTER, H. *Radiologia e ultrassonografia do cão e gato*. 3.ed. São Paulo: Manole, 2005. p.7-18, 41-45, 96-135.

KONIG, H.E.; LIEBICH, H.; SAUTET, J. Aparelho digestório. In: KONIG, H.E.; LIEBICH, H. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. São Paulo: Artmed, 2006. v.2, cap.5, p.69-79.

KONIG, H.E.; LIEBICH, H. Mecanismos de defesa e órgãos linfáticos. In: _____. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. São Paulo: Artmed, 2006a. v.2, cap.7, p.199-205.

KONIG, H.E.; LIEBICH, H. Glândulas adrenais. In: _____. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. São Paulo: Artmed, 2006b. v.2, cap.6, p.281-285.

KONIG, H.E.; MAIERI, J.; LIEBICH, H. Órgãos urinários. In: KONIG, H.E.; LIEBICH, H. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. São Paulo: Artmed, 2006. v.2, cap.4, p.103-118.

KONIG, H.E.; SAUTET, J.; LIEBICH, H. Aparelho digestório. In: KONIG, H.E.; LIEBICH, H. *Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido*. São Paulo: Artmed, 2006. v.2, cap.2, p.78-79.

KREMKAU, F.W. Performance and safety. In: _____. *Diagnostic ultrasound: principles and instruments*. 5.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1998. chap.1, p.437-482.

LAING, F.C. A vesícula biliar e os ductos biliares. In: _____. *Tratado de ultrassonografia diagnóstica*. São Paulo: Artmed, 1999. chap.9, p.149-151.

LAMB, C.R. Abdominal ultrasonography in small animals. In: GODDARD, P.J. *Veterinary ultrasonography*. Londres: Cab International, 1995. chap.6, p.21-54.

LARSON, M.M. The liver and spleen. In: THRALL, D.E. *Textbook of veterinary diagnostic radiology*. 5.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. chap.9, p.668-687.

LÉVEILLÉ, R.; BILLER, D.S.; SHIROMA, J.T. Sonographic evaluation of the common bile ducts in cats. *J. Vet. Intern. Med.*, n.10, p.296-299, 1996.

LUERSSSEN, D.; JANTHUR, M. Adrenal glands. In: POULSEN, C.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001. chap.8, p.240-241.

LUERSSSEN, D.; PRUFER, A.; JANTHUR, M. Urinary bladder and urethra. In: POULSEN, C.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001. chap.4, p.228-230.

MACIEL, L.C.; NASCIMENTO, L.F.; ELIAS, C.F.; RODRIQUES, B.P.; OLIVEIRA, F.G.; BERTII, R. A ultrassonografia como método de rastreamento populacional de tumor renal. *Rev. Col. Brás. Cir.*, v.34, n.6, p.398-400, 2007.

MAHAFFEY, M.B. The pancreas. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, J.; KEN, M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995. chap.7, p.52-54.

MAMPRIM, M.J. Fígado e vesícula biliar. In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004. cap.3, p.51-54.

MARTINEK, R.G. Review of methods for determining, inorganic phosphorus in biological fluids. *Am. J. Med. Technol.*, v.32, n.6, p.700, 1970.

MATHEWS, K.G.; BUNCH, S.K. Vascular liver diseases. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. *Textbook of veterinary internal medicine*. 6.ed. St. Louis: Saunders Elsevier, 2005. v.2, chap.11, p.1453-1464.

MATTOON, J.S.; NYLAND, T.G.; AULD, D.M. Técnicas de varredura abdominal por ultrassom. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. *Ultrassom diagnóstico em pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005. cap.2, p.53-85.

MENARD, M.; PAPAGEORGES, M. Technique for ultrasound guided fine needle biopsies. *Vet. Radiol. Ultrasound*, v.36, p.137, 1995.

MOSES, L.; CURRAN, A. Basic monitoring of emergency and critical care patient. In: BATTAGLIA, A.M. *Small animal emergency and critical care for veterinary technicians*. Philadelphia: Saunders Elsevier, 2007. chap.1, p.9-10.

MOTTA, V.T. *Bioquímica clínica: métodos e interpretações*. Porto Alegre: Médica Missan, 1989. p.104-109.

NAUTRUP, C.P. Terminology and historical review. In: NATRUP, C.P.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001a. chap.1, p.18-54.

NAUTRUP, C.P. Examination techniques. In: NATRUP, C.P.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001b. chap.5, p.76-82.

NOGUEIRA, D.M.; STRUFALDI, B.; HIRATA, M.H. *Métodos de bioquímica clínica: técnica e interpretação*. São Paulo: Pancast, 1990. p.255-258.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S.; HERRGESELL, E.J.; WISNER, E.R. Princípios físicos, instrumentação e segurança do diagnóstico do ultrassom. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005a. cap.1, p.1-20.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S.; HERRGESELL, E.J.; WISNER, E.R. Baço. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005b. cap.7, p.131-138.

NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S.; HERRGESELL, E.J.; WISNER, E.R. Glândulas adrenais. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005c. cap.10, p.199-203.

PENNINCK, D.G. Artefatos. In: NYLAND, T.G.; MATTOON, J.S. *Ultra-som diagnóstico em pequenos animais*. 2.ed. São Paulo: Roca, 2005. cap.2, p.21-30.

PENNINCK, D. Pancreas. In: PENNICK, D.; D' ANJO, M.A. *Atlas of small animal ultrasonography*. Iowa: Blackwell Publishing, 2008. chap. 9, p.319-320.

ROCHE DIAGNOSTICS. *Linhas de produtos Combur Test*: informação detalhada. 2008. Disponível em: <<http://www.diavant-portuguese.com/diavant/CMSFront.htm>>. Acesso em: 06 Jul. 2008.

SANTOS, M.C. *Aspectos da ultra-sonografia na avaliação hepatobiliar em gatos domésticos (Felis catus L., 1758) infectados por parasitos do gênero Platynosomum Looss, 1907*. 2005. 93f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, São Paulo.

SARTOR, R. *fluxometria e avaliação morfométrica da veia porta em cães hípidos de diferentes pesos corpóreos*. 2008. 95f. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

SAUNDERS, H.M.; PUGH, C.R.; RHODES, W.H. Expanding applications of abdominal ultrasonography. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.*, n.28, p.369-374, 1992.

SELCER, B.A. The liver and gallbladder. In: CARTEE, R.E.; SELCER, B.A.; HUDSON, J.A.; FINN-BODNER, S.; PAMELA, M.M. *Practical veterinary ultrasound*. New York: Lea and Feliger Books, 1995. chap.7, p.51-67, 88-235.

SIEMS, J. Diagnostic ultrasound. In: HAN, C.M.; HURD, C.D. *Practical diagnostic imaging*. New York: Mosby, 2000. chap.9, p. 228-270.

SISSON, S. Baço. In: _____. *Anatomia dos animais domésticos*. 5.ed. São Paulo: Guanabara & Koogan, 1986. v.2, cap.17, p.1445-1568.

SCHOLZ, S. *Sonographisch-anatomische darstellung der bauchhohlenorgane leber, gallenblase, milz und nieren bei der katze (Felis domestica)*. Hannover, 1992.

SCHOLZ, S.; LUERSSSEN, D. Liver and gallbladder. In: NATRUP, C.P.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001a. chap.10, p.181-183.

SCHOLZ, S.; LUERSSSEN, D. Spleen. In: NATRUP, C.P.; TOBIAS, R.; CARTEE, R.E. *An atlas and textbook of diagnostic ultrasonography of the dog and cat*. Londres: Manson Publishing, 2001b. chap.10, p. 202-206.

SPAULDING, K.A. Ultrasound corner: gallbladder wall thickness. *Vet. Radiol. Ultrasound*, v.34, n.4, p.270-272, 1993.

SZATMÁRI, V. Standart planes for ultrasonography examination of portal system in dogs. *JAVMA*. v.224, n.5, p.713-716, 2004.

TANNOUZ, V.S. Baço. In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004. p.86-88.

TEIXEIRA, L.B.; LAGOS, M.S. Diagnóstico citológico das hepatopatias caninas. *Bol. Méd. Vet.*, v.3, n.3, p.52-66, 2007.

TIETZ, N.W.; BURTIS, C.; ERWIN, K. Progress in the development of a recommended method for alkaline phosphatase activity measurements. *Clin. Chem.*, n.26, p.1023, 1980.

TOBACCO, A.; MEIATTINI, F. Simplified enzymic/ colorimetric serum urea nitrogen determination. *Clin. Chem.* n.25, p.336, 1979.

VAC, M.H. Sistema urinário: rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. In: CARVALHO, C.F. *Ultrassonografia em pequenos animais*. São Paulo: Roca, 2004. cap.8, p.111-144.

VENZKE, W.G. Endocrinologia do carnívoro. In: ELLENPORT, C.R. *Anatomia dos animais domésticos*. 5.ed. São Paulo: Guanabara & Koogan, 1986. v.2, cap.13, p.1495-1496.

WILLARD, M.D.; FOSSUM, T.W. Doenças da vesicular biliar e do sistema biliar extra-hepático. In: ETTINGER, S.J.; FELDMAN, E.C. *Tratado de medicina interna veterinária*. São Paulo: Revinter, 2004. cap.15, p.1413-1417.

WILLARD, M.D.; TVEDTEN, H. *Small animal clinical diagnosis by laboratory methods*. 4.ed. Philadelphia: Saunders Elsevier, 1999. p.138-148, 417-420.

ZEMAN, R.K.; TAYLOR, K.J.; ROSENFELD, A.T.; SCHWARTZ, A.; GOLD, J.A. Acute experimental biliary obstruction in the dog: sonographic finding and clinical implications. *Am. J. Roentgenol.*, n.136, p.965-967, 1981.

TRABALHO CIENTÍFICO

INSTRUÇÕES AOS AUTORES

Os trabalhos para submissão podem ser enviados pelo correio, em uma via impressa, com arquivos em disquete ou CD (de preferência na versão mais recente do Word), ao Dr. Jürgen Döbereiner, Revista PESQUISA VETERINÁRIA BRASILEIRA, Embrapa-CNPAB/PSA, 23890-000 Seropédica, Rio de Janeiro, ou por via eletrônica, através do e-mail pvb@pvb.com.br. Devem constituir-se de resultados de pesquisa ainda não publicados e não considerados para publicação em outra revista.

NOTE: Para abreviar sua tramitação e aceitação, os trabalhos sempre devem ser submetidos conforme as normas de apresentação da revista. Os originais submetidos fora das normas de apresentação serão devolvidos aos autores para a devida adequação.

Apesar de não serem aceitas comunicações (*Short communications*) sob forma de “Notas Científicas”, não há limite mínimo do número de páginas do trabalho enviado, que deve, porém, conter pormenores suficientes sobre os experimentos ou a metodologia empregada no estudo.

Embora sejam de responsabilidade dos autores as opiniões e conceitos emitidos nos trabalhos, o Conselho Editorial, com a assistência da Assessoria Científica, reserva-se o direito de sugerir ou solicitar modificações aconselháveis ou necessárias. Os trabalhos submetidos são aceitos através da aprovação pelos pares (*peer review*).

1. Os trabalhos devem ser organizados, sempre que possível, em TÍTULO, ABSTRACT, RESUMO, INTRODUÇÃO, MATERIAL E MÉTODOS, RESULTADOS, DISCUSSÃO, CONCLUSÕES (ou combinações destes três últimos), AGRADECIMENTOS e REFERÊNCIAS:

- a) o Título do artigo deve ser conciso e indicar o conteúdo do trabalho;
- b) O(s) autor(es) deve(m) adotar um “nome de guerra” (não necessariamente o nome de batismo completo), para sua identificação científica:
Paulo Fernando de Vargas Peixoto, usa Paulo V. Peixoto ou Peixoto P.V.,
Franklin Riet-Correa Amaral, usa Franklin Riet-Correa ou Riet-Correa F.,
Claudio Severo Lombardo de Barros, usa Claudio S.L. Barros ou Barros C.S.L.;
- c) o Abstract deverá ser apresentado com os elementos constituintes do Resumo em português, podendo ser mais extenso. Ambos devem ser seguidos de “Index Terms” ou “Termos de Indexação”, respectivamente;
- d) o Resumo deve apresentar, de forma direta e no passado, o que foi feito e estudado, dando os mais importantes resultados e conclusões. Nos trabalhos em inglês, o título em português do trabalho, deve constar em negrito e entre colchetes, logo após a palavra RESUMO;
- e) a Introdução deve ser breve, com citação bibliográfica específica sem que a mesma assuma importância principal, e finalizar com a indicação do objetivo do trabalho;
- f) em Material e Métodos devem ser reunidos os dados que permitam a repetição do trabalho por outros pesquisadores. Na experimentação com animais, deve constar a aprovação do projeto pela Comissão de Ética local;
- g) em Resultados deve ser feita a apresentação concisa dos dados obtidos; Quadros devem ser preparados sem dados supérfluos, apresentando, sempre que indicado, médias de várias repetições. É conveniente, às vezes, expressar dados complexos por gráficos (Figuras), ao invés de apresentá-los em quadros extensos;
- h) na Discussão, os resultados devem ser discutidos diante da literatura. Não convém mencionar trabalhos em desenvolvimento ou planos futuros, de modo a evitar uma obrigação do autor e da revista de publicá-los;
- i) as Conclusões devem basear-se somente nos resultados apresentados no trabalho;

j) Agradecimentos devem ser sucintos e não devem aparecer no texto ou em notas de rodapé;

k) a lista de Referências, que só incluirá a bibliografia citada no trabalho e a que tenha servido como fonte para consulta indireta, deverá ser ordenada alfabeticamente pelo sobrenome do primeiro autor, registrando-se os nomes de todos os autores (em caixa alta e baixa), o título de cada publicação e, abreviado ou por extenso (se tiver dúvida), o nome da revista ou obra, usando as instruções do “Style Manual for Biological Journals” (American Institute for Biological Sciences) e/ou “Bibliographic Guide for Editors and Authors” (American Chemical Society, Washington, DC.).

2. Na elaboração do texto deverão ser atendidas as seguintes normas:

a) os trabalhos devem ser impressos em uma só face do papel, com margens de, no mínimo, 2,5cm. A formatação do original a ser submetido para publicação deve seguir o exemplo de apresentação no último fascículo da revista (www.pvb.com.br). O texto deve ser corrido e não deve ser formatado em duas colunas, com as legendas das figuras e os Quadros no final. As Figuras (inclusive gráficos) devem ter seus arquivos fornecidos separados do texto. Devem ser introduzidos no texto do trabalho, através da ferramenta “Inserir” do Word, pois imagens copiadas e coladas perdem as informações do programa onde foram geradas, resultando, sempre, em má qualidade;

b) a redação dos trabalhos deve ser concisa, com a linguagem, tanto quanto possível, no passado e impessoal; no texto, os sinais de chamada para notas de rodapé serão números arábicos colocados em sobrescrito após a palavra ou frase que motivou a nota. Essa numeração será contínua; as notas serão lançadas ao pé da página em que estiver o respectivo sinal de chamada. Todos os Quadros e todas as Figuras serão mencionados no texto. Estas remissões serão feitas pelos respectivos números e, sempre que possível, na ordem crescente destes. Abstract e Resumo serão escritos corridamente em um só parágrafo e não deverão conter citações bibliográficas.

c) no rodapé da primeira página deverá constar endereço profissional completo do(s) autor(es) e E-mail do autor para correspondência;

d) siglas e abreviações dos nomes de instituições, ao aparecerem pela primeira vez no trabalho, serão colocadas entre parênteses e precedidas do nome por extenso;

e) citações bibliográficas serão feitas pelo sistema “autor e ano”; trabalhos de dois autores serão citados pelos nomes de ambos, e de três ou mais, pelo nome do primeiro, seguido de “et al.”, mais o ano; se dois trabalhos não se distinguirem por esses elementos, a diferenciação será feita através do acréscimo de letras minúsculas ao ano, em ambos. Trabalhos não consultados na íntegra pelo(s) autor(es), devem ser diferenciados, colocando-se no final da respectiva referência, “(Resumo)” ou “(Cit. Fulano 19..)”; a referência do trabalho que serviu de fonte, será incluída na lista uma só vez. A menção de comunicação pessoal e de dados não publicados é feita no texto somente com citação de Nome e Ano, colocando-se na lista das Referências dados adicionais, como a Instituição de origem do(s) autor(es). Nas citações de trabalhos colocados entre parênteses, não se usará vírgula entre o nome do autor e o ano, nem ponto-e-vírgula após cada ano; a separação entre trabalhos, nesse caso, se fará apenas por vírgulas, exemplo: (Flores & Houssay 1917, Roberts 1963a,b, Perreau et al. 1968, Hanson 1971);

f) a lista das Referências deverá ser apresentada com o mínimo de pontuação e isenta do uso de caixa alta, com os nomes científicos em itálico (grifo), e sempre em conformidade com o padrão adotado no último fascículo da revista, inclusive quanto à ordenação de seus vários elementos.

3. As Figuras (gráficos, desenhos, mapas ou fotografias) originais, em papel ou outro suporte, deverão ser anexadas ao trabalho, mesmo quando escaneadas pelo autor. A chave das convenções adotadas será incluída preferentemente, na área da Figura; evitar-se-

á o uso de título ao alto da figura. Cada Figura será identificada na margem ou no verso, a traço leve de lápis, pelo respectivo número e o nome do autor; havendo possibilidade de dúvida, deve ser indicada a parte inferior da figura pela palavra “pé”. Fotografias deverão ser apresentadas preferentemente em preto e branco, em papel brilhante, ou em diapositivos (“slides”) coloridos. Quando as fotos forem obtidas através de câmeras digitais (com extensão “jpg”), os arquivos deverão ser enviados como obtidos (sem tratamento ou alterações); na versão online, fotos e gráficos poderão ser publicados em cores; na versão impressa, somente quando a cor for elemento primordial a impressão das figuras poderá ser em cores. Para evitar danos por grampos, desenhos e fotografias deverão ser colocados em envelope.

4. As legendas explicativas das Figuras conterão informações suficientes para que estas sejam compreensíveis, e serão apresentadas no final do trabalho.

5. Os Quadros deverão ser explicativos por si mesmos e colocados no final do texto. Cada um terá seu título completo e será caracterizado por dois traços longos, um acima e outro abaixo do cabeçalho das colunas; entre esses dois traços poderá haver outros mais curtos, para grupamento de colunas. Não há traços verticais. Os sinais de chamada serão alfabéticos, começando de *a* em cada Quadro; as notas serão lançadas logo abaixo do Quadro respectivo, do qual serão separadas por um traço curto, à esquerda.

Trabalho a ser enviado para a revista "Pesquisa Veterinária Brasileira"

Diferenças ultrassonográficas dos órgãos abdominais de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes¹

Ivan F. C. dos Santos², Maria J. Mamprim², Raquel Sartor², Raimundo S. Lopes³ e Sheila C. Rahal⁴

ABSTRACT.- Santos I.F.C., Mamprim M.J., Sartor R. Lopes, R.S. & Rahal S.C. 2009. [Abdominal ultrasonographic difference between healthy dogs' and cats' (adult and young) abdominal organs.] Diferenças ultrassonográficas dos órgãos abdominais de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes. *Pesquisa Veterinária Brasileira* 00(0): 00-00. Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista, Distrito de Rubião Júnior, s/n, Botucatu, SP 18618-000, Brasil. E-mail: ivansantos7@hotmail.com

The ultrasound is widespread as a complementar diagnostic for soft tissue and for bone's surface in veterinary medicine. This study aimed to compare the normal anatomy ultrasonography of the liver, kidney, adrenal glands, spleen, bladder and pancreas on dogs and cats, adults and young, and development of didactic material for the learning of abdominal ultrasonography in small animals. Twente animals in healthy condition, mixed breed, male and female, were used, divided in four groups. Group C1 (five adults dogs), group C2 (five puppies), group G1 (five adults cats) and group G2 (five kittens). Before the exams, the animals were given antifazetics and fasting for twelve hours. The ultrasound images was did with a linear transducer of 6-10MHz and convex of 3,5-5MHz. Adult animals had the liver echotexture with a larger thickness and the gallbladder wall always was visualized in kittens. The splenic hilum was difficult to saw in cats. The signal margin cord was not observed in dogs, but was present in all adult cats and possibly some kittens. The adrenal gland of the kittens was visualized as diffuse hypoechogenic and in adult cat was possible to saw the distinction of cortical and medullar region on the adrenal gland. Finally, it's necessary to have a solid knowledge about the topographic anatomy, image formation and normal standard in each specie for ultrasonographic exams.

INDEX TERMS: Abdomen, Dogs, Cats, Puppies, Kittens, Ultrasound.

¹ Recebido em

Aceito para publicação em

² Departamento de Reprodução Animal e Radiologia Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de Botucatu. Distrito de Rubião Júnior, s/n, Botucatu, SP 18618-000, Brasil. *Autor para correspondência: ivansantos7@hotmail.com.

³ Departamento de Clínica Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de Botucatu. Distrito de Rubião Júnior, s/n, Botucatu, SP 18618-000, Brasil.

⁴ Departamento de Cirurgia e Anestesiologia veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), Campus de Botucatu. Distrito de Rubião Júnior, s/n, Botucatu, SP 18618-000, Brasil.

RESUMO- O emprego do exame ultrassonográfico na medicina veterinária é amplamente difundido como meio de diagnóstico complementar, principalmente para os tecidos moles e recentemente também da superfície dos tecidos ósseos. A presente pesquisa teve por objetivo analisar, de forma comparativa, a anatomia ultrassonográfica do fígado, rim, glândulas adrenais, baço, bexiga e pâncreas de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes, e estabelecer padrões de normalidade e valores de referência. Foram utilizados 20 animais em condições hípidas, de raças variadas sem predileção de sexo, divididos em: grupo C1- cinco cães adultos e C2 cinco cães filhotes, G1 cinco gatos adultos e G2 cinco gatos filhotes. Os animais foram preparados para o exame ultrassonográfico abdominal com jejum alimentar de 12 horas e água a vontade e administração de antifiséticos, e para os exames foi empregado um transdutor linear de 6-10MHz e convexo e 3,5-5MHz. Observou-se que cães e gatos adultos apresentaram o fígado com ecotextura de maior granulação em relação aos filhotes. A parede da vesícula biliar do gato filhote sempre foi visibilizada. O hilo esplênico ofereceu maior dificuldade de visibilização entre os felinos. O sinal de margem medular renal não foi evidenciado nos cães adultos e filhotes, mas esteve presente em todos os gatos adultos e eventualmente em alguns filhotes. A glândula adrenal do gato filhote foi visibilizada com ecogenicidade hipoecogênica difusa e no gato adulto ocorreu ótima distinção da medular e cortical da glândula adrenal. Portanto, para se realizar com propriedade um exame ultrassonográfico abdominal, há necessidade de conhecimento sólido de anatomia topográfica, princípios de formação da imagem, suas interações e padrões de normalidade e tendo sempre em mente as particularidades de cada espécie.

TERMOS DE INDEXAÇÃO: Abdômen, Cães, Filhotes, Gatos, Ultrassonografia

INTRODUÇÃO

O emprego do diagnóstico ultrassonográfico na medicina veterinária é amplamente difundido, por ser um método de diagnóstico por imagem complementar não invasivo de tecidos moles e recentemente também da superfície dos tecidos ósseos (Kealy & McAllister 2005, Nyland et al. 2005, Alves et al. 2007). O conhecimento da anatomia ultrassonográfica (padrões de ecogenicidade, arquitetura, etc), incluindo as suas variações dos órgãos abdominais, principalmente do fígado, baço, rins, pâncreas, glândulas adrenais e bexiga, de cães e gatos (adultos e filhotes) são de fundamental importância para o ultrassonografista distinguir o normal do anormal (Kealy & McAllister 2005, Nyland et al. 2005, Alves et al. 2007). A radiologia fornece informação sobre o tamanho, forma e posição dos órgãos, enquanto que a ultrassonografia fornece informações sobre a arquitetura dos órgãos, ecotextura, tamanho, localização das estruturas e a dinâmica de alguns órgãos (Green 1996, Burk & Ackerman 1996, Han & Hurd 2000, Maciel et al. 2007). Embora a ultrassonografia seja um meio de diagnóstico de rotina em pequenos animais, é escassa a publicação na literatura no que se refere à anatomia ultrassonográfica do fígado, baço, rins, pâncreas, glândulas adrenais e bexiga, em particular em gatos adultos e filhotes, como também diferenças da imagem ultrassonográfica abdominal entre cães e gatos, adultos e filhotes. Este baixo índice de referências na literatura veterinária sobre o assunto e a necessidade de pesquisar as diferenças dos padrões ultrassonográficos das vísceras abdominais entre cães e gatos adultos e filhotes foi o principal motivo para a realização deste estudo. O estudo teve por objetivo analisar, de forma comparativa, a anatomia ultrassonográfica

do fígado, rim, glândulas adrenais, baço, bexiga e pâncreas de cães e gatos hígdos, adultos e filhotes, e estabelecer padrões de normalidade.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 20 animais, dos quais 10 foram felinos e 10 caninos, sem raça definida, distribuídos em quatro grupos: Grupo 1 (C1) - cinco cães adultos de 10 a 36 meses, com o peso distribuído da seguinte forma: 3 cães com peso de 5 kg e 2 cães com de 10 kg; Grupo 2 (C2) - cinco cães filhotes (mesma ninhada) de 4 meses, com peso de 8kg; Grupo 3 (G1) - cinco gatos adultos de 10 a 36 meses, com peso de 3kg e Grupo 4 (G2) - cinco gatos filhotes de 4 meses, com peso de 2kg. Os animais encontravam-se em situação hígdida e provenientes do canil e gatil da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP)- Botucatu e de pessoas colaboradoras do Hospital Veterinário da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia (UNESP)- Botucatu. A hígdidez foi determinada pelo exame físico, perfil hematológico e bioquímico (bilirrubina, albumina, proteína total, alamina aminotransferase, fosfatase alcalina, gama glutamil transferase), urinálise e exame ultrassonográfico abdominal. Os animais selecionados não apresentaram qualquer tipo de alteração nos órgãos, quer na estrutura parenquimatosa, dimensões ou contornos (rins, adrenais, pâncreas, fígado, bexiga e baço) durante os exames ultrassonográficos. As mensurações do baço, do rim, da parede da vesícula biliar e bexiga urinária foram realizadas na imagem ultrassonográfica em forma de JPEG numa tela LCD de 20 polegadas com software Metric[®].

Os exames ultrassonográficos foram realizados com aparelho de ultrassonografia da marca GE - modelo LOGIG 3 (General electric company- Campinas – SP- Brasil), equipados com transdutores convexo de 3,5-5,0MHz e linear de 6-10MHz, no modo-B. Antes do exame ultrassonográfico os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 12 horas com água a vontade, e prescrito o seguinte: dimeticolina (Hipolabor Farmacêutica – São Paulo – SP – Brasil), na dose de 9,7mg/kg, via oral, três vezes antes do exame, sendo a primeira aplicação realizada 2 horas após a última refeição, a segunda após 7 horas da primeira aplicação e a última aplicação 30 minutos antes do exame. As aplicações de dimeticolina foram acompanhadas da administração do óleo mineral, nos cães, na quantidade de duas colheres de sopa (30ml). Antes do início do exame foi realizada tricotomia ampla do abdômen, desde o sétimo espaço intercostal até osso púbis e lateralmente até a região proximal dos processos transversos das vértebras. Os animais foram colocados em decúbito lateral direito e esquerdo, com variação em decúbito dorsal, e a cabeça paralela ao aparelho de ultrassonografia com a região abdominal do lado direito do examinador. Somente os gatos foram colocados em calha de espuma para facilitar o exame. Para a realização dos exames os animais foram contidos fisicamente, sem nenhum tipo de contenção química. Uma camada de gel acústico (Parker Laboratories Inc – U.S.A) foi usada para facilitar a visibilização dos órgãos abdominais.

As imagens foram obtidas nos planos sagital, transversal e frontal no caso do rim. Após a realização do exame as imagens foram analisadas por três examinadores e cada um emitiu sua opinião quanto às características das mesmas. As opiniões que foram iguais aos três examinadores foram aceitas.

RESULTADOS

a. Fígado: Na imagem ultrassonográfica do fígado dos cães e gatos, adultos e filhotes, observou-se que a ecotextura do fígado do cão adulto apresentou maior granulação em relação a do cão filhote, embora a sua ecogenicidade foi semelhante (Figuras 1 e 2). O fígado do gato adulto apresentou uma ecotextura com maior granulação em relação ao gato filhote, e comparando o fígado do cão com o do gato, o fígado do cão apresentou-se mais homogêneo em relação à do gato, e em relação à ecotextura, o fígado do cão apresentou maior granulação em relação à do gato (Figuras 3 e 4). A vesícula biliar do gato (adulto e filhote) apresentou-se septada no plano transversal. A parede da vesícula biliar de mostrou hiperecogênica e foi visível quer nos cães e gatos, de qualquer faixa etária, e pôde ser melhor visibilizada no plano sagital (Figuras 5, 6, 7, 8 e 9). O ducto biliar cístico foi mais facilmente visibilizado em gatos do que em cães. A espessura da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes foram mensurados (Quadro 1) utilizando o software Metric[®]. A espessura da vesícula biliar em cães adultos foi maior em relação aos seus filhotes, e o mesmo em relação aos felinos.

b. Baço: As imagens ultrassonográficas do baço dos cães e gatos, adultos e filhotes foram analisadas e se observou que a ecotextura do baço do cão adulto apresentou uma granulação maior e hiperecogênica homogênea em relação ao fígado. Foi possível, também, visibilizar facilmente o hilo esplênico e cápsula esplênica (hiperecogênica) quer no cão adulto ou filhote e não existiram diferenças em relação a ecotextura e ecogenicidade entre o baço do cão adulto e filhote (Figuras 10 e 11). Entre os gatos adultos e filhotes não houve diferença na ecogenicidade, e o hilo esplênico foi difícil de ser visibilizado em ambos. A cápsula esplênica foi bem visibilizada nos felinos (Quadros 12 e 13). Os quadros 2, 3, 4, 5 e 6 representam a espessura do baço na região da cabeça, corpo e cauda em cães e gatos adultos e seus respectivos filhotes, utilizando o software Metric[®].

c. Rim: Na imagem ultrassonográfica do rim dos cães e gatos, adultos e filhotes, observou-se que no cão adulto a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao baço (Figuras 14 e 15). O sinal de margem medular não foi evidenciado no cão adulto ou filhote. No gato adulto a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao fígado e o sinal de margem medular foi encontrado em todos os gatos adultos e em apenas 50% dos gatos filhotes. No gato filhote a ecogenicidade da região cortical do rim esquerdo foi semelhante à ecogenicidade do baço (Figuras 16, 17 e 18). De acordo com as mensurações realizadas no rim, usando o software Metric[®] (Quadros 7a, 7b, 8a, 8b, 9a, 9b, 10a, 10b, 11a, 11b), verificou-se que, em cães adultos e filhotes, o rim direito apresentou-se maior que o rim esquerdo e a proporção de tamanho entre a região cortical e medular foi de 1:1, em ambos os rins. Em gatos adultos, o rim direito apresentou-se maior que o rim contralateral e a proporção de tamanho, no rim direito, entre a região do cortical e medular foi de 1:1. Em gatos filhotes, o rim esquerdo apresentou-se maior que o rim direito e a proporção de tamanho entre a região do cortical e medular foi de 1:1.

d. Bexiga urinária: A bexiga urinária, repleta com urina, no cão (adulto e filhote) apresentou um formato de pêra e em gatos ela se apresentou mais tubular (Quadros 19 e 20). Em cães adultos, a espessura da parede da bexiga urinária foi maior em relação aos cães filhotes, e nos felinos, os adultos apresentaram a espessura da parede da bexiga urinária maior que a dos seus filhotes. As médias das mensurações, usando o software Metric[®], encontram-se no quadro (12).

e. Glândula adrenal: Em geral, a glândula adrenal esquerda foi facilmente visibilizada em relação à glândula contralateral. Uma linha hiperecogênica no bordo da glândula adrenal foi melhor visibilizada no cão filhote e no gato (adulto e filhote) em relação ao cão adulto. No cão (adulto e filhote) a glândula adrenal foi visibilizada com uma ecogenicidade hipocogênica difusa, sem distinção do córtex e medula (Figuras 21 e 22). A glândula

adrenal do gato adulto apresentou as regiões, medular e cortical bem definidas, sendo a primeira (medular) hiperecogênica e outra (cortical) hipocogênica. No gato filhote ela foi visibilizada com ecogenicidade hipocogênica difusa, ou seja, não permitindo a distinção entre a região cortical da medular (Figuras 23 e 24).

f. Pâncreas: Foi possível observar o pâncreas em todos os animais, com maior facilidade em gatos. E nos cães e gatos a sua ecotextura foi homogênea e a ecogenicidade semelhante à da gordura mesentérica (Figuras 25 e 26).

DISCUSSÃO

Em geral, o fígado do cão apresentou uma ecotextura homogênea, com ecogenicidade moderada e relativamente igual ou maior em relação ao córtex renal e menor em relação ao baço e ao ligamento falciforme (Selcer 1995, Mamprim 2004, Kealy & McAllister 2005, Larson 2007), porém não há referências quanto a diferenças de ecotextura de acordo com a idade. Contudo, na presente pesquisa observou-se que a ecotextura dos cães adultos apresentou uma granulação maior em relação aos seus filhotes. Além disso, visibilizou-se que o fígado dos gatos adultos possuía uma ecotextura mais granulada quando comparada a dos filhotes, e comparando o fígado normal do cão com o do gato, o fígado do cão foi mais homogêneo em relação ao do gato.

Na presente pesquisa, com facilidade, se visibilizou a parede fina e hiperecogênica visível quer nos cães e gatos de qualquer faixa etária resultado que vai de acordo com Hittmair et al. (2001) e Spaulding (2003), e melhor visibilizada no plano sagital. Embora Santos (2005), usando um equipamento portátil bidimensional, com transdutores multifrequenciais, convexo de 5,0-7,5MHz e um linear de 7,5-10,0MHz, descreveu que não era possível visibilizar a parede da vesícula biliar em gatos normais. D'Anjou (2008) afirmou que a vesícula biliar dos gatos pode ocasionalmente ser septada, contudo, nos gatos analisados a mesma apresentou-se sempre septada no plano transversal. A espessura da parede da vesícula biliar em gatos mediu menos de 1mm (Hittmair et al. 2001), e menos de 2-3mm em cães (Spaulding 2003), mensurações essas realizadas durante o exame ultrassonográfico. Na pesquisa utilizou-se o software Metric[®] para mensuração das imagens ultrassonográficas em JPEG, e obteve-se assim a espessura da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes. Os animais do grupo C1 apresentaram espessura média de parede de 1,2mm, coincidindo com a literatura, já os dados referentes à espessura média de 1,1mm nos animais do grupo C2 não foram relatados anteriormente. No grupo G1 a espessura média da parede da vesícula biliar foi de 0,77mm, também coincidindo com a literatura. Não se encontrou na literatura referência aos mesmos dados encontrados nos animais do grupo G2, ou seja, de 0,52mm de espessura média. O ducto biliar cístico foi mais facilmente visibilizado em gatos do que em cães, resultados esses que estão de acordo os relatos de Zeman et al. (1981) e Léveillé (1996).

A ecotextura do baço dos animais C1 possuía uma granulação maior, hiperecogênica e homogênea em relação ao fígado, correspondendo ao referido por outros autores (Biller & Partington 1996, Tannouz 2004, Kealy & McAllister 2005, Nyland et al. 2005). Segundo Scholz & Luerksen (2001), o baço dos felinos apresenta-se ecogênico e com uma ecotextura

fina, similar ao do cão (Scholz & Luerksen 2001), dados semelhantes foram obtidos na pesquisa. No presente estudo não se encontrou diferença com o descrito por outros autores (Biller & Partington 1996; Tannouz 2004; Kealy & McAllister 2005; Nyland et al. 2005), em relação aos resultados da ecotextura do baço dos animais C1 e C2, como também a do G1 e G2, e da cápsula esplênica. Por outro lado deve-se ressaltar que encontramos dificuldade de visibilização do hilo esplênico nos felinos, e não se encontrou tais citações

referentes a esses resultados na literatura. As dimensões do baço são altamente subjetivas, e a sua mensuração ultrassonográfica deve estar correlacionada com a radiografia e palpação abdominal (Biller & Partington 1996, Larson 2007), pois mesmo na medicina humana não existe um critério ultrassonográfico absoluto sobre a mensuração do baço (Breyer, et al. 1996). Durante a pesquisa o baço foi mensurado (espessura) na região de cabeça (porção cranial ao hilo), corpo (no hilo esplênico) e cauda (porção caudal ao hilo) em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric[®]. Contudo, não foi encontrado valores de referência da espessura dessa região na literatura.

A visualização do rim direito nos cães foi mais difícil devido às alças intestinais e o mesmo estar localizado do décimo primeiro ao décimo segundo espaço intercostal direito. Por outro lado, a visualização do rim esquerdo foi facilitada pela janela acústica do baço, como referido por Vac (2004). Os rins dos gatos foram visualizados mais facilmente quando comparados aos dos cães e por serem mais caudais (Vac, 2004), citação que vai de acordo com o resultado da pesquisa. Nos cães adultos a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao baço, o mesmo referenciado por Finn-Bodner (1995) e Vac (2004) e o sinal de margem medular não foi evidenciado nem no cão adulto ou no filhote. Green (2008) referiu que alguns gatos possuem o córtex renal isoecóicos ou hiperecóicos em relação ao fígado e ao baço. Entretanto, nos gatos adultos a região cortical do rim foi hipocogênica em relação ao seu fígado. Por sua vez, o sinal de margem medular foi encontrado em todos os animais G1 e em apenas 50% dos G2, mas nos G2 a ecogenicidade da região cortical do rim foi semelhante à ecogenicidade do baço. O grande diferencial na pesquisa com relação à literatura consultada foi que se realizou mensurações do comprimento, largura, região cortical e medular em filhotes de cães e gatos, sendo que esses dados podem ser utilizados como valores de referência. Em relação à região do córtex em cães adultos, as mensurações da pesquisa foram maiores em média às da literatura. As variações de largura da região cortical, entre a literatura e a pesquisa, podem ser devido à variação da conformação corporal, de acordo com Vac (2004) e Feeney & Johnston (2007). A área cortical e medular dos rins apresentou uma proporção de tamanho de 1:1 (Finn-Bodner, 1995), em cães, mesma proporção encontrada na pesquisa.

Durante o exame ultrassonográfico da bexiga urinária foi observado um formato de pêra em cães adultos e filhotes, mesmo resultado citado por Finn-Bodner (1995), e formato mais tubular em gatos adultos e filhotes. Em relação ao formato em gatos (adultos e filhotes) não foi encontrada nenhuma citação na literatura pesquisada. Uma distensão exagerada da bexiga poderá resultar num adelgaçamento da parede, não permitindo a sua mensuração, mas Vac (2004) considerou a espessura normal da bexiga distendida em cães adultos entre 1 a 2mm ou ainda de 2 a 5mm, de acordo com o aumento de peso corpóreo dos cães, e em gatos adultos a espessura pode variar entre 1,3 a 1,7mm. O grande diferencial na pesquisa com relação à literatura consultada foi em relação aos valores obtidos da espessura da parede da bexiga urinária dos animais G1, pois os valores foram abaixo dos valores referidos na literatura, podendo ser devido ao grau de repleção. Também foi realizado na pesquisa mensurações da espessura da parede da bexiga urinária em filhotes de cães e gatos, sendo que esses dados poderão ser usados como valores de referência.

Com relação à glândula adrenal de forma geral, a esquerda foi facilmente visualizada em relação à glândula adrenal direita, resultados semelhantes aos descritos por Barberet et al. (2008). Em cães as glândulas adrenais apresentaram-se hipocogênicas em relação à gordura adjacente, e com uma linha hiperecogênica ao redor das mesmas (Homco, 1996, Carvalho & Jericó 2004, Nyland et al. 2005). Essa linha hiperecogênica descrita foi melhor visualizada, na pesquisa, na imagem ultrassonográfica nos cães filhotes e felinos (adultos e filhotes), embora tenha sido visualizada ocasionalmente nos cães

adultos. Como descrito na literatura, a distinção das regiões medular e cortical é ocasionalmente observada no exame ultrassonográfico em cães ((Homco 1996, Carvalho & Jericó 2004, Nyland et al. 2005) e na presente pesquisa a distinção de medular hiperecogênica e córtex hipocogênica foi melhor definida somente nos animais G1 concordando com os trabalhos (Graham 2008), e nos demais grupos (C1, C2 e G2) as imagens das adrenais foram hipocogênicas.

Nos cães, o lobo direito pancreático foi mais fácil de ser visibilizado em relação ao esquerdo e em gatos, o lobo pancreático direito foi menor e, freqüentemente, mais difícil de identificar. O lobo esquerdo foi maior e mais fácil de ser visibilizado e esteve a partir do lado esquerdo, exatamente atrás das costelas, usando o baço como janela acústica (Homco 1996, Kealy & McAllister 2005). Na pesquisa realizada, diferentemente do mencionado na literatura foi possível observar o pâncreas em todos os animais, mas sua aparência ultrassonográfica vai de acordo com os descritos por Siems (2000) e Berford (2004).

CONCLUSÕES

A análise dos resultados nas condições experimentais do presente trabalho permitiu concluir que:

Os cães e os gatos adultos possuem o fígado com uma ecotextura de maior granulação em relação aos filhotes. A idade aumenta a granulação do fígado nos cães e gatos. Cães e gatos adultos possuem uma espessura de parede da vesícula biliar maior em relação aos seus filhotes. A parede da vesícula biliar dos gatos filhotes sempre é visibilizada.

A visibilização ultrassonográfica do hilo esplênico é mais difícil nos gatos tanto adultos como filhotes e não existe diferença de ecotextura e ecogenicidade do baço entre cão adulto e filhote. A espessura da região da cauda do baço dos cães adultos e filhotes é maior em relação às outras regiões. Nos gatos a maior espessura se encontra na região do corpo esplênico.

O sinal de margem medular renal não é evidenciado nos cães, mas esta presente em todos os gatos adultos e eventualmente em alguns filhotes.

A utilização do transdutor de 10MHz para avaliação das glândulas adrenais, pâncreas, baço (gatos), bexiga urinária e fígado (gatos) nos planos sagital e transversal possibilita o exame ultrassonográfico, com ótima resolução, dos referidos órgãos abdominais. A glândula adrenal no gato filhote é observada com ecogenicidade hipocogênica difusa e no gato adulto permite ótima distinção da medular e cortical.

REFERÊNCIAS

- Alves F. R.; Costa F. B.; Arouche M. M. S.; Barros A. C. E.; Miglinos M.; Vulcano L. C.; Guerra P. F. Setembro 2007. Avaliação ultrassonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco-prego, *Cebus apella*. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.27, n.9, p.377-382.
- Barbarett V; Schreures E.; Rademacher N.; Nitzl, D.; Taeymans O.; Duchateau L.; Saunders J.H. 2008. Qualification of the effect of various patient and image factors on ultrasonographic detection of select canine abdominal organs. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, v.49, n.3, p.273-276.
- Berford R. M. 2004. Pâncreas, p.75-79. In: Carvalho C. F. (Ed.), *Ultrassonografia em Pequenos Animais*. Roca, São Paulo.
- Biller D. S.; Partington B. P. 1996. Spleen, p.131-135. In: Green R. W. (Ed) *Small Animal Ultrasound*. Lippincott Williams and Wilkins, New York.

- Burk R. L.; Ackerman N. 1996. Small Animal Radiology and Ultrasonography A Diagnostic Atlas and Text. 2. ed., Saunders Elsevier, Philadelphia, p.2-22, 215-230.
- Breyer B.; Bruguera C.A.; Gharbi H.A.; Goldberg B.B.; Tan F.E.; Wachira M.W.; Weill F.S. 1996. Manual of Diagnostic Ultrasonic. Organização Mundial da Saúde, California, p.125-127.
- Carvalho C. F.; Jericó M. M. 2004. Adrenais, p.101-103. In: Carvalho C. F. (Ed.). Ultrassonografia em Pequenos Animais. Roca, São Paulo.
- D'Anjo M.A. 2008. Kidneys and ureters, p.339. In: Pennick D.; D' Anjo M.A. (Eds). Atlas of Small Animal Ultrasonography. Blackwell Publishing, Iowa.
- D'Anjo, M.A. 2008. Liver, p.217-222. In: Pennick D.; D' Anjo M.A. (Eds). Atlas of Small Animal Ultrasonography. Blackwell Publishing, Iowa.
- Feeney D. A.; Johnston G. R. 2007. The kidneys and ureters, p.215-236. In: Thrall D. E. (Ed.). Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. 5.ed., Saunders Elsevier, Philadelphia.
- Finn-Bodner S. T. 1995. The kidneys, p.51-67, 88-235. In: Cartee R. E.; Selcer B. A.; Hudson J. A.; Finn-Bodner S.; Pamela J.; Ken M. (Eds). Pratical Veterinary Ultrasound. Lea and Feliger Books, New York.
- Graham J. 2008. Adrenal glands, p.385-388. In: Pennick D.; D' Anjo M.A. (Eds). Atlas of Small Animal Ultrasonography. Blackwell Publishing, Iowa.
- Green R. W. 1996. Small Animal Ultrasound. Lippincott Williams and Wilkins, New York, p.134-139.
- Han C. M.; Hurd C. D. 2000. Diagnostic Ultrasound. Pratical Diagnostic Imaging. Mosby, St Louis, p.228-270.
- Hittmair K.M.; Vielgrader H.D.; Loupal G. 2001. Ultrasonographic evaluation of gallbladder wall thickness in cats. Veterinary Radiology Ultrasound, n.42, n. 2, p.149-155.
- Homco L. D. 1996. Adrenal Glands, p. 211-213. In: Green R. W. (Ed.). Small Animal Ultrasound. Lippincott Williams and Wilkins, New York.
- Homco L. D. 1996. Pancreas, 178-184. In: Green R. W. (Ed.). Small Animal Ultrasound. Lippincott Williams and Wilkins, New York.
- Kealy J. K.; McAllister H. 2005. Radiologia e Ultrassonografia do Cão e Gato. 3ª ed., Manole, São Paulo, p.7-18, 41-45, 96-135.
- Larson M. M. 2007. The Liver and Spleen, p.668-687. In: Thrall D. E. (Ed.). Textbook of Veterinary Diagnostic Radiology. 5.ed., Saunders Elsevier, Philadelphia.
- Léveillé R.; Biller D.S.; Shiroma J.T. 1996. Sonographic evaluation of the common bile ducts in cats . J. Vet. Intern. Med., n.10, p.296-299.
- Luersssen D.; Prufer A.; Janthur M. 2001. Urinary bladder and urethra, p.228-230. In: Poulsen C.; Tobias R.; Cartee R. E. (Eds). An Atlas and Textbook of Diagnostic Ultrasonography of the Dog and Cat. Manson Publishing, London.
- Maciel L. C.; Nascimento L. F.; Elias C. F.; Rodrigues B. P.; Oliveira F. G.; Bertii R. A. 2007. Ultrassonografia como método de rastreamento populacional de tumor renal. Revista Colegial Brasileira de Cirurgia, v.34, n.6, p.398-400.
- Mamprim M. J. 2004. Fígado e vesícula biliar, p.51-54. In: Carvalho C. F. (Ed.). Ultrassonografia em Pequenos Animais. Roca, São Paulo.
- Nyland T. G.; Mattoon J. S.; Herrgesell E. J.; Wisner E. R. 2005. Baço, p.131-138. In: Nyland T. G.; Mattoon J. S. (Eds). Ultra-Som Diagnóstico em Pequenos Animais. 2 ed. Roca, São Paulo.
- Selcer B.A. 1995. The liver and gallbladder, p.51-67,88-235. In: Cartee R.E.; Selcer B.A.; Hudson J.A.; Finn-Bodner S.; Pamela M.M. (Eds). Pratical veterinary ultrasound. Lea and Feliger Books, New York.
- Siems J. 2000. Diagnostic ultrasound, p.228-270. In: Han C. M.; Hurd C. D. (Eds). Pratical Diagnostic Imaging. Mosby, New York.
- Scholz S.; Luersssen D. 2001. Spleen, p.202-206. In: Natrup C. P.; Tobias R.; Cartee R. E. (Eds). An Atlas and Textbook of Diagnostic Ultrasonography of the Dog and Cat. Manson Publishing, London.
- Spaulding K.A. 1993. Ultrasound corner: gallbladder wall thickness. Veterinary Radiology Ultrasound, n.34, n.4, p. 270-272.

- Tannouz V. S. 2004. Baço, p.86-88. In: Carvalho C. F.(Ed.). Ultrassonografia em Pequenos Animais. Roca. São Paulo.
- Vac M. H. 2004. Sistema urinário: rins, ureteres, bexiga urinária e uretra, p.111-144. In: Carvalho C. F. (Ed.). Ultrassonografia em Pequenos Animais. Roca, São Paulo.
- Zeman R.K.; Taylor K.J.; Rosenfield A.T.; Schwartz A.; Gold J.A. 1981. Acute experimental biliary obstruction in the dog: sonographic finding and clinical implications. Am. J. Roentgenol., n.136, p.965-967.

Legendas das Figuras

- Fig.1. Imagem ultrassonográfica demonstrando o lobo hepático esquerdo de cão adulto no plano sagital.
- Fig.2. Imagem ultrassonográfica de fígado de cão filhote (plano transversal), evidenciando aorta (AO), veia cava caudal (VCC), veia porta (VP).
- Fig.3. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático lateral esquerdo de gato adulto em plano sagital e o estômago caudalmente.
- Fig.4. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar.
- Fig.5. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão adulto (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.
- Fig.6. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de cão filhote (plano transversal), evidenciando parede de vesícula biliar hiperecogênica com conteúdo anecogênico dentro da vesícula biliar.
- Fig.7. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato adulto (plano sagital), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e sua parede hiperecogênica.
- Fig.8. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar septada com conteúdo anecogênico e parede hiperecogênica.
- Fig.9. Imagem ultrassonográfica do lobo hepático medial direito de gato filhote (plano transversal), evidenciando a vesícula biliar com ducto cístico e veia porta (VP).
- Fig.10. Imagem ultrassonográfica do baço de cão adulto (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.
- Fig.11. Imagem ultrassonográfica do baço de cão filhote (plano sagital), evidenciando o hilo esplênico e cápsula esplênica hiperecogênica.
- Fig.12. Imagem ultrassonográfica do baço de gato adulto (plano sagital) na região do hilo esplênico, evidenciando somente a cápsula esplênica

Fig.13. Imagem ultrassonográfica do baço de gato filhote (plano sagital), evidenciando somente a cápsula esplênica.

Fig.14. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão adulto (plano transversal), evidenciando a hipocogenicidade da região cortical em relação ao baço.

Fig.15. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de cão filhote (plano sagital), evidenciando a hipocogenicidade da região cortical em relação ao baço.

Fig.16. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano sagital), evidenciando a hipocogenicidade da região cortical em relação ao baço.

Fig.17. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato adulto (plano frontal), evidenciando a sinal de margem medular.

Fig.18. Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de gato filhote (plano frontal), evidenciando sinal de margem medular e a sua hipocogenicidade em relação ao baço.

Fig.19. Imagem ultrassonográfica da bexiga de cão adulto no plano sagital.

Fig.20. Imagem ultrassonográfica da bexiga de gato adulto no plano sagital.

Fig.21. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão adulto no plano sagital.

Fig.22. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de cão filhote no plano sagital.

Fig.23. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato adulto (plano sagital), evidenciando a zona cortical (hipocogênica) e zona medular (hiperecogênica).

Fig.24. Imagem ultrassonográfica da glândula adrenal esquerda de gato filhote (plano sagital).

Fig.25. Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do cão filhote no plano transversal.

Fig.26. Imagem ultrassonográfica do pâncreas (lobo direito) do gato filhote no plano transversal.

Os Quadros

Quadro 1. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da parede da vesícula biliar em cães e gatos adultos e filhotes, utilizando o software Metric® Botucatu. 2009

Grupo	Peso (kg)	Espessura (mm)	Média	Mediana	Tendência Linear	Desvio Padrão
C1	5	1,1; 1,1; 1,2	1,13	1,10	1,08	0,0577

C2	10	1,2; 1,2; 1,1; 1,2;	1,20	1,20	1,20	0
	8	1,2; 1,2; 1,3 0,76; 0,76;	1,50	1,15	1,20	0,0707
G1	3	0,77; 0,77; 0,78 0,51; 0,52;	0,77	0,77	0,76	0,0084
G2	2	0,52; 0,52; 0,53	0,52	0,52	0,51	0,0071

Quadro 2. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 5kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	1,24; 1,25; 1,23	1,39; 1,40; 1,38	1,46; 1,47; 1,45
Média	1,24	1,39	1,46
Mediana	1,24	1,39	1,46
Tendência linear	1,23	1,40	1,47
Desvio padrão	0,010	0,010	0,010

Quadro 3. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães adultos de 10kg (Grupo C1), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	1,24; 1,24	1,39; 1,39	1,46; 1,46
Média	1,24	1,39	1,46
Mediana	1,24	1,39	1,46
Tendência linear	1,24	1,39	1,46
Desvio padrão	0	0	0

Quadro 4. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em cães filhotes (8kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,81; 0,87; 0,92; 0,92; 0,87	0,95; 0,87; 0,82; 1,00; 1,00	1,16; 0,73; 0,76 0,76; 1,08
Média	0,88	0,93	0,90
Mediana	0,87	0,95	0,76
Tendência linear	0,84	0,88	0,92
Desvio padrão	0,0455	0,0804	0,2050

Quadro 5. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos adultos (3kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,48; 0,49; 0,50; 0,55;	0,67; 0,67; 0,69; 0,73;	0,50; 0,55; 0,60; 0,53;
Média	0,47	0,69	0,57
Mediana	0,50	0,69	0,55
Tendência linear	0,49	0,67	0,53
Desvio padrão	0,0311	0,0245	0,0381

Quadro 6. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura do baço em gatos filhotes (2kg), da cabeça, corpo e cauda no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

	Cabeça (cm)	Corpo (cm)	Cauda (cm)
Mensurações	0,53; 0,55; 0,54;	0,53; 0,71; 0,73;	0,58; 0,57; 0,58; 0,50;
Média	0,50; 0,53	0,57; 0,86	0,50
Mediana	0,55	0,68	0,55
Tendência linear	0,54	0,71	0,57
Desvio padrão	0,54	0,58	0,59
Desvio padrão	0,0291	0,1327	0,0422

Quadro 7a. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,20; 5,18; 5,17	5,18	5,18	5,20	0,0153
Largura	2,98; 2,99; 2,97	2,98	2,98	2,98	0,01
Região cortical	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Quadro 7b. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (5kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,16; 5,17; 5,18	5,17	5,17	5,16	0,01
Largura	2,91; 2,92; 2,90	2,91	2,91	2,91	0,01
Região cortical	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Quadro 8a. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,18; 5,19	5,19	5,19	5,18	0,0071
Largura	2,97; 2,98	2,98	2,98	2,97	0,0071
Região cortical	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Quadro 8b. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães adultos (10kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,17; 5,17	5,17	5,17	5,17	0
Largura	2,91; 2,91	2,91	2,91	2,91	0
Região cortical	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0
Região medular	0,65; 0,65	0,65	0,65	0,65	0

Quadro 9a. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio padrão
Comprimento	5,45; 5,43;	5,46	5,45	5,44	0,0217
	5,48; 5,45;				
	5,48				
Largura	2,67; 2,69;	2,67	2,67	2,67	0,0141
	2,65; 2,67;				
	2,67				
Região cortical	0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75; 0,75;				
	0,75				
Região medular	0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75; 0,75;				
	0,75				

Quadro 9b. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em cães filhotes (8kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	5,34; 5,36;				
	5,32; 5,34;	5,34	5,34	5,34	0,0141
Largura	5,34				
	2,50; 2,48; 2,52;	2,50	2,50	2,50	0,0141
Região cortical	2,50;				
	2,50				
Região medular	0,75; 0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
	0,75;				
Região medular	0,75				
	0,75; 0,75; 0,75;	0,75	0,75	0,75	0
Região medular	0,75;				
	0,75				

Quadro 10a. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric[®]. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,18; 3,16;				
	3,20; 3,18;	3,18	3,18	3,18	0,0141
Largura	3,18				
	1,78; 1,78;	1,78	1,78	1,78	0,0109
Região cortical	1,77; 1,80;				
	1,78				
Região medular	0,33; 0,33;	0,33	0,33	0,33	0
	0,33; 0,33;				
Região medular	0,33;				
	0,33; 0,33;	0,33	0,33	0,33	0
Região medular	0,33; 0,33;				
	0,33;				

Quadro 10b. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em gatos adultos (3kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,09; 3,12; 3,06;				
	3,09; 3,09	3,09	3,09	3,09	0,0212
Largura	1,64; 1,64; 1,60;				
	1,68; 1,64	1,64	1,64	1,63	0,0283
Região cortical	0,35; 0,35; 0,35;				
	0,35; 0,35;	0,35	0,35	0,35	0
Região medular	0,37; 0,37; 0,37;				
	0,37; 0,37;	0,37	0,37	0,37	0

Quadro 11a. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim direito em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim direito	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	2,98; 2,97; 2,99;				
	2,98; 2,98	2,98	2,98	2,98	0,0070
Largura	1,97; 1,97; 1,96;				
	1,98; 1,97	1,97	1,97	1,97	0,0070
Região cortical	0,32; 0,32; 0,32;				
	0,32; 0,32;	0,32	0,32	0,32	0
Região medular	0,32; 0,32; 0,32;				
	0,32; 0,32;	0,32	0,32	0,32	0

Quadro 11b. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações do rim esquerdo em gatos filhotes (2kg), no plano sagital, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Parâmetros (cm)	Rim esquerdo	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
Comprimento	3,09; 3,05; 3,13; 3,09;	3,09	3,09	3,08	0,0283
	3,09				
Largura	1,97; 1,96; 1,97; 1,98;	1,97	1,97	1,97	0,0070
	1,97				
Região cortical	0,31; 0,31; 0,31; 0,31; 0,31;	0,31	0,31	0,31	0
Região medular	0,31; 0,31; 0,31; 0,31; 0,31;	0,31	0,31	0,31	0

Quadro 12. Médias, medianas, tendências lineares e desvios padrões das mensurações da espessura da parede da bexiga urinária em cães e gatos, adultos e filhotes, utilizando o software Metric®. Botucatu, 2009

Grupo	Peso (kg)	Espessura da parede (mm)	Média	Mediana	Tendência linear	Desvio Padrão
C1	5	1,43; 1,43; 1,42	1,43	1,43	1,43	0,0057
		1,44; 1,43				
C2	8	1,35; 1,37; 1,33; 1,35;	1,35	1,35	1,35	0,0141
		1,35				
G1	3	0,88; 0,88; 0,88; 0,89; 0,87	0,88	0,88	0,88	0,0070
G2	2	0,86; 0,87; 0,85; 0,86; 0,86	0,86	0,86	0,86	0,0070

ANEXO



Figura 1

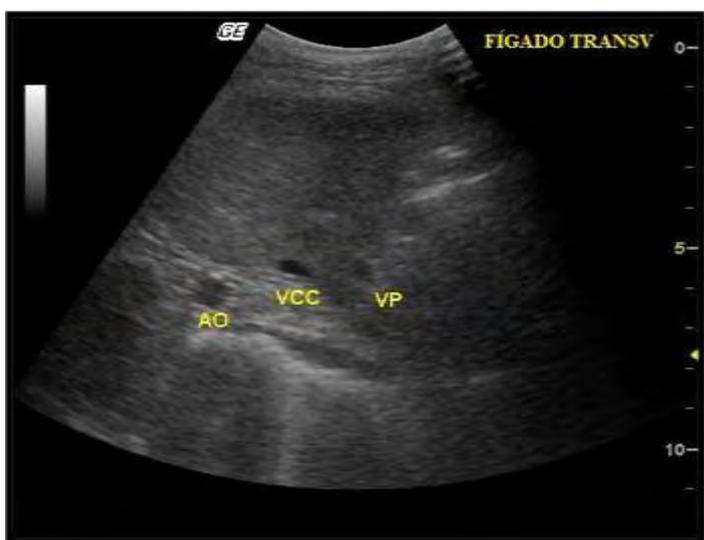


Figura 2



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

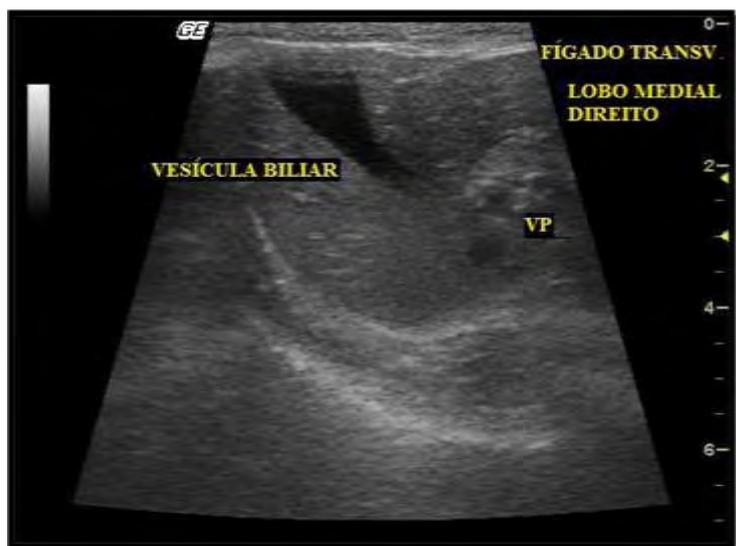


Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13

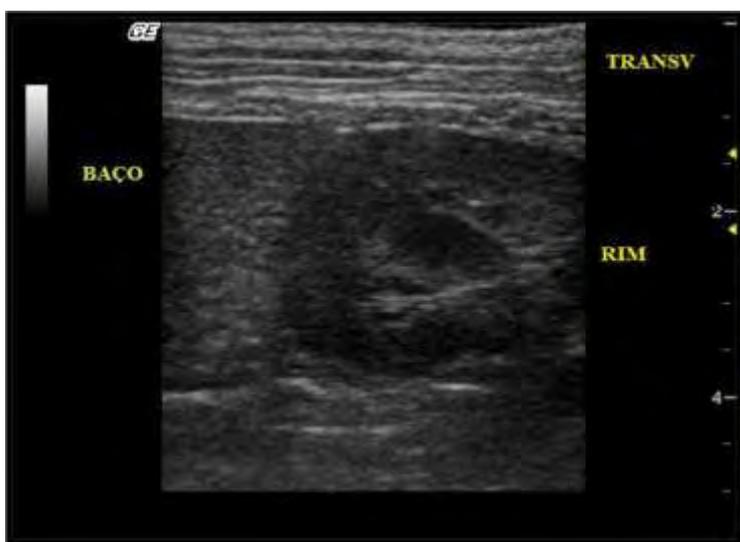


Figura 14



Figura 15



Figura 16



Figura 17



Figura 18



Figura 19

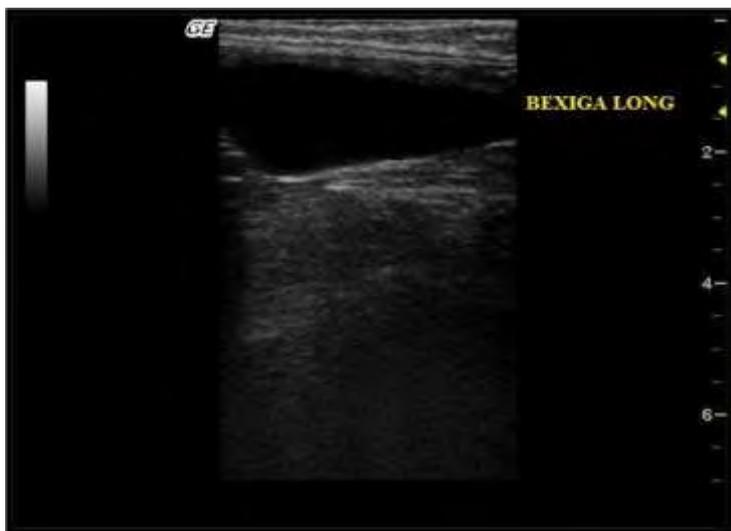


Figura 20



Figura 21



Figura 22



Figura 23



Figura 24



Figura 25



Figura 26