



Universidade Federal
de Campina Grande

CENTRO DE SAÚDE E TECNOLOGIA RURAL
UNIDADE ACADÊMICA DE MEDICINA VETERINÁRIA

MATEUS CARDOSO SANTOS

ESTUDO DA ANATOMIA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE ABDOMINAL DE
GATOS APLICADO AO EXAME DE ULTRASONOGRAFIA

Patos/PB

2023

MATEUS CARDOSO SANTOS

**ESTUDO DA ANATOMIA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE ABDOMINAL DE
GATOS APLICADO AO EXAME DE ULTRASSONOGRAFIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Médico Veterinário pela Universidade Federal de Campina Grande.

Orientador: Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros.

Patos/PB

2023

Dados Internacionais de Catalogação-na-Publicação (CIP)
Sistema Integrado Bibliotecas – SISTEMOTECA/UFMG

S194e

Santos, Mateus Cardoso

Estudo da anatomia topográfica da cavidade abdominal de gatos aplicado ao exame de ultrassonografia / Mateus Cardoso Santos. – Patos, 2023.

41f.

Orientador: Gildenor Xavier de Medeiros.

Trabalho de Conclusão de Curso (Monografia) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária.

1. Felinos. 2. Janelas acústicas. 3. Ultrassom abdominal. I. Medeiros, Gildenor Xavier de, *orient.* II. Título.

CDU 636.09

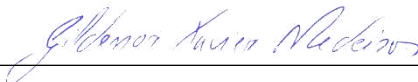
MATEUS CARDOSO SANTOS

**ESTUDO DA ANATOMIA TOPOGRÁFICA DA CAVIDADE ABDOMINAL DE
GATOS APLICADO AO EXAME DE ULTRASSONOGRAFIA**

Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Médica Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande.

APROVADO EM: 17/10/ 2023

EXAMINADORES:



Prof. Dr. Gildeonor Xavier de Medeiros - UAMV/CSTR/UFCG

Orientadora



Med. Vet. Dr. Temístocles Soares de Oliveria Neto UAMV/CSTR/UFCG

Examinador I



Ma. Laís Querino Barboza Freire – Residente/HVU/UFCG

Examinadora II

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus pela vida e por ter proporcionado a oportunidade de conseguir ingressar e concluir o curso de medicina veterinária, e ter me abençoado e dado forças para enfrentar todas as dificuldades de toda essa jornada acadêmica.

Aos meus pais, Maria José e Francisco, por todo o apoio e suporte incondicional para que conseguisse enfrentar todas as etapas e obstáculos da minha vida. Também a meus irmãos José Paulo, Fernanda e Maria Clara. Mesmo distantes sempre se mantiveram presentes mandando forças.

A meus amigos de início de graduação, Bruna Fatori, Emerson, Júlia, Cibele, Sílvia, Higor, Thaís, Mylena e demais amigos da Facene, que fizeram com que a difícil experiência de iniciar uma nova vida, em uma nova cidade, torna-se algo mais leve e fácil de ser enfrentada.

A meus também amados amigos de UFCG Tatiana, Talita, Larissa, Pablo, Raul, Cadú, Felipe, José Inácio, Bruna Maria, Carol, Luana, Ana Lídia, Talita, Bia, Malu, Wênia, Clara, Ana Júlia, Letícia, Tainá, Vitória, Vanessa, Lydia, Marina, Layse, Edinete, Ananda, Emilia e todas as outras tantas amizades que fiz durante essa jornada em Patos. Sem vocês tudo teria sido mais difícil.

Ao Professor Gildenor que desde o início me acolheu na anatomia e me orientou durante esses últimos anos com tanto carinho, paciência e dedicação. A Professora Maurina, a qual tive o prazer de compartilhar momentos e aprendizados em seu projeto de extensão, e por ter aceitado fazer parte da minha banca avaliadora. Também a Laís Querino por ter aceitado fazer parte da banca avaliadora e por todo conhecimento passado durante os estágios no setor de diagnóstico por imagem.

RESUMO

SANTOS, MATEUS CARDOSO. **Estudo da anatomia topográfica da cavidade abdominal de gatos aplicado ao exame de ultrassonografia.** 2023, 48 f. Monografia (Trabalho de Conclusão de curso em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Campina Grande, Patos/PB, 2023.

A ultrassonografia abdominal é um exame complementar de extrema importância na rotina clínica de pequenos animais, tendo em vista que o mesmo auxilia o clínico veterinário no diagnóstico de diversas enfermidades. Para se obter boas imagens e resultados fidedignos, é necessário que o operador possua bons conhecimentos da anatomia topográfica dos órgãos presente na cavidade abdominal, bem como a diferenciação existente em cada espécie. O presente estudo teve como objetivo principal estudar a anatomia topográfica dos órgãos presentes cavidade abdominal de gatos aplicada ao exame de ultrassonografia, além de diferenciar as particularidades anatômicas e técnicas de varreduras específicas para a espécie e sua importância no diagnóstico de algumas enfermidades. Para tal, foram utilizados cadáveres de gatos fêmeas e machos, sem raça e idade definida, que foram previamente fixados e conservados em formol a 10% em tanques específicos do laboratório de anatomia veterinária da Universidade Federal de Campina Grande. Para delimitação dos limites anatômicos topográficos de cada janela foi realizado uma tricotomia ampla abdominal e seguida foi feita a dissecação para avaliar os órgãos de cada janela. A janela vesical abrange as regiões púbicas e inguinais. A janela esplênica abrange a região de flanco esquerdo e parte da umbilical. A janela hepática corresponde às regiões xifoide e hipocondríacas, sendo o estômago e fígado os principais órgãos vistos. Já na janela hepática, abrange as regiões de flanco direito e parte da umbilical, sendo o rim direito principais órgãos visualizados. Neste estudo podemos citar alguns aspectos anatômicos e ultrassonográficos diferentes aos gatos quando comparado aos cães, tais como: lobo pancreático esquerdo mais fácil de ser avaliado em decorrência da sua maior espessura; baço de tamanho menor e maior facilidade em visualizar uretra abdominal. Desta forma, o conhecimento anatômico topográfico dos órgãos da cavidade abdominal, bem como suas diferenciações entre as espécies domésticas, é de fundamental importância para obtenção de bons resultados ultrassonográficos da cavidade abdominal de gatos.

Palavras chaves: Felinos, janelas acústicas, ultrassom abdominal.

ABSTRACT

SANTOS, MATEUS CARDOSO. **Study of the topographic anatomy of the abdominal cavity of cats applied to ultrasound examination.** 2023, 48 f. Monograph (Course Completion Work in Veterinary Medicine) Federal University of Campina Grande, Patos/PB, 2023.

Abdominal ultrasound is an extremely important complementary exam in the clinical routine of small animals, considering that it helps the veterinarian in the diagnosis of various diseases. To obtain good images and reliable results, the operator must have good knowledge of the topographic anatomy of the organs present in the abdominal cavity, as well as the differences between each species. The main objective of the present study was to study the topographic anatomy of the organs present in the abdominal cavity of cats applied to ultrasound examination, in addition to differentiating the anatomical particularities and scanning techniques specific to the species and their importance in the diagnosis of some diseases. To this end, cadavers of female and male cats were used, without defined breed and age, which were previously fixed and preserved in 10% form in specific tanks at the veterinary anatomy laboratory at the Federal University of Campina Grande. To delimit the topographic anatomical limits of each window, a wide abdominal trichotomy was performed and dissection was then carried out to evaluate the organs of each window. The bladder window covers the pubic and inguinal regions. The splenic window covers the left flank region and part of the umbilical region. The hepatic window corresponds to the xiphoid and hypochondriac regions, with the stomach and liver being the main organs seen. In the hepatic window, it covers the right flank and part of the umbilical regions, with the right kidney being the main organs visualized. In this study we can mention some different anatomical and ultrasound aspects of cats when compared to dogs, such as: left pancreatic lobe easier to evaluate due to its greater thickness; smaller sized spleen; easier to visualize abdominal urethra. Therefore, topographical anatomical knowledge of the organs of the abdominal cavity, as well as their differentiation between domestic species, is of fundamental importance for obtaining good ultrasound results of the abdominal cavity of cats.

Keywords: Felines, acoustic windows, abdominal ultrasound.

LISTA DE FIGURAS

| | |
|---|----|
| Figura 1: Representação esquemática das regiões topográficas do abdome (vista ventral). 1 região hipocondríaca direita; 2 região hipocondríaca esquerda; 3 região xifoidea; 4 região abdominal lateral direita; 5 região abdominal lateral esquerda; 6 região umbilical; 7 região inguinal direita; 8 região inguinal esquerda; 9 região púbica | 16 |
| Figura 2: Funcionamento do ultrassom | 17 |
| Figura 3: As quatro janelas avaliadas no exame ultrassonográfico abdominal do tipo FAST. DH - diafragmático-hepática; SR - esplenorrenal; CC - cistocólica; HR - hepatorenal | 18 |
| Figura 4: Delimitação e nomenclatura das janelas ultrassonográficas do estudo. A- Sem dissecação. B- Com dissecação. JH (janela hepática); JE (janela esplênica); JV (janela vesical); JR (janela renal)..... | 20 |
| Figura 5: Vista anatômica do fígado e vesícula biliar de felino. A- Animal em decúbito dorsal com o fígado sem ser deslocado caudalmente. B- Animal em decúbito dorsal com o fígado deslocado caudalmente. 1 Vesícula biliar; 2 lobo medial direito do fígado; 2' Lobo quadrado do fígado; 2'' Lobo lateral esquerdo do fígado; 2''' lobo medial esquerdo do fígado; 3 diafragma; 4 cartilagem xifoide; 5 estômago; 6 alças intestinais..... | 22 |
| Figura 6: Aspectos ultrassonográficos da vesícula biliar de gato. 1 vesícula biliar septada; 2 parênquima hepático; diafragma..... | 23 |
| Figura 7: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do corpo e lobo pancreático esquerdo de felino. A- Vista anatômica de animal em decúbito dorsal mostrando a localização do corpo e lobo pancreático esquerdo. B- Vista ultrassonográfica mostrando a relação do lobo pancreático esquerdo com o baço estômago. 1 Corpo pancreático; 1' Lobo pancreático esquerdo; 2 corpo do estômago; 2' região pilórica do estômago; 3 baço | 24 |
| Figura 8: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do estômago na janela hepática de felino. A- Vista anatômica de felino em decúbito dorsal com estômago deslocado caudalmente. B- Vista anatômica de felino em decúbito dorsal, simulando a linha de corte longitudinal do ultrassom. C- Vista médio-lateral do estômago e fígado após o corte frontal. D- Vista ultrassonográfica da vista médio-lateral do estômago e fígado cortados em plano longitudinal. 1 fundo gástrico; 1' cárdia; 1'' corpo; 1''' região pilórica; 2 lobo lateral esquerdo de fígado; 3 baço..... | 25 |
| Figura 9: Comparação anatômica do baço do cão e gato. A- Cão. B- Gato. 1 arco costal esquerdo; 2 lobo lateral esquerdo do fígado; 5' estômago; 6 baço; 13 omento maior..... | 26 |

Figura 10: Vista anatômica e ultrassonográfica da relação do rim esquerdo com a adrenal esquerda, baço, ovário esquerdo, pâncreas, cólon descendente e artéria aorta. A- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito demonstrando a relação do rim esquerdo com os órgãos vizinhos. B- Vista anatômica profunda demonstrando a relação medial do rim esquerdo com os grandes vasos e adrenal esquerda. 1 rim esquerdo; 2 ovário esquerdo; 3 fundo gástrico; 4 baço; 5 cólon descendente; 6 adrenal esquerda; 7 veia cava caudal; 8 artéria aorta; 9 lobo pancreático esquerdo..... 27

Figura 11: Vista ultrassonográfica da relação do rim esquerdo com a adrenal esquerda, baço, ovário esquerdo, pâncreas, cólon descendente e artéria aorta. A- Vista ultrassonográfica da relação cranial do rim esquerdo com o baço. B- Vista ultrassonográfica da relação medial do rim esquerdo com a adrenal esquerda e artéria aorta abdominal. 1 rim esquerdo; 2 baço; 3 adrenal esquerda; 4 artéria aorta..... 28

Figura 12: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do ovário esquerdo de gata. A- Vista anatômica simulando o corte feito pelo ultrassom de rim e ovário esquerdo. B- Vista ultrassonográfica da relação do rim com o ovário esquerdo. 1 rim esquerdo; 2 ovário esquerdo..... 29

Figura 13: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica das alças intestinais na janela Esplênica de felinos. A- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito demonstrando a relação do cólon descendente e alças do jejuno com os demais órgão da janela esplênica. B- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito, com jejuno rebatido, demonstrando a relação do cólon descendente e alças do jejuno com os demais órgão da janela esplênica. C- Vista anatômica do jejuno em cortes transversal e longitudinal. D- Vista ultrassonográfica do jejuno em cortes transversal e longitudinal. 1 cólon descendente; 2 alças do jejuno; 2' alça do jejuno em corte longitudinal; 2'' alça do jejuno em corte transversal; 3 ovário esquerdo; 4 rim esquerdo; 5 corno uterino esquerdo..... 30

Figura 14: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica da vesícula urinária de felino em decúbito dorsal. A- Vista anatômica da bexiga e órgãos a qual está relacionando-se, com simulação de corte ultrassonográfico. B- Vista ultrassonográfica da bexiga e alguns órgãos a qual está relacionando-se. 1 bexiga; 2 corpo uterino; 3 cólon descendente; 4 uretra; 5 cornos uterinos; 6 jejuno; 7 ureter..... 32

Figura 15: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica da bexiga e uretra de felino em decúbito dorsal. A- Vista anatômica da bexiga e uretra com simulação de corte ultrassonográfico. B- Vista ultrassonográfica da bexiga e uretra obstruída. 1 bexiga; 2 uretra com cálculo; 3 cólon descendente; 4 corno uterino; 5 corpo uterino; 6 jejuno; 7 ureter..... 32

Figura 16: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do rim na janela renal de felino. A- Vista anatômica lateral direita de felino em decúbito lateral esquerdo. B- Vista anatômica lateral direita de felino em decúbito lateral esquerda simulando corte ultrassonográfico. C- Vista médio-lateral do rim direito e processo caudado do fígado cortados. D- Vista ultrassonográfica da vista médio-lateral do rim direito e processo caudado do fígado cortados. 1 processo caudado do fígado; 2 rim direito; 3 ovário direito; 4 duodeno descendente; 5 cólon ascendente.....34

Figura 17: Aspectos anatômicos da janela renal de felino em decúbito dorsal. A- Com dissecação do tecido adiposo e rebatendo alças intestinais. B- Sem dissecação e com duodeno em sua posição anatômica. 1 rim direito; 2 impressão renal no processo caudado do fígado; 3 adrenal direita; 4 duodeno descendente; 5 lobo pancreático direito; 6 cólon ascendente; 7 arco costal direito34

Figura 18: Aspectos anatômicos da janela renal de felino em decúbito dorsal. A- Com dissecação do tecido adiposo e rebatendo alças intestinais. B- Sem dissecação e com duodeno em sua posição anatômica. 1 rim direito; 2 impressão renal no processo caudado do fígado; 3 adrenal direita; 4 duodeno descendente; 5 lobo pancreático direito; 6 cólon ascendente; 7 arco costal direito.....36

Figura 19: Comparação da vista anatômica e ultrassonográfica do duodeno. A- Vista anatômica. B-Vista ultrassonográfica 37

LISTA DE ABREVIATURAS

| | |
|------|---|
| HVU | Hospital Veterinário Universitário Prof. Ivon Macêdo Tabosa, da Universidade Federal de Campina Grande, Campus Patos. |
| LAV | Laboratório de Anatomia Animal |
| UFCG | Universidade Federal de Campina Grande |
| CSTR | Centro de Saúde e Tecnologia Rural |
| LDI | Laboratório de Diagnóstico por Imagem |
| CMPA | Clínica Médica de Pequenos Animais |
| FAST | Avaliação focada com ultrassonografia para trauma |
| ER | Esplenorrenal |
| CC | Cistocólica |
| DH | Diafragmático-Hepática |
| HR | Hepatorrenal |
| JV | Janela vesical |
| JH | Janela hepática |
| JE | Janela esplênica |
| JR | Janela renal |

SUMÁRIO

| | | |
|------------|--|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 14 |
| 2 | REFERENCIAL TEÓRICO | 15 |
| 2.1 | Divisão anatômica da cavidade abdominal..... | 15 |
| 2.2 | Princípios básicos da ultrassonografia | 16 |
| 2.3 | Ultrassonografia da cavidade abdominal | 17 |
| 2.3.1 | Avaliação focada com ultrassonografia para trauma (FAST)..... | 18 |
| 3 | MATERIAL E MÉTODOS | 19 |
| 3.1 | Local e animais do estudo anatômico..... | 19 |
| 3.2 | Imagens ultrassonográficas da cavidade abdominal | 19 |
| 3.3 | Preparação das peças anatômicas para delimitação das janelas ultrassonográficas | 19 |
| 4 | RESULTADOS E DISCUSSÃO..... | 20 |
| 4.1 | Delimitação e nomeação das janelas ultrassonográficas | 20 |
| 4.2 | Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela hepática | 21 |
| 4.2.1 | Fígado e vesícula biliar | 21 |
| 4.2.2 | Corpo e lobo pancreático esquerdo | 23 |
| 4.2.3 | Estômago. | 24 |
| 4.3 | Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela esplênica | 26 |
| 4.3.1 | Baço..... | 26 |
| 4.3.2 | Ovário, adrenal e rim esquerdo. | 27 |
| 4.3.3 | Alças intestinais | 29 |
| 4.4 | Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela vesical | 31 |
| 4.4.1 | Bexiga, uretra e ureteres | 31 |
| 4.4.2 | Útero....., | 33 |
| 4.5 | Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela renal..... | 33 |
| 4.5.1 | Rim direito e adrenal direita | 33 |
| 4.5.2 | Ovário direito....., | 35 |
| 4.5.3 | Lobo pancreático direito. | 36 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| 4.5.4 | Duodeno descendente cólon ascendente..... | 37 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 38 |
| | REFERÊNCIAS..... | 39 |

1 INTRODUÇÃO

A ultrassonografia é um método diagnóstico em tempo real não invasivo capaz de visualizar estruturas internas do corpo através da emissão de ondas de sons de alta frequência. Após o início das suas aplicações em animais, passou a ser uma técnica amplamente difundida para diversas funcionalidades na veterinária, entre elas o diagnóstico de enfermidades em diversos órgãos e sistemas, bem como para o acompanhamento terapêutico, sendo assim, de fundamental importância seus estudos para sua aplicabilidade na rotina clínica veterinária atual (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

Na cavidade abdominal estão presentes diversos órgãos pertencentes ao sistema urinário, reprodutor e digestivo, como o fígado, estômago, intestinos, ovários, útero, rins e bexiga. Cada um desses órgãos possui características e funções específicas, podendo ainda sofrer variação anatômica e funcional de acordo com o estado do animal e da espécie (DYCE; SACK; WENSING, 2010). Sendo assim, o estudo da anatomia topográfica para conhecimento da localização, arquitetura, relação e diferenças entre espécies é de fundamental importância na realização da varredura ultrassonográfica e interpretação das ecogenicidades e ecotexturas produzidas pelo aparelho. Ademais, também é necessário que o examinador saiba as limitações e controles do equipamento, bem como os princípios básicos da ultrassonografia, possibilitando, assim, uma adequada interpretação das imagens obtidas (CARVALHO, 2021).

Mesmo sendo um método de diagnóstico bastante utilizado na rotina clínica, ainda é escasso o número de trabalhos disponíveis na literatura direcionado ao estudo da anatomia ultrassonográfica nos órgãos da cavidade abdominal de gatos, conseqüentemente, o exame ultrassonográfico nesta espécie é realizado muitas vezes com base nos parâmetros usados para cães, não levando em consideração as diferenças anatômicas existentes entre as duas espécies. Sendo assim, torna-se de fundamental importância a realização de estudos anatômicos aplicados a ultrassonografia abdominal em gatos, de modo que forneça novos materiais didático-científicos que colaborem para o conhecimento e aprimoramento na área de diagnóstico por imagem.

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo principal estudar a anatomia dos órgãos da cavidade abdominal dos gatos, bem como destacar as diferenças existentes entre as espécies canina e felina e demonstrar como esse conhecimento pode ser aplicado ao exame ultrassonográfico de rotina.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

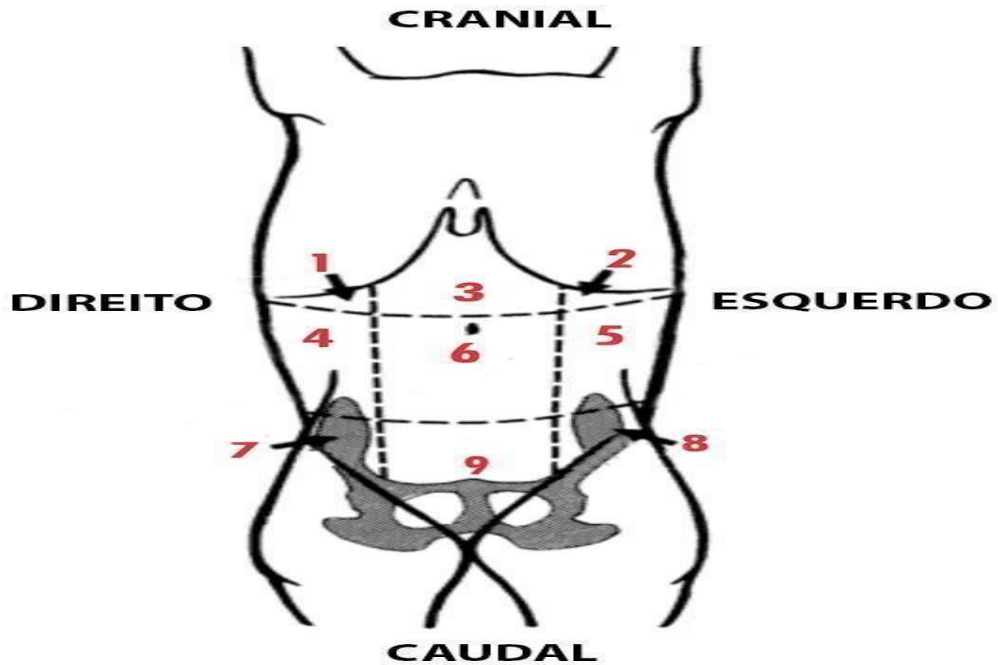
2.1 Divisão anatômica da cavidade abdominal

A cavidade abdominal consiste em um espaço preenchido por diversos órgãos pertencentes aos sistemas digestório, endócrino, circulatório, urinário e reprodutor. Seu limite cranial palpável é delimitado pelas últimas costelas e cartilagens costais, porém sua extensão cranial é ainda maior, se estendendo para o interior da cavidade torácica, ficando ventromedialmente às últimas costelas e caudalmente ao diafragma. Já seu limite caudal está delimitado pela entrada da cavidade pélvica, que possui como pontos de referência para esse limite um plano entre o promontório do sacro e a margem púbica do coxal (KÖNIG; LIEBICH, 2006; DYCE; SACK; WENSING, 2010).

Anatomicamente a cavidade abdominal é dividida em três regiões: abdominal cranial, média e caudal. Cada uma dessas regiões possuem sub-regiões referentes às áreas as quais ocupam. O abdome cranial corresponde às regiões hipocondríacas e xifoide; a região abdominal média corresponde às regiões abdominal lateral direita, abdominal lateral esquerda e umbilical e a região abdominal caudal corresponde às regiões púbica e iguinais direita e esquerda (Figura 1). Para delimitar cada região são usadas particularidades anatômicas, de modo que tais regiões sejam separada por 4 planos de cortes, sendo dois transversais e dois longitudinais (KÖNIG; LIEBICH, 2006).

A região abdominal cranial delimita-se cranialmente pelo diafragma e caudalmente pelo plano transversal que liga os últimos pares de costelas. Suas sub-regiões hipocondríacas estão sustentadas pelas costelas, cartilagens costais e arco costal. Já a sub-região xifoide corresponde à área em volta da cartilagem xifoide do esterno. A Região abdominal média delimita-se cranialmente pela região abdominal cranial (último pares de costelas) e caudalmente pelo plano transversal entre as duas tuberosidades coxais. Sua sub-região abdominal lateral está delimitada dorsalmente pelos processos transversos das vértebras lombares e ventralmente pela linha horizontal que passa através da patela. Já a sub-região umbilical está na parte ventral, entre as abdominais laterais. A região abdominal caudal delimita-se cranialmente pela região abdominal média e caudalmente pela linha terminal. Sua sub-região iguinal corresponde ao local onde estão as glândulas mamárias iguinais (KÖNIG; LIEBICH, 2006).

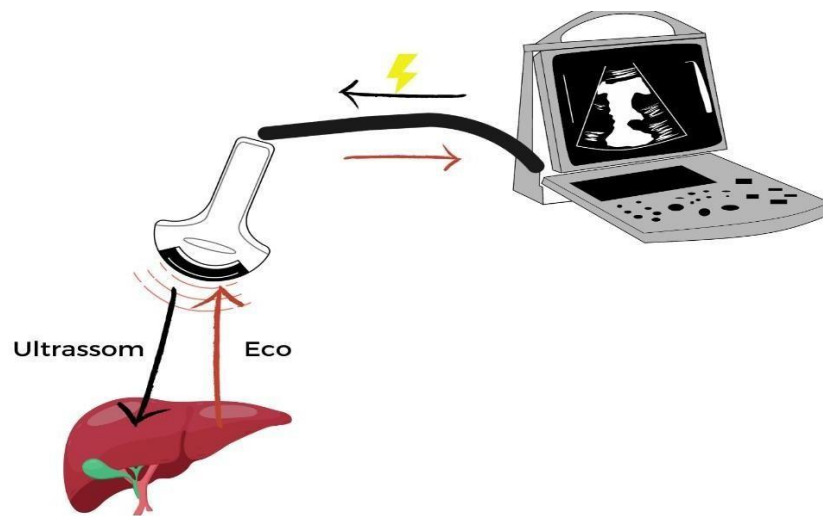
Figura 1: Representação esquemática das regiões topográficas do abdome (vista ventral). 1 região hipocondríaca direita; 2 região hipocondríaca esquerda; 3 região xifoidea; 4 região abdominal lateral direita; 5 região abdominal lateral esquerda; 6 região umbilical; 7 região inguinal direita; 8 região inguinal esquerda; 9 região púbica.



Fonte: Duarte, 2022.

2.2 Princípios básicos da ultrassonografia

A palavra ultrassonografia refere-se às ondas sonoras de alta frequência, às quais são inaudíveis ao ouvido humano. Nos humanos, a frequência audível está entre 50 e 20.000 quilohertz (1Kh= 1.000 ciclos por segundo). Na ultrassonografia diagnóstica, as frequências variam de 2 a 15 megahertz (1 MHz= 1 milhão de ciclos por segundo). Para que as imagens ultrassonográficas sejam formadas, inicialmente ondas sonoras de altas frequências serão geradas pelo transdutor e, posteriormente, irão penetrar os tecidos corporais, as quais serão refletidos de volta para o transdutor em forma de ecos em velocidades diferentes, dependendo das densidades dos tecidos às quais foram atingidos pelas ondas. Os ecos serão enviados e processados no computador, gerando imagens bidimensionais (2D) de fatias do tecido no monitor (Figura 2) (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

Figura 2: Funcionamento do ultrassom.

Fonte: Adaptado do Canva.

Para varredura abdominal é ideal que o aparelho esteja em modo B, com frequência adequada para cada tipo de paciente. Geralmente os aparelhos possuem uma frequência que pode variar de 3,5 a 7,5 MHz, sendo as frequências maiores (entre 5 e 7,5 MHz) mais ideais para animais de pequeno porte, tendo em vista que a penetração do som nessa frequência é menor. Já nos animais maiores, por possuir uma espessura abdominal maior, o ideal é que sejam utilizados aparelhos com frequência menores (entre 3,5 a 5 MHz), pois possuem capacidade de penetração do som mais profunda (CARVALHO, 2004; CARVALHO 2021).

2.3 Ultrassonografia da cavidade abdominal

A ultrassonografia é uma importante técnica utilizada na rotina clínica de pequenos animais, a qual visa a observação de órgãos internos, como os da cavidade abdominal, e assim auxiliar no diagnóstico de enfermidades (CARVALHO, 2004; CARVALHO 2021). Para sua realização, além do conhecimento anatômico, é necessário que o avaliador possua afinidade com o aparelho utilizado e seus princípios básicos. Além disso, para que se obtenha melhores resultados, é fundamental que o examinador adote técnicas padronizadas de varredura, cortes e posicionamentos do paciente (SANTOS, 2009).

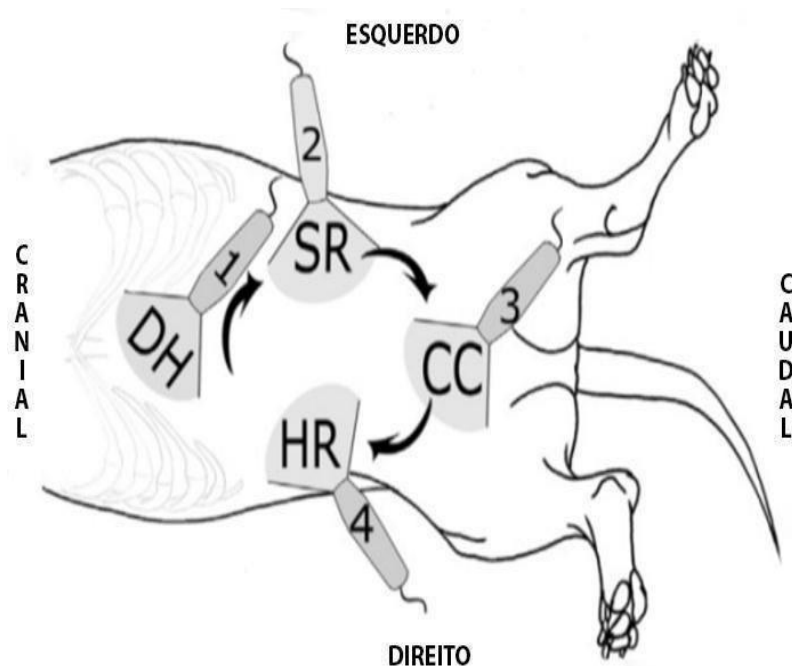
Para uma melhor visualização das estruturas abdominais, é ideal que seja realizado uma tricotomia de toda a extensão da cavidade abdominal que será avaliada, do osso púbis do coxal até o sétimo espaço intercostal e lateralmente até próximo dos processos transversos das vértebras (SANTOS, 2009). Para melhorar o contato da pele com o

transdutor, é utilizado gel condutor após a tricotomia. Além disso, é recomendado que o paciente passe por um jejum alimentar prévio de 8 a 24 horas, assim a presença de gás intraluminal será menor e menos artefato de imagem será produzido. Em alguns casos, esse tempo de jejum pode variar, e pode ser recomendado a realização de enema, caso o conteúdo fecal esteja atrapalhando significativamente a eficácia dos resultados do exame (CARVALHO, 2004; CARVALHO, 2021).

2.3.1 Avaliação focada com ultrassonografia para trauma (FAST)

As técnicas de varreduras podem variar conforme o avaliador e objetivo da avaliação. (SANTOS, 2009). No exame do tipo FAST, o abdômen é dividido em quatro janelas e o objetivo principal é detectar líquido livre na cavidade (Figura 3). Quando aplicado à cavidade abdominal é chamado de AFAST, e para cavidade torácica é TFAST. Nesse tipo de exame não necessita que a varredura seja com vários planos, pois o objetivo é apenas detectar líquido livre, não fazer uma análise abrangente e detalhada dos órgãos. Desta forma, tal método não é feito quando se quer analisar áreas focais e de forma mais detalhada (BOYSEN; LISCIANDRO, 2013).

Figura 3: As quatro janelas avaliadas no exame ultrassonográfico abdominal do tipo FAST. DH - diafragmático-hepática; SR - esplenorrenal; CC - cistocólica; HR - hepatorenal.



3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Local e animais do estudo anatômico

O estudo anatômico foi realizado no Laboratório de Anatomia Veterinária (LAV) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR), Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária (UAMV), da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizado na cidade de Patos, no Estado da Paraíba, sob orientação e supervisão do Prof. Dr. Gildenor Xavier Medeiros. Para o estudo anatômico foram utilizados 6 cadáveres de gatos adultos, sendo 3 machos e 3 fêmeas, pertencentes ao acervo anatômico do LAV/CSTR/UFCG. Todos cadáveres estavam fixados e conservados em solução de formaldeído a 10%.

3.2 Imagens ultrassonográficas da cavidade abdominal

Para o estudo ultrassonográfico foi selecionado imagens disponíveis em trabalhos e livros acadêmicos da área. As imagens dos ultrassonográficas dos órgãos da cavidade abdominal dos gatos foram utilizadas para que fosse possível realizar o comparativo com as imagens anatômicas, bem como para demonstrar a relação anatômica existente entre os órgãos em cada janela.

3.3 Preparação das peças anatômicas para delimitação das janelas ultrassonográficas

Nos dias anteriores de cada estudo anatômicos, as peças do estudo foram retirados previamente da solução de formaldeído com o uso de luvas de procedimentos, lavados em água corrente e deixados em solução salina para eliminar todo o resíduo do conservante na superfície dos cadáveres. Primeiramente alguns dos cadáveres, passaram por uma tricotomia abrangendo todo a região ampla abdominal, de modo que permitisse delimitar melhor os limites anatômicos das janelas ultrassonográficas, que foram inspiradas em Boysen e Lisciandro (2013) e referências anatômicas de König e Liebich (2006).

A demarcação dos limites de cada janela da foi realizada com o auxílio de ferramenta digital (Canva). Em seguida os cadáveres foram dissecados para realizar a avaliação da parte interna da cavidade abdominal. Tal prática foi realiada com o auxílio de um kit de dissecação composto por bisturi, pinça anatômica de dissecação, pinça anatômica dente de rato e tesoura cirúrgica reta romba/romba.

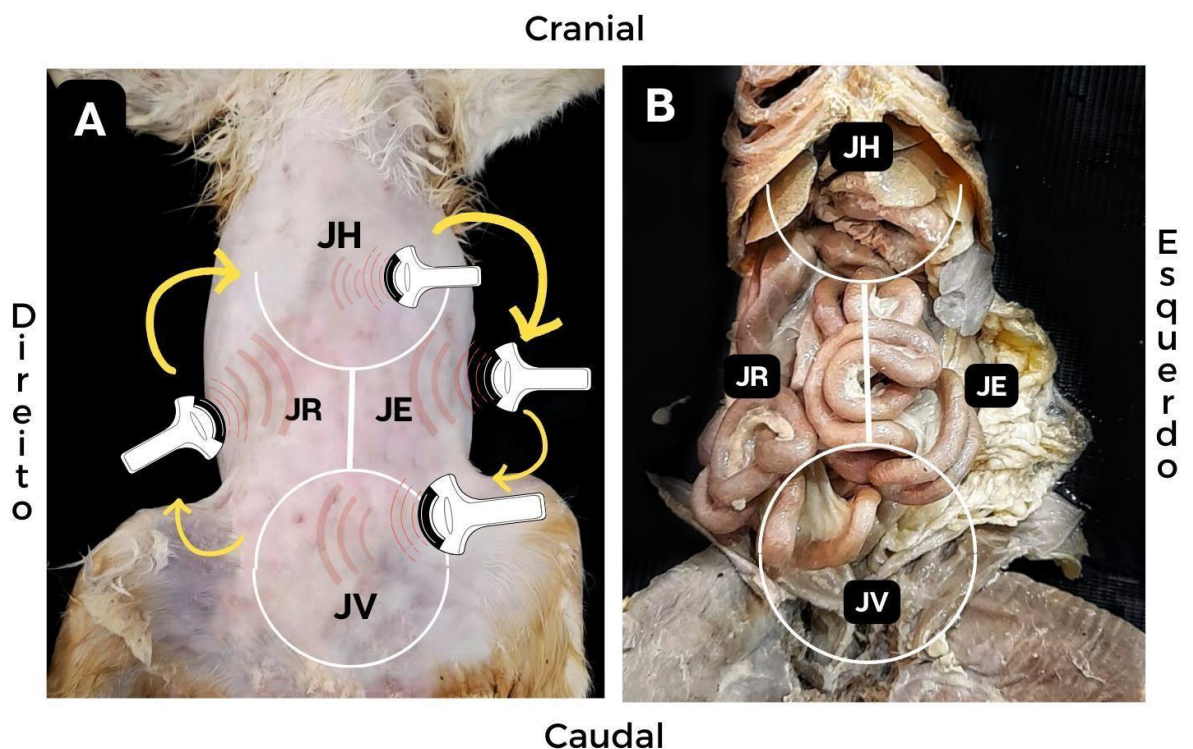
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Delimitação e nomeação das janelas ultrassonográficas

A delimitação das janelas ultrassonográficas do estudo, forma de varredura e nomeação foram baseadas nas do exame do tipo FAST descrita por Boysen e Lisciandro (2013), e nas delimitações das regiões topográficas da cavidade abdominal conforme descrito por König e Liebich (2006). As janelas foram nomeadas usando como referência o principal órgão visto em cada uma delas (Figura 4). Desta forma, as janelas do presente estudo ficaram distribuídas e nomeadas da seguinte forma:

- Janela Hepática (JH): abrange as regiões topográficas xifoidea e hipocondríacas esquerda e direita.
- Janela Esplênica (JE): abrange as regiões abdominal lateral esquerda e a metade esquerda da umbilical.
- Janela Vesical (JV): abrange as regiões púbica e inguinais esquerda e direita.
- Janela Renal (JR): abrange as regiões abdominal lateral direita e a metade direita da umbilical.

Figura 4: Delimitação e nomeclatura das janelas ultrassonográficas do estudo. A- Sem dissecação. B- Com dissecação. JH (janela hepática); JE (janela esplênica); JV (janela vesical); JR (janela renal).



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023.

4.2 Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela Hepática

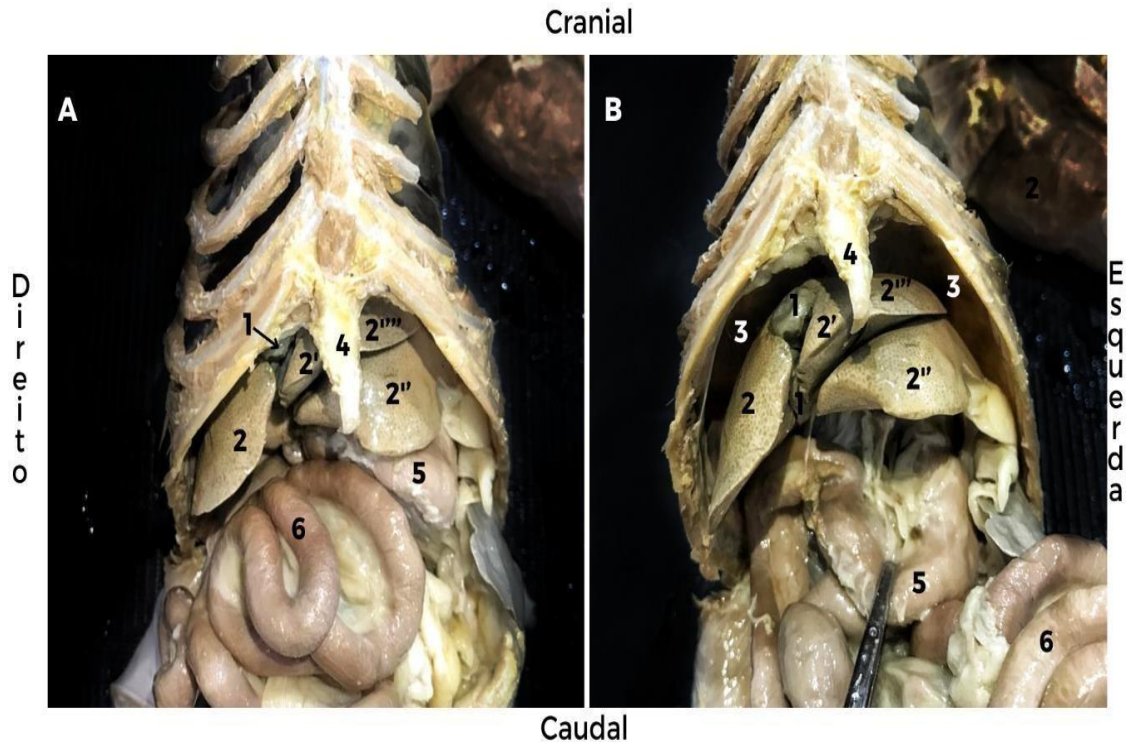
Anatomicamente essa janela abrange principalmente as regiões xifoidea, hipocondrácas esquerda e direita, porém podendo se estender um pouco para a região umbilical cranial. A região xifoidea está mais centralizada e visível, já as regiões hipocondrácas estão sobrepostas pelos últimos pares de costelas. Nos gatos, os principais órgãos e estruturas visualizadas nessa janela são o fígado, diafragma, vesícula biliar, estômago e pâncreas (lobo esquerdo e corpo). Também podem ser vistas alças intestinais como duodeno, jejuno e cólon, porém serão melhor descritas nas janelas JE e JR.

4.2.1 Fígado e vesícula biliar

Nos animais do estudo, observou-se que o fígado encontrava-se em sua maior parte inserido na porção mais cranial da cavidade abdominal, coberto pelas costelas e cartilagem xifoide, sendo apenas as porções mais caudais dos lobos lateral e medial esquerdo, quadrado e medial direito visíveis mais ventralmente. Tal órgão está distribuindo entre as regiões xifoide e hipocondrácas direita e esquerda, sendo as duas primeiras em maior proporção (Figura 5). Sabendo que o fígado ocupa essa grande parte da região abdominal cranial, para localizá-lo basta posicionar o transdutor em região de processo xifoide, com angulação de 30 a 40 graus em direção cranial. (MAMPRIM; SARTOR, 2021).

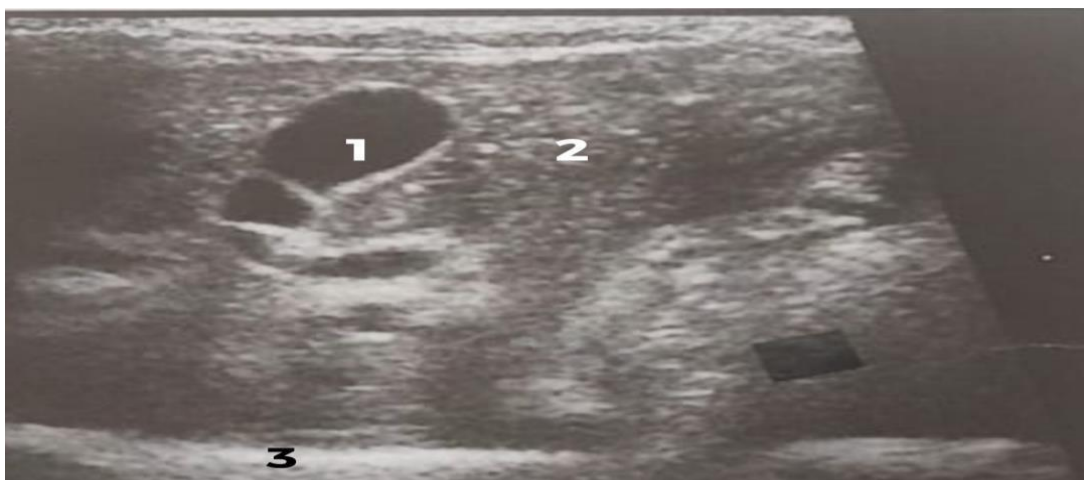
Observou-se que a vesícula biliar encontrava-se posicionada na sub região hipocondrácas direita, entre os lobos quadrado e medial direito (Figura 5), a direita do plano mediano, na porção mais cranial da cavidade abdominal e ventralmente às últimas cartilagens costais direita. Para sua visualização anatômica detalhada foi preciso deslocar o fígado caudalmente. Tendo em vista esse posicionamento anatômico, para localizar a vesícula biliar durante o ultrassom, o transdutor é direcionado próximo do processo xifoide e angulado cranial e para a direita, fazendo a varredura até ser encontrada (Figura 6). Uma diferenciação dos felinos é que são mais comuns (principalmente das raças siamês) de apresentarem alterações congênitas como: duplicação do ducto ou vesícula biliar e septação parcial ou total do lúmen vesical (Figura 6) (MAMPRIM; SARTOR, 2021). Além disso, a vesícula biliar nos gatos é de mais fácil visualização, podendo ser vista tanto na face visceral como também na diafragmática do fígado (KÖNIG; LIEBICH, 2006).

Figura 5: Vista anatômica do fígado e vesícula biliar de felino. A- Animal em decúbito dorsal com o fígado sem ser deslocado caudalmente. B- Animal em decúbito dorsal com o fígado deslocado caudalmente. 1 Vesícula biliar; 2 lobo medial direito do fígado; 2' Lobo quadrado do fígado; 2'' Lobo lateral esquerdo do fígado; 2''' lobo medial esquerdo do fígado; 3 diafragma; 4 cartilagem xifoide; 5 estômago; alças intestinais.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023.

Figura 6: Aspectos ultrassonográficos da vesícula biliar de gato. 1 vesícula biliar septada; 2 parênquima hepático; diafragma.



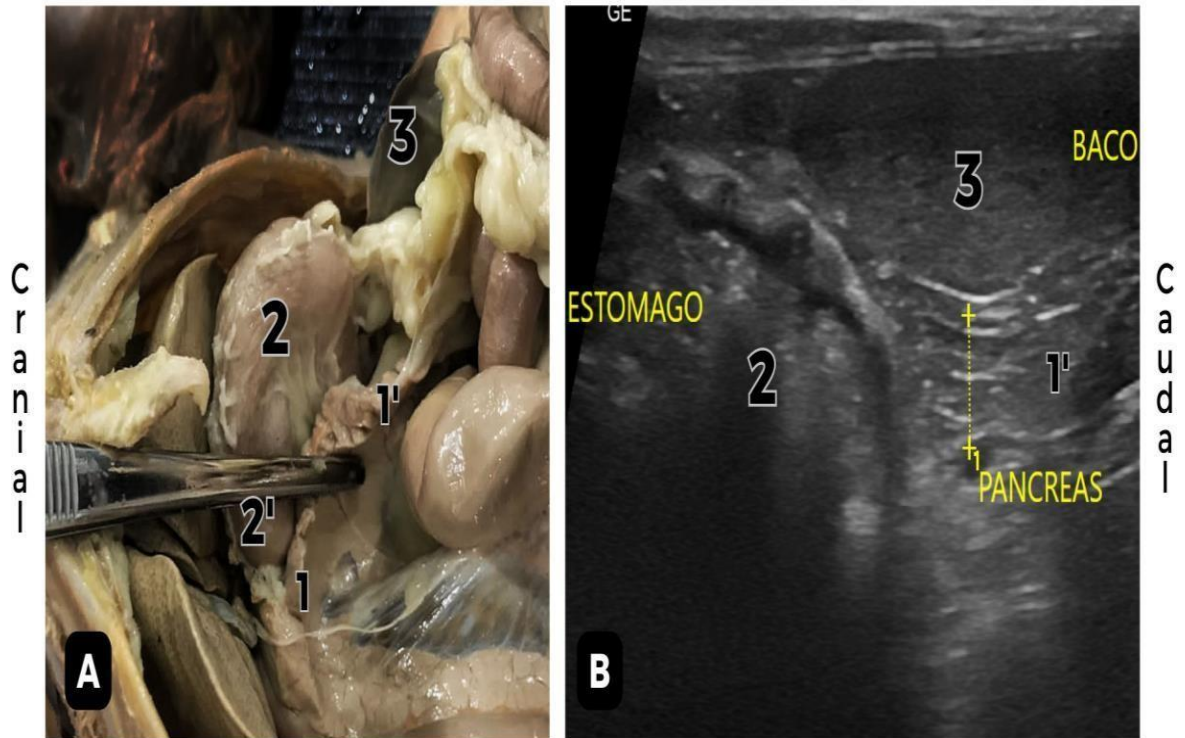
Fonte: MARPIM; SERTOR, 2021.

Além do baço e rim, outra estrutura que pode ser usada para comparação de ecogenicidade é a gordura falciforme. Nos cães, essa gordura tem uma espessura menor, acaba não sendo um bom indicador de ecogenicidade, pois pode se apresentar hipo, hiper ou isoecogênico em comparação ao fígado. Já em gatos pode ser mais utilizado para essa comparação, pois possui uma espessura maior, tornando-se isoecogênico em comparação ao parênquima hepático quando em situação normal. Nos casos de lipidose hepática, o fígado poderá ser visto hiperecoico em comparação à essa gordura e hipoecoico nos casos de hepatite ativa ou linfoma. (HUYNH; PORTER; BERRY, 2018).

4.2.2 Corpo e lobo pancreático esquerdo

Nos animais do estudo, com o animal em decúbito dorsal, o lobo esquerdo pancreático pode ser visto na sub região xifoidea da janela hepática, cruzando o plano mediano da parte proximal do duodeno até à região medial do baço, passando caudalmente ao estômago (na origem do omento maior (Figura 7). Tendo em vista esse proximidade com alças intestinais que produzem artefatos de imagens, um jejum prévio de no mínimo 6-8 horas é de fundamental importância para a avaliação pancreática . O transdutor deve ser posicionado junto à última costela direita ou ao processo xifoide. Para localização do corpo pancreático, a curvatura maior do estômago, o antropiloro são usados como referência. Já o lobo pancreático esquerdo é mais fácil de ser identificado nos gatos, porque possui uma largura maior. Embora seja mais largo, sua localização pode ser dificultada também pela presença de gás em estômago e cólon transversos (BERORD, 2004; ZANINI, 2021).

Figura 7: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do corpo e lobo pancreático esquerdo de felino. A- Vista anatômica de animal em decúbito dorsal mostrando a localização do corpo e lobo pancreático esquerdo. B- Vista ultrassonográfica mostrando a relação do lobo pancreático esquerdo com o baço e estômago. 1 Corpo pancreático; 1' Lobo pancreático esquerdo; 2 corpo do estômago; 2' região pilórica do estômago; 3 baço.

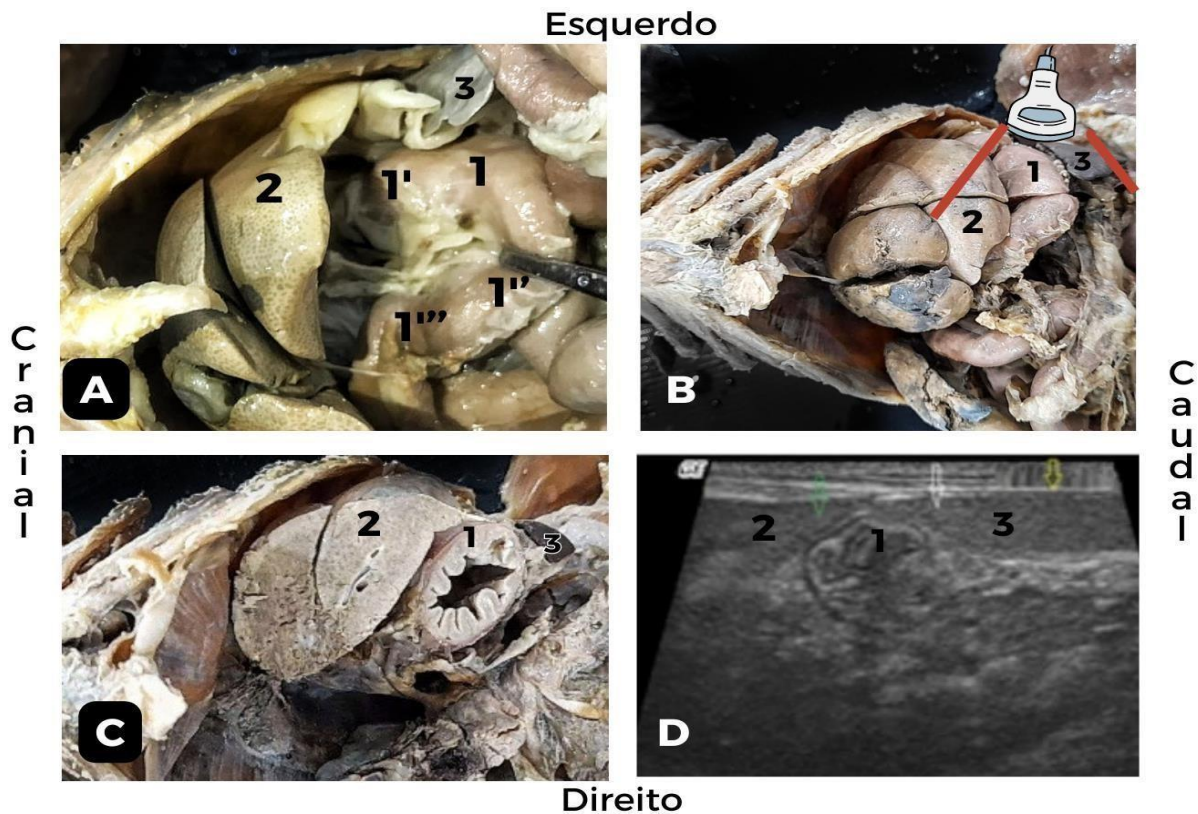


Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A); Adaptado de Azevedo, 2023 (B).

4.2.3 Estômago

Nos animais de estudo verificou-se que o estômago em seu estado vazio, encontrava-se em sua maior parte na região xifoide, deslocando-se mais para à esquerda do plano mediano. Tal órgão encontra-se em posição vertical, com sua curvatura maior direcionada ventralmente (animal em estação). As regiões de cardia e piloro encontra-se mais dorsalmente (animal em estação) e próximas entre si, tornando-se mais profundas quando avaliado o animal em decúbito dorsal, sendo a região de cardia mais à esquerda do plano mediano e a região pilórica mais centralizada no plano mediano. Cranialmente está relacionando-se com o fígado (lobos medial esquerdo, lobo quadrado), na direita relaciona-se com duodeno, à esquerda com o baço e caudalmente com o lobo esquerdo do pâncreas e alças intestinais como jejuno e cólon transverso (Figura 8).

Figura 8: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do estômago na janela hepática de felino. A- Vista anatômica de felino em decúbito dorsal com estômago deslocado caudalmente. B- Vista anatômica de felino em decúbito dorsal, simulando a linha de corte longitudinal do ultrassom. C- Vista médio-lateral do estômago e fígado após o corte longitudinal. D- Vista ultrassonográfica da vista médio-lateral do estômago e fígado cortados em plano longitudinal. 1 fundo gástrico; 1' cárdia; 1'' corpo; 1''' região pilórica; 2 lobo lateral esquerdo de fígado; 3 baço.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A, B, C); Adaptado de Mamprim; Sartor, 2016 (D).

Portanto, sabendo que nos gatos, o corpo e o fundo estão mais direcionados à esquerda, com o piloro em região mais próxima do plano mediano. A principal área a ser avaliada é a região de piloro, tendo em vista que a maioria das doenças gástricas se apresentam nessa região. Para localização da região pilórica, após localização do fundo gástrico, o transdutor é deslizado para a região mais medial, oblicando em 30 graus e realizando um aumento na pressão na parede abdominal na varredura. Como o estômago felino tem menor volume, será melhor de ser identificado, apresentando-se formato de roseta, em virtude de seu epitélio com rugas. Assim como as demais partes intestinais, a parede do estômago é dividida em 5 seguimentos: mucosa (hipoecoica), submucosa (hiperecoica), muscular própria (hipoecoica) e serosa (hiperecoica) (FROES, 2021).

4.3 Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela Esplênica

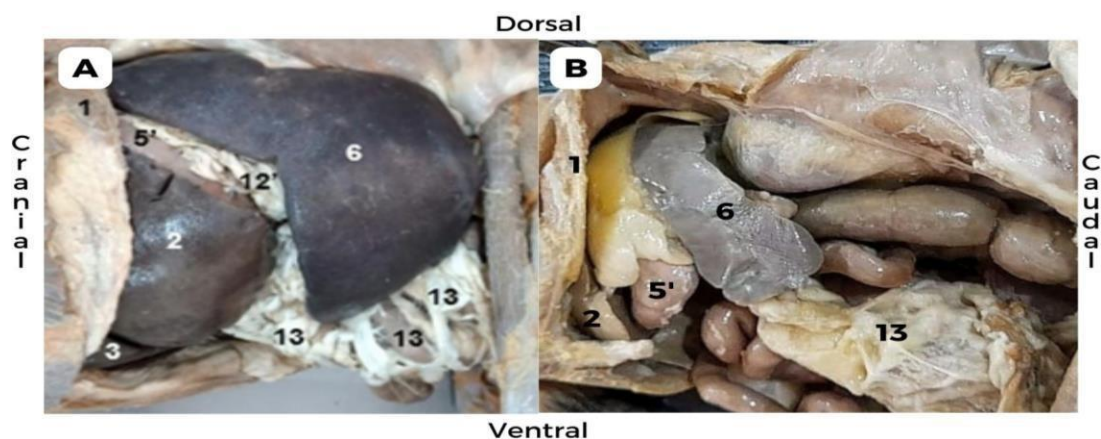
Anatomicamente essa janela abrange as regiões abdominal lateral esquerda e a metade esquerda da região umbilical. Na região abdominal lateral visualiza-se o baço, rim esquerdo, adrenal esquerda, ovário esquerdo e cólon descendente; na região umbilical visualiza-se alças intestinais do intestino delgado. Ademais, dependendo do nível de preenchimento, a região fúndica do estômago pode ser vista.

4.3.1 Baço

Nos aniais do estudo observou-se que o baço estava localizado por completo na sub região abdominal lateral esquerda, na porção mais cranial e lateral (Figura 9). Sua orientação apresentava-se dorsoventral, junto à curvatura maior do estômago. Sua extremidade dorsal (cabeça) está fixa à curvatura maior do estômago através do ligamento gastroesplênico, já sua extremidade ventral (corpo e cauda) está localizado na região abdominal lateral esquerda. Seu formato era alongado e curto, quando comparado com o baço canino (Figura 9).

Como sua extremidade ventral encontra-se próximo a parede abdominal, Em virtude da sua posição anatômica junto à parede abdominal, sua visualização torna-se mais fácil, pois não terá interferência de outros órgãos. Ademais, devido esse tamanho anatômico reduzido, assim como sua ecogenicidade diferente, que pode o deixar isoecoico ou hipoecoico em relação à gordura mesentérica circundante, a visualização do baço dos gatos pode ser mais difícil, quando comparada com os caninos (HUYNH; PORTER; BERRY, 2018).

Figura 9: Comparação anatômica do baço do cão e gato. A- Cão. B- Gato. 1 arco costal esquerdo; 2 lobo lateral esquerdo do fígado; 5' estômago; 6 baço; 13 omento maior.

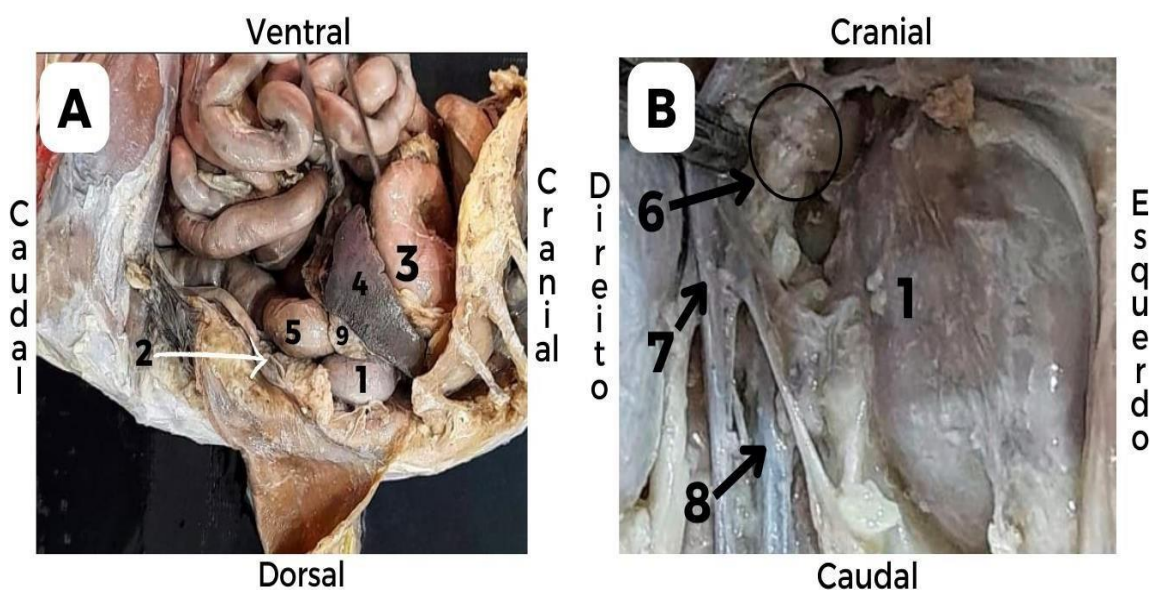


Fonte: DUARTE, 2022 (A), LAV, UFCG/CSTR, 2023 (B).

4.3.2 Ovário, adrenal e rim esquerdo

Nos animais do estudo, observou-se que o rim esquerdo, adrenal esquerda e ovário esquerdo encontravam-se na sub região abdominal lateral esquerda, não porção mais cranial e dorsal. O rim e ovário encontrava-se mais dorsalmente e lateralmente, enquanto que a adrenal esquerda encontrava-se mais medialmente e cranialmente ao polo cranial ao rim esquerdo, próxima da artéria aortar (Figura 10).

Figura 10: Vista anatômica da relação do rim esquerdo com a adrenal esquerda, baço, ovário esquerdo, pâncreas, cólon descendente e artéria aorta. A- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito demonstrando a relação do rim esquerdo com os órgãos vizinhos. B- Vista anatômica profunda demonstrando a relação medial do rim esquerdo com os grandes vasos e adrenal esquerda. 1 rim esquerdo; 2 ovário esquerdo; 3 fundo gástrico; 4 baço; 5 cólon descendente; 6 adrenal esquerda; 7 veia cava caudal; 8 artéria aorta; 9 lobo pancreático esquerdo.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023.

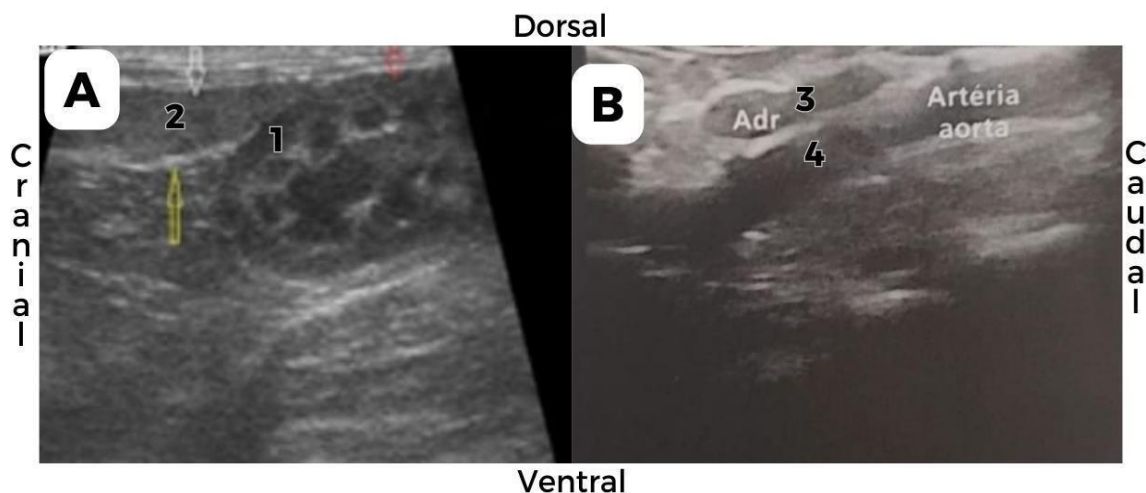
Nessa forma, sabendo dessas localizações anatômicas, a localização de tais estruturas durante o exame ultrassonográfico torna-se mais fácil. Para localizar o rim esquerdo, o transdutor é posicionado na sub região abdominal lateral esquerda, o mais dorsal e cranial possível, caudal ao arco costal. Após localizado poderá ser feita uma série de avaliação como: forma, contornos, arquitetura e ecogenicidade. Nos gatos o comprimento renal é mais constante, variando de 3 a 4,3 cm no seu maior eixo (VAC, 2021). Já nos cães o tamanho varia conforme a raça/porte do animal

(HUYNH; PORTER; BERRY, 2018). Além disso, os rins dos felinos são mais fáceis de serem visualizados por estarem mais caudalmente, porém possuem uma mobilidade maior que pode dificultar sua centralização no foco da imagem. Em gatos normais, principalmente os não castrados, a região cortical pode ser mais ecogênica em decorrência dos vacúolos de gordura (VAC, 2021).

Já em relação ao ovário, como mencionado, os mesmos foram vistos em localização caudal ao polo caudal do rim esquerdo. Nesse sentido, o polo caudal do rim esquerdo será utilizado como referência para sua localização (Figura 12). Para sua localização, após posicionado o transdutor caudal ao polo caudal do rim, o mesmo deverá ser movimentado de medial para lateral até ser encontrado. Porém, nem sempre sua visualização é possível, pois seu tamanho é reduzido e possui ecogenicidade semelhante aos tecidos adjacentes. Porém dependendo da fase do ciclo estral pode ser mais fácil de visualizá-los, pois podem se tornar maior e heterogêneos. (JARRETTA, 2021).

Em relação à adrenal esquerda, como a mesma foi vista anatomicamente entre a artéria aorta e medial e cranial ao polo cranial do rim esquerdo (Figura 11), então tais estruturas servirão como referência para sua localização. Após localizada poderá ser avaliada sua ecogenicidade e tamanho dos seus polos. Em gatos idosos, em alguns casos pode ser visto pontos hiperecoicos dispersos pelo parênquima (calcificação) (CARVALHO; JERICÓ, 2021).

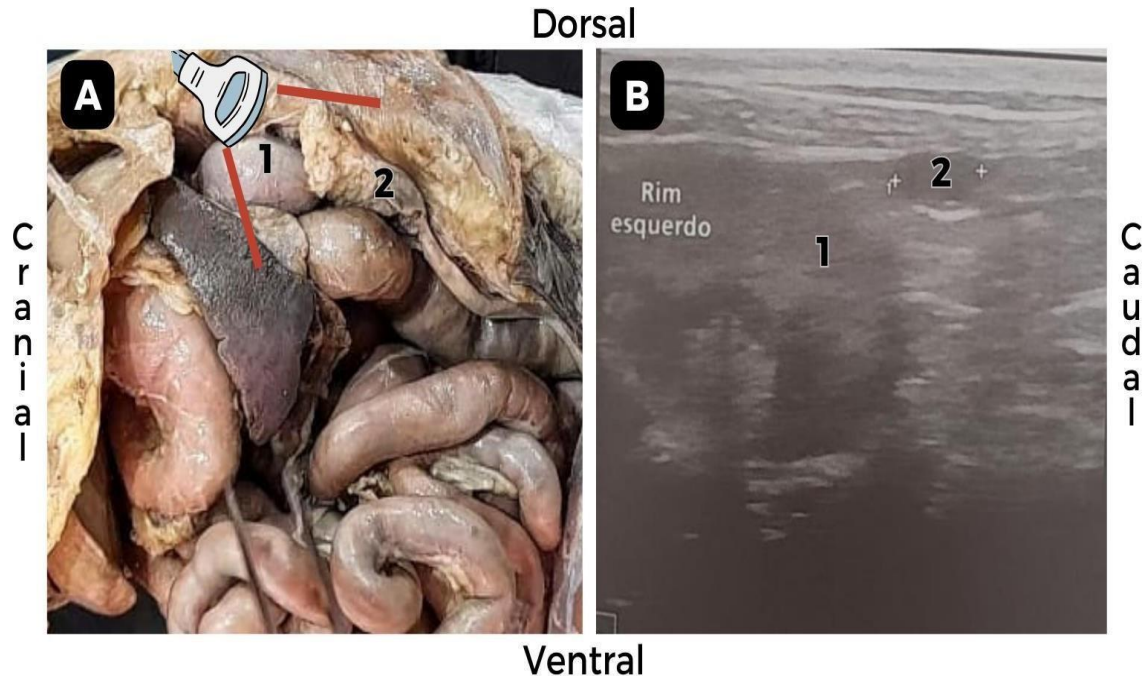
Figura 11: Vista ultrassonográfica da relação do rim esquerdo com a adrenal esquerda, baço, ovário esquerdo, pâncreas, cólon descendente e artéria aorta. A- Vista ultrassonográfica da relação cranial do rim esquerdo com o baço. B- Vista ultrassonográfica da relação medial do rim esquerdo com a adrenal esquerda e artéria aorta abdominal. 1 rim esquerdo; 2 baço; 3 adrenal esquerda; 4 artéria aorta.



Fonte: Adaptado de SANTOS; MAMPRIM; SARTOR, 2016 (A); Adaptado de Carvalho; Jericó,

2021 (B).

Figura 12: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do ovário esquerdo de gata. A- Vista anatômica simulando o corte feito pelo ultrassom de rim e ovário esquerdo. B- Vista ultrassonográfica da relação do rim com o ovário esquerdo. 1 rim esquerdo; 2 ovário esquerdo.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A); Adaptado de Jarreta, 2021 (B).

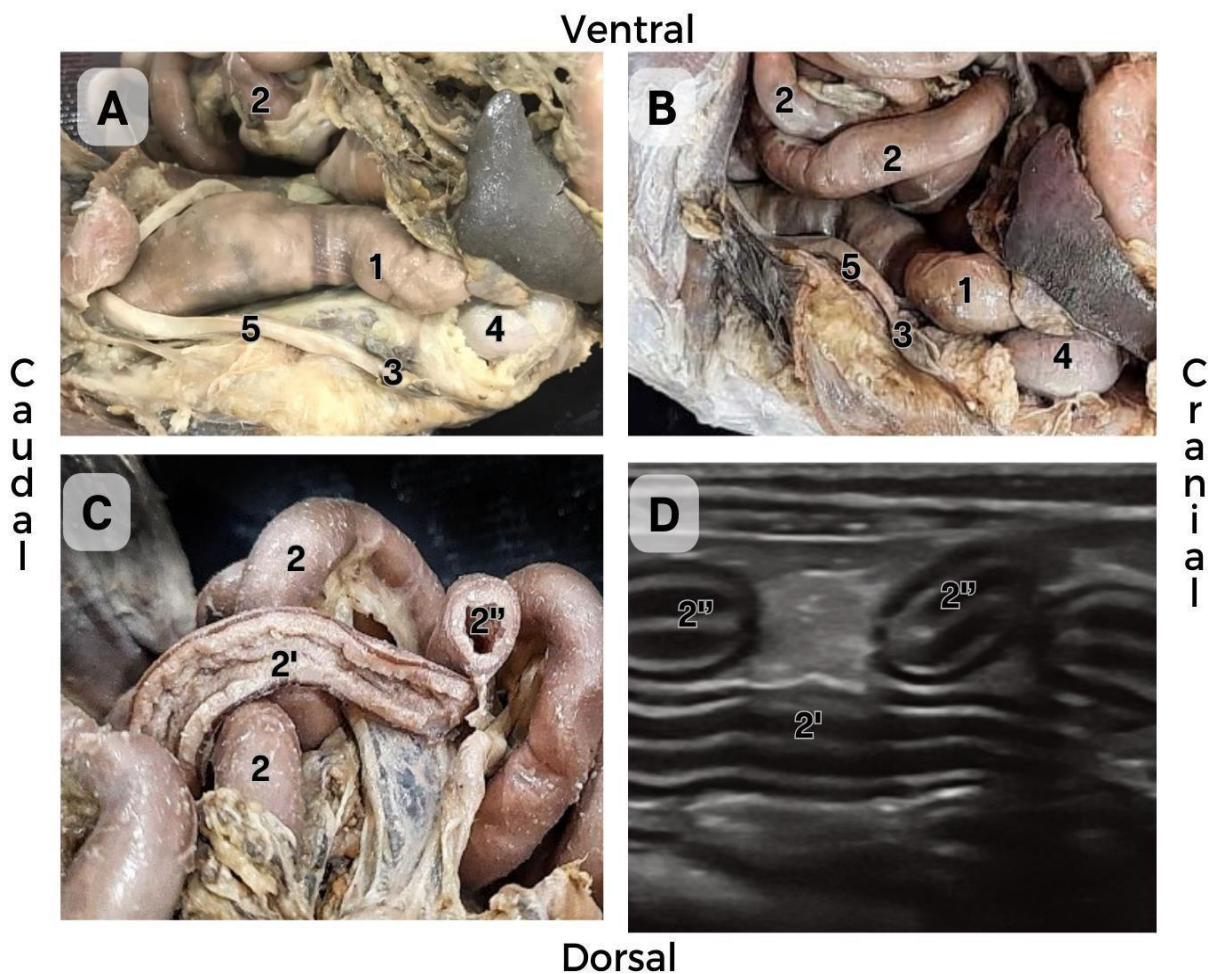
4.3.3 Alças intestinais

Nos animais do estudo foi possível observar que as alças do jejuno e cólon descendente ocupa grande parte da janela esplênica, tanto na região abdominal lateral esquerda quanto na região umbilical (Figuras 12-13). A porção inicial do cólon descendente situa-se na região abdominal lateral esquerda, no teto da cavidade abdominal. Já as alças do jejuno ocupa grande parte da região umbilical, relacionando-se dorsolateralmente no lado esquerdo principalmente com o cólon descendente, baço e lobo pancreático esquerdo. Com esse conhecimento sobre esse posicionamento anatômico, facilitará o exame ultrassonográfico das alças intestinais. Se o objetivo for avaliar as alças do jejuno, o transdutor deve ser posicionado mais em região umbilical, já se o objetivo for avaliar cólon descendente o transdutor deverá ser posicionado em região abdominal esquerda, próximo ao teto da cavidade abdominal.

A avaliação de alças nos gatos é semelhante à avaliação feita em cães, podendo variar apenas a espessura de parede. Para essa avaliação os transdutores lineares são os mais indicados e o exame pode ser feito com o paciente em decúbito dorsal ou lateral. Serão avaliados a

espessura de parede, estratificação das camadas e motilidade. Nos gatos, a espessura de parede vai variar dependendo do segmento intestinal: cólon (1,1 a 2,5 mm), ílio (2,5 a 3,2 mm), jejuno (1,5 a 3,6 mm), duodeno (1,2 a 3,8 mm). Esses seguimentos poderão ser avaliados tanto nos cortes transversais como também no longitudinal. No corte longitudinal as alças serão vistas mais alongadas, já nos cortes transversais as alças serão vistas com formato arredondados (Figura 13 C-D) (FROES, 2021).

Figura 13: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica das alças intestinais na janela Esplênica de felinos. A- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito demonstrando a relação do cólon descendente e alças do jejuno com os demais órgãos da janela esplênica. B- Vista anatômica lateral esquerda de felino em decúbito lateral direito, com jejuno rebatido, demonstrando a relação do cólon descendente e alças do jejuno com os demais órgãos da janela esplênica. C- Vista anatômica do jejuno em cortes transversal e longitudinal. D- Vista ultrassonográfica do jejuno em cortes transversal e longitudinal. 1 cólon descendente; 2 alças do jejuno; 2' alça do jejuno em corte longitudinal; 2'' alça do jejuno em corte transversal; 3 ovário esquerdo; 4 rim esquerdo; 5 corno uterino esquerdo.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A, B, C); Adaptado de Uliana, 2021 (D).

4.4 Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela vesical

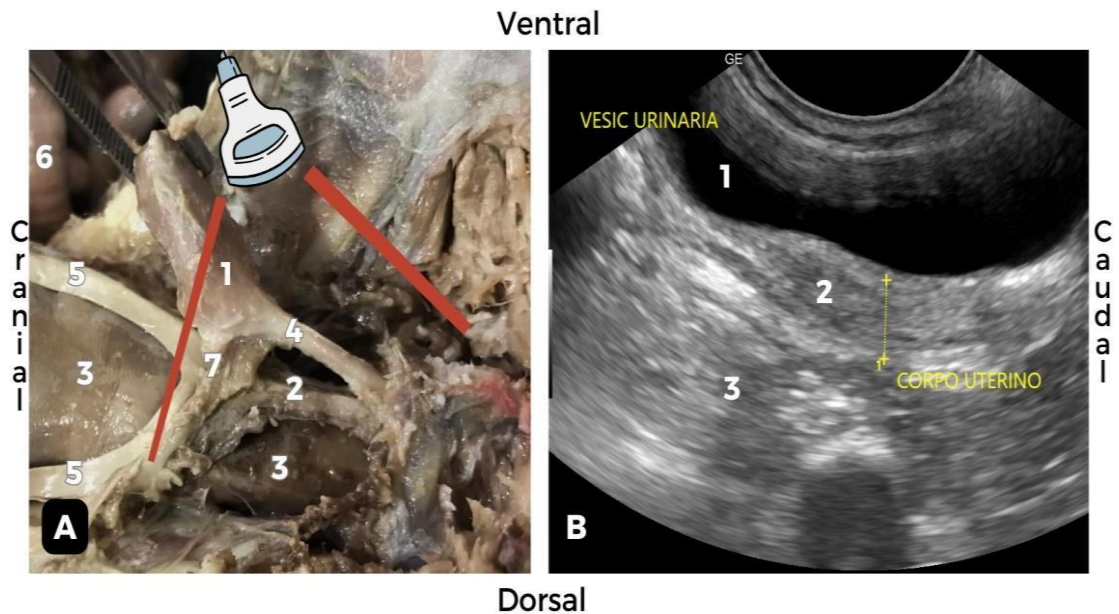
Anatomicamente essa janela abrange as regiões púbica e inguinais esquerda e direita. O principal órgão dessa janela é a bexiga, servindo ela como ponto de referência e janela acústica para localização dos demais órgãos da região. Entre os outros órgãos também presente nessa janela, destaca-se o útero, cólon descendente, uretra, ureteres e alças do jejuno.

4.4.1 Bexiga, uretra e ureteres

Nos animais do estudo foi possível observar que a maioria dos órgãos dessa janela encontrava-se na sub região púbica, entre eles a bexiga, uretra abdominal e porção final dos ureteres. A bexiga dos animais do estudo encontrava-se por completa na cavidade abdominal, relacionada ventralmente com alguns órgãos do sistema reprodutivo, como o útero e vagina e ductos deferentes em machos, além de órgãos do sistema digestório como jejuno e cólon descendente (Animal em decúbito dorsal), já caudalmente estava relacionando-se com a uretra e caudalmente e ventralmente com os ureteres. Como a bexiga dos gatos está localizada mais cranialmente, a uretra torna-se mais longa e possui uma parte intraabdominal mais visível quando comparada aos cães (Figura 14).

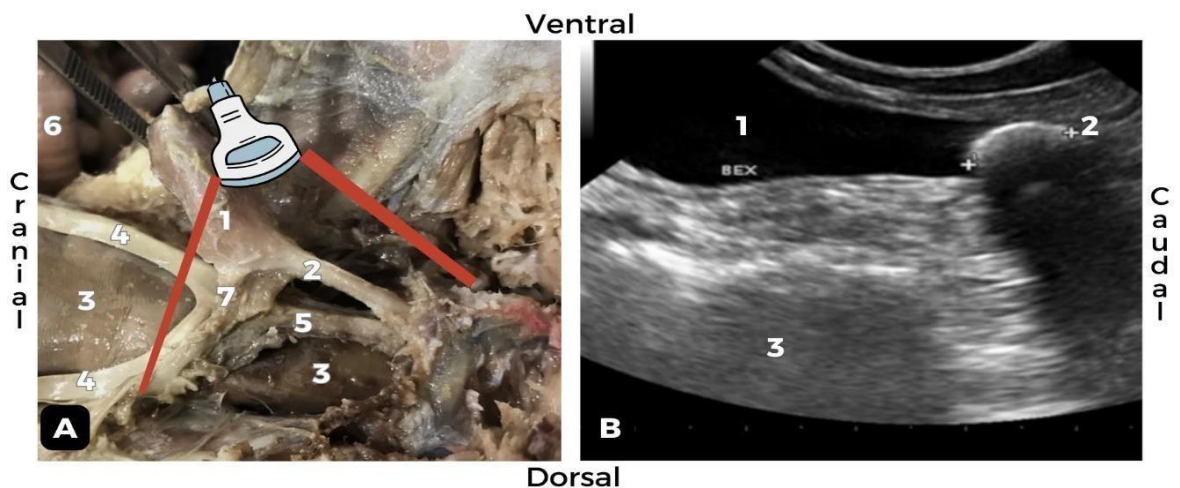
Com esse conhecimento anatômico, a localização de tais estruturas ficam mais fáceis durante o exame ultrassonográfico. Para localizar tais estruturas o transdutor deverá ser posicionado na subregião púbica, cranial à margem púbica. A bexiga quando preenchida por urina, e em condições normais, a bexiga será vista no monitor com uma coloração anecogênica (preta). Já sua parede é vista com uma coloração mais ecogênica (clara). Em relação à sua espessura de parede, pode variar de acordo com o nível de distensão (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012), mas geralmente de 0,13 a 0,17 cm nos gatos. Já para localizar a uretra abdominal, o transdutor deverá ser posicionado caudal à bexiga. O lúmen uretral normalmente não é visto ultrassonograficamente, porém deve sempre ser avaliada, pois pode ser visualizado tumores ou cálculos que estejam nessa região (Figura 15). Assim como a uretra, os ureteres dificilmente são vistos em condições normais, devido seu fino calibre, sendo só visto em condições patológicas como ureterite, ectopia ou obstruções. Portanto, suas porções proximal (junto ao rim) e distal (junto à bexiga) devem ser avaliadas (CARVALHO; JERICÓ, 2021).

Figura 14: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica da vesícula urinária de felino em decúbito dorsal. A- Vista anatômica da bexiga e órgãos a qual está relacionando-se, com simulação de corte ultrassonográfico. B- Vista ultrassonográfica da bexiga e alguns órgãos a qual está relacionando-se. 1 bexiga; 2 corpo uterino; 3 cólon descendente; 4 uretra; 5 cornos uterinos; 6 jejuno; 7 ureter.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A); Adaptado de Azevedo, 2023 (B).

Figura 15: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica da bexiga e uretra de felino em decúbito dorsal. A- Vista anatômica da bexiga e uretra com simulação de corte ultrassonográfico. B- Vista ultrassonográfica da bexiga e uretra obstruída. 1 bexiga; 2 uretra com cálculo; 3 cólon descendente; 4 corno uterino; 5 corpo uterino; 6 jejuno; 7 ureter.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A); Adaptado de Santos, *et al.*, 2018 (B).

4.4.2 Útero

Nos animais do estudo, a quais eram fêmeas não gestantes, foi possível observar que os cornos uterinos estão em sua maior parte junto ao teto da cavidade abdominal, direcionando-se lateralmente para medialmente até se juntarem na entrada da cavidade pélvica. Um pouco antes de se unirem, os cornos uterinos relacionam-se medialmente com o cólon descendente e a bexiga. Após essa união forma-se o corpo do útero, localizado dorsalmente à bexiga e uretra pélvica (Figuras 14-15). Desta forma, para realizar a avaliação ultrassonográfica do corpo uterino, o transdutor deve ser posicionado na sub-região púbica, de modo a localizar a bexiga que servirá como janela acústica para visualizar o útero que se encontra ventral à mesma (animal em decúbito dorsal).

Após a localização do corpo uterino, o mesmo pode ser usado como referência para localização dos cornos uterinos, que estão mais cranialmente, formando uma bifurcação. Geralmente o útero é avaliado para verificar a presença de conteúdo no seu interior. Em condições normais, sem conteúdo em seu interior, o útero é de difícil visualização, principalmente os cornos uterinos, que estão mais dorsalmente, e sobrepostos por muitas alças intestinais que podem produzir artefatos de imagens (JARRETA, 2021).

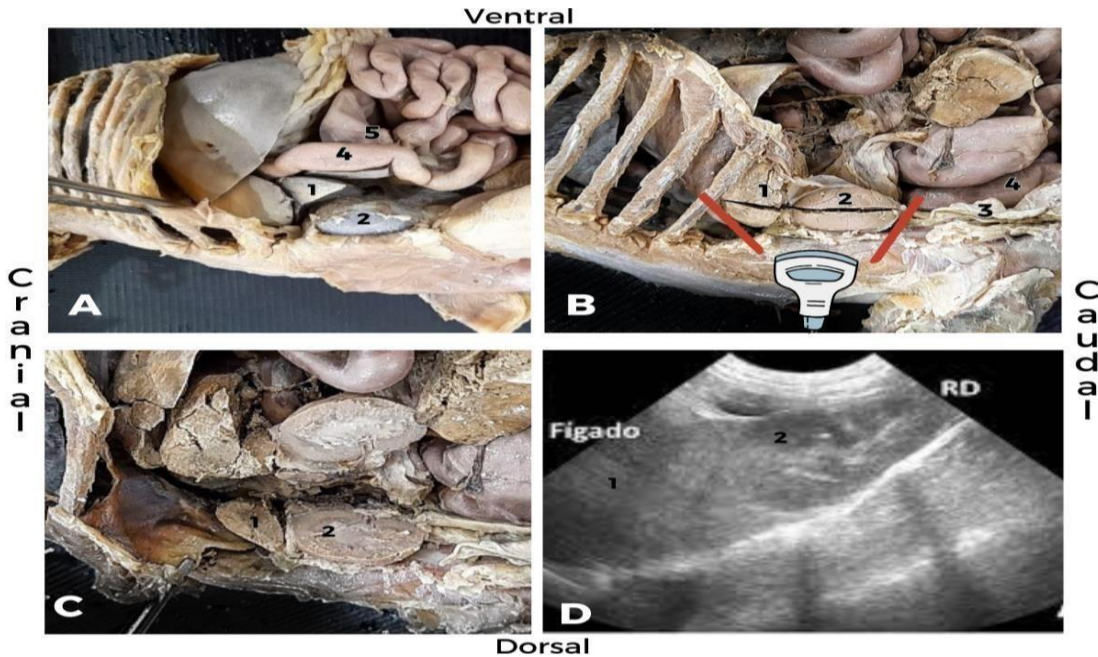
4.5 Aspectos anatômicos e ultrassonográficos da janela renal

Anatomicamente essa janela abrange as regiões abdominal lateral direita e a metade direita da região umbilical. Os principais órgãos vistos nessa janela são o rim direito, adrenal direita, duodeno descendente, cólon ascendente, alças do jejuno e ovário direito. Como a maioria dos órgãos dessa janela já foram bem detalhados na janela esplênica, será dada preferência para evidenciar os aspectos anatômicos e ultrassonográficos que ainda não foram bem detalhados.

4.5.1 Rim direito e adrenal direita

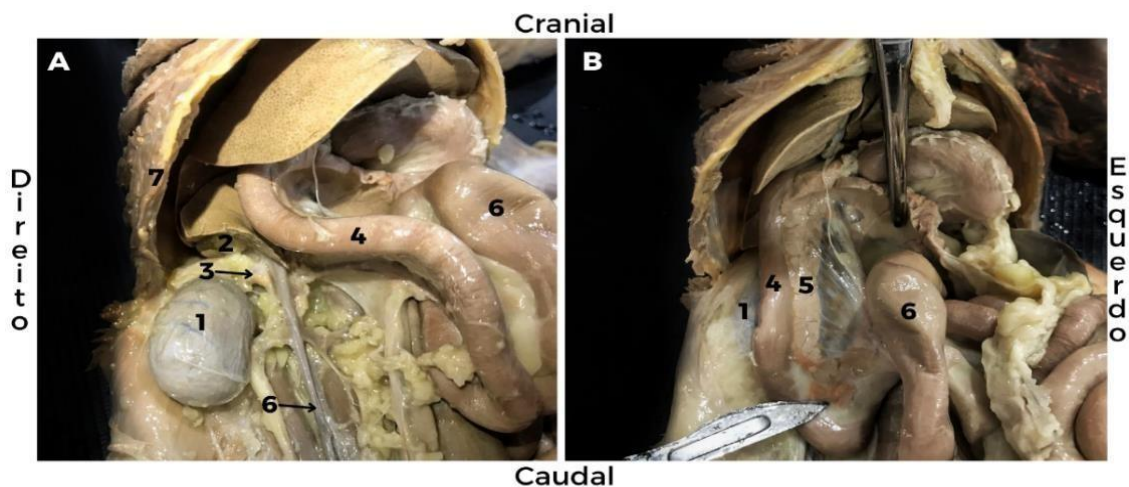
Nos animais do estudo, o rim direito foi visto posicionado principalmente na região abdominal lateral direita, porém seu polo cranial encontrava-se na porção mais caudal da região hipocondríaca direita, abaixo das últimas costelas, inserido na impressão/fossa renal do fígado (processo caudado).. Encontra-se na região sublombar da cavidade abdominal, no espaço retroperitoneal, entre o teto da cavidade abdominal e duodeno descendente. Sua posição é mais cranial quando comparado ao rim esquerdo. Já a adrenal direita encontrava-se medial e cranial ao polo cranial do rim direito e lateral a veia cava caudal (Figuras 16-17).

Figura 16: Comparativo da vista anatômica e ultrassonográfica do rim na janela renal de felino. A- Vista anatômica lateral direita de felino em decúbito lateral esquerdo. B- Vista anatômica lateral direita de felino em decúbito lateral esquerda simulando corte ultrassonográfico. C- Vista médio-lateral do rim direito e processo caudado do fígado cortados. D- Vista ultrassonográfica da vista médio-lateral do rim direito e processo caudado do fígado cortados. 1 processo caudado do fígado; 2 rim direito; 3 ovário direito; 4 duodeno descendente; 5 cólon ascendente.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A, B, C); Adaptado de Santos, *et al.*, 2018 (D).

Figura 17: Aspectos anatômicos da janela renal de felino em decúbito dorsal. A- Com dissecação do tecido adiposo e rebatendo alças intestinais. B- Sem dissecação e com duodeno em sua posição anatômica. 1 rim direito; 2 impressão renal no processo caudado do fígado; 3 adrenal direita; 4 duodeno descendente; 5 lobo pancreático direito; 6 cólon ascendente; 7 arco costal direito.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023.

Como o rim direito possui essa localização mais cranial, será mais difícil de ser avaliado, pois seu polo cranial ficará abaixo das últimas costelas. Porém poderá ser usado o último espaço intercostal como acesso para uma avaliação mais detalhada do polo cranial do rim direito. Também poderá posicionar o animal em decúbito lateral, pois evitará que o conteúdo e gases presente em alças intestinais como duodeno descendente interfira na imagem. Assim como o rim esquerdo, o direito também será avaliado quanto a sua forma, tamanho, arquitetura, ecotextura e ecogenicidade (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012; MAMPRIM; SARTOR, 2021).

Já em relação à adrenal direita, como está cranial ao rim direito, também se localizará mais cranial. Sendo assim, os últimos espaços intercostais deve ser realizado tricotomia para facilitar sua localização. A margem cranial do rim direito e a veia cava caudal servirão de pontos de referência para sua localização (JERICÓ; CARVALHO, 2021).

4.5.2 Ovário direito

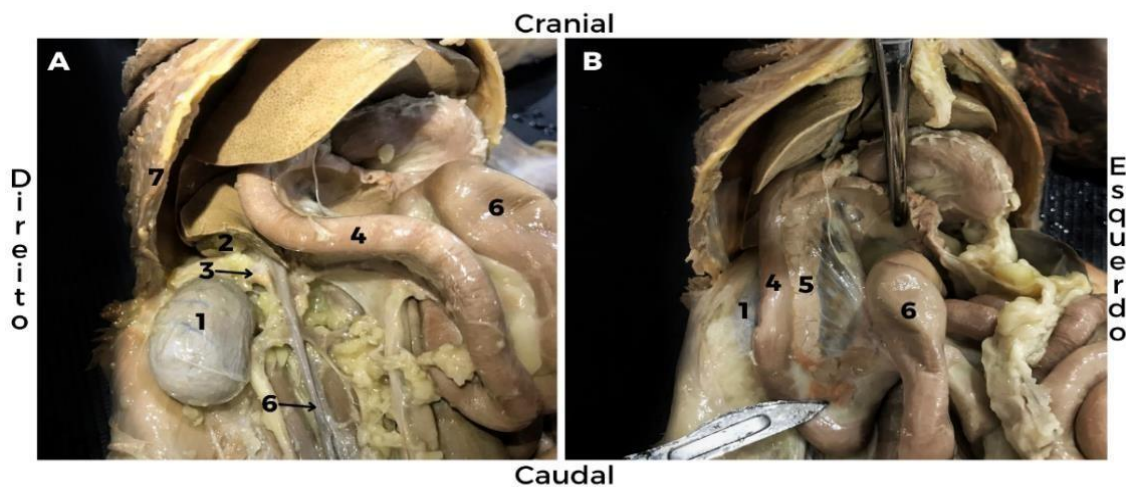
Nos aniamis do estudo, observou-se que o ovário direito, também localizava-se na sub região abdominal lateral direita, próximo da margem caudal do rim direito, em uma posição entre o duodeno descendente e a parede abdominal lateral (Figura 18). Seus aspectos anatômicos de forma e tamanho é igual ao esquerdo, variando apenas um pouco sua posição anatômica e órgãos a qual se relaciona. Em razão dessa proximidade com o rim direito, no momento da avaliação ultrassonográfica, o rim é utilizado como ponto de referência inicial. Como o rim direito encontra-se mais cranialmente (não tão quanto os cães), o ovário direito também localiza-se mais cranialmente. Após a localização do rim direito e posicionado o transdutor em seu polo caudal, o transdutor deve ser movimentado de medial para lateral para sua localização (JARRETTA, 2021).

Entre os fatores que pode interferir em sua localização, destaca-se a proximidade com o duodeno que, dependendo do conteúdo do seu interior, poderá interferir na obtenção das imagens. Ademais, como já mencionado, a fase do ciclo estral também pode influenciar na sua visualização. Em gatas, na fase de diestro os ovários são mais fáceis de serem identificados, porque apresentam-se com tamanho maior. Já os folículos só são possíveis de serem identificados quando utilizados transdutores de alta frequência (13 MHz) (JARRETTA, 2021).

4.5.3 Lobo pancreático direito

No estudo, observou-se que o lobo pancreático direito encontrava-se relacionando-se com o duodeno descendente e a margem cranial do rim direito, na sub região abdominal lateral direita (Figura 18). Dessa forma, para sua localização o paciente deve estar posicionado em decúbito dorsal ou lateral esquerdo. O rim deve ser localizado em plano longitudinal e em seguida o transdutor deve ser direcionado medialmente até que o duodeno descendente seja localizado. (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012; ZANINI, 2021). Desta forma, saber a anatomia topográfica de duodeno descendente e rim direito é de fundamental importância para localização do lobo pancreático direito.

Figura 18: Aspectos anatômicos da janela renal de felino em decúbito dorsal. A- Com dissecação do tecido adiposo e rebatendo alças intestinais. B- Sem dissecação e com duodeno em sua posição anatômica. 1 rim direito; 2 impressão renal no processo caudado do fígado; 3 adrenal direita; 4 duodeno descendente; 5 lobo pancreático direito; 6 cólon ascendente; 7 arco costal direito.



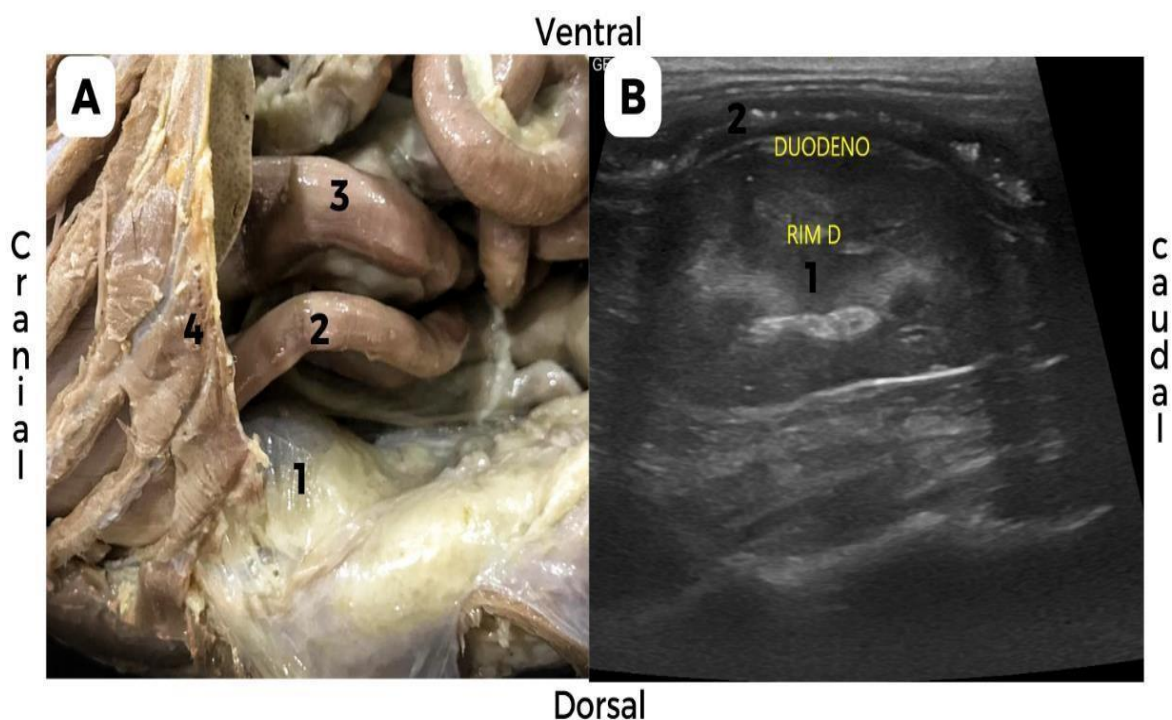
Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023.

Mesmo com um transdutor de alta frequência é difícil de ser encontrado, tendo em vista a interferências que os gases e conteúdo intestinais causam na região. Ao contrário do cão, em gatos o lobo direito é mais difícil de ser localizado devido seu tamanho mais reduzido. Como as alças intestinais dessa região encontra-se mais dorsal na região abdominal (animal em decúbito dorsal), o posicionamento do transdutor mais lateralmente poderá ser mais indicado, pois evitará mais a sobreposição das alças intestinais. Além disso, um jejum prévio deve ser recomendado aos tutores, com objetivo de evitar a presença de conteúdo alimentar a qual interferia na imagem (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012).

4.5.4 Duodeno descendente e cólon ascendente

Nos animais do estudo, observou-se que o duodeno descendente e cólon ascendente também se encontravam na sub região abdominal lateral esquerda da janela renal. Dessa forma, para avaliar tais seguimentos intestinais o transdutor deve ser direcionado para essa região. Diferentemente dos cães, que possui um duodeno descendente com espessura maior que os outros segmentos intestinais, nos gatos a espessura de parede desse segmento intestinal se mantém similar aos demais segmentos (1,3 a 3,8 mm) (CARVALHO; JERICÓ, 2021). Tais medições são mais confiáveis quando feitas em cortes transversais (KEALY; MCALLISTER; GRAHAM, 2012). Nos cães o duodeno apresenta-se retilíneo ao longo da parede abdominal ventral direita, podendo estar ventral, medial ou lateral ao rim direito, já nos gatos não possui um percurso tão retilíneo, passando ventral ao rim direito e dorsal ao cólon ascendente (Figura 19) (CARVALHO; JERICÓ, 2021).

Figura 19: Comparação da vista anatômica e ultrassonográfica do duodeno. A- Vista anatômica. B-Vista ultrassonográfica.



Fonte: LAV, UFCG/CSTR, 2023 (A), Adaptado de Azevedo, 2023 (B).

5 CONCLUSÃO

Portanto, mesmo sendo um método de diagnóstico bastante utilizado na rotina clínica, ainda é escasso o número de trabalhos disponíveis na literatura direcionado ao estudo da anatomia ultrassonográfica nos órgãos da cavidade abdominal de gatos, conseqüentemente o exame ultrassonográfico nesta espécie é realizado muitas vezes com base nos parâmetros usados para cães, não levando em consideração as diferenças anatômicas existentes entre as duas espécies. Neste estudo podemos citar alguns aspectos anatômicos e ultrassonográficos diferentes aos gatos quando comparado aos cães, tais como: lobo pancreático esquerdo mais fácil de ser avaliado em decorrência da sua maior espessura; baço de tamanho menor e maior facilidade em visualizar uretra abdominal. Sendo assim, pode-se afirmar que é fundamental importância a realização de estudos anatômicos mais detalhados aplicados a ultrassonografia abdominal em gatos, de modo que forneça novos materiais didático-científicos que colaborem para o conhecimento e aprimoramento na área de diagnóstico por imagem.

REFERÊNCIAS

AZEVEDO, M. E. F. **Arquivo pessoal**. Graduada em Medicina Veterinária pela Universidade Federal de Campina Grande, Patos-Paraíba, 2023.

BADO, V. **Relatório de estágio curricular obrigatório: Ultrassonografia de pequenos animais**. Relatório de estágio curricular obrigatório como requisito para obtenção do grau de bacharel em Medicina Veterinária, Universidade de Caxias do Sul, 2022.

BERORD, R. M. 2004. Pâncreas, p.75-79. In: Carvalho C. F. (Ed.), **Ultrassonografia em Pequenos Animais**. Roca, São Paulo.

BOYSEN, S. R.; LISCIANDRO, G. R. The use of ultrasound for dogs and cats in the emergency room AFAST and TFAST. **Vet Clin Small Anim**, v. 43, p. 773-797, 2013.

BUNCH, S. E. O pâncreas exócrino. In: NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 3.ed. São Paulo: Mosby, 2006.

CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 3-4, p. 15-27.

CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo:Roca, 2021. cap. 3, p. 100-147.

CORRÊA, T. M; OLIVEIRA, A. R. C. Avaliação ultrassonográfica da hiperplasia endometrial cística piometra em cadelas senis após tratamento com farmacoterapia- Relato de três casos. **Revista Panorâmica** – ISSN 2238-9210 - Edição Especial 2020.

DYCE, K. M; SACK, W. O; WENSING, C. J. G. **Tratado de anatomia veterinária**. Tradução Maria Helena. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. cap. 3, p. 100-147.

DUARTE, S. G. D.S. **Estudo da anatomia topográfica da cavidade abdominal do cão aplicado ao exame de ultrassonografia**. Trabalho de conclusão de curso apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Médio Veterinário- Universidade Federal de Campina Grande. Patos-PB, 2022.

FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 4. ed. [S.l.]: Elsevier Editora Ltda., 2015. 747-755 p. ISBN 978-03-230-7762-0.

FROES, T. R. Trato gastrointestinal. In: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 2. Ed. São Paulo: Roca, 2021. cap.11, p.183-202.

GETTY, R. Sisson/Grossman. **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1986. v. 2.

HUYNH, E.; PORTER, E. G; BERRY, C. R. Ultrasonographic Differences Between Dogs and Cats. **TODAY'S VETERINARY PRACTICE**. 2018.

JARRETA, G. B. Ultrassonografia do aparelho reprodutor feminino. *In*: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap.14, p.188-189.

KEALY, J. K; MCALLISTER, H. ;GRAHAM, J. P. **Radiografia e Ultrassonografia do cão e do gato**. Tradução de Renata Scavone de Oliveira *et al.* Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

KÖNIG, H. E; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos**: texto e atlas colorido. Tradução Althen Teixeira Filho. V. 2. Porto Alegre: Artmed, 2004. cap. 3-7, p. 09-100.

LISCIANDRO, G. R. The Abdominal FAST3 (AFAST3) Exam. *In*:_____. **Focused ultrasound techniques for the small animal practitioner**. John Wiley & Sons, 2014. p. 17-43.

MAMPRIM, M. J. Fígado e vesícula biliar. *In*: CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 6, p .51-54.

MAMPRIM, M. J.; SARTOR, R. Fígado e vesícula biliar. *In*: CARVALHO, C. F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. 2. ed. São Paulo: Roca, 2021. cap. 6, p .61-87.

PINTO, A. L. S. **Ultrassonografia como método auxiliar de diagnóstico precoce na doença renal crônica felina**. Monografia apresentada à faculdade de Medicina Veterinária- Universidade Federal Do Rio Grande Do Sul. Porto Alegre, 2018.

SANTOS, I. F. C.; MAMPRIM, M. J.; SARTOR, R. Características e medidas ultrassonográficas do baço de cães e gatos filhotes hípidos. **Cienc. anim. bras.**, Goiânia, v.17, n.4, p. 633-639 out./dez. 2016.

SANTOS, I. F. C. **Ultrassonografia abdominal de cães e gatos hípidos, adultos e filhotes**. Dissertação apresentada ao programa de pós-graduação em Medicina Veterinária- Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu, 2009.

STEINER, J. M. Exocrine pancreas. *In*: **Small Animal Gastroenterology**. Hannover: Schlutersche, Germany, p. 283-306, 2008.

SOLOMON, F. V.; GEYER, H. **Atlas de anatomia aplicada dos animais domésticos**. Tradução de Adilson Dias, Walter Martin. 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. cap. 5, p. 125-135.

SOUZA, M. W. P. D. **Achados ultrassonográficos do rim de cães e gatos**. Monografia (Graduação - MEDICINA VETERINÁRIA) -Universidade de Brasília, 2016.

SMITH, B. J. The Urogenital System. *In*: HUDSON, L. C; HAMILTON, W. P. **Atlas of Feline Anatomy For Veterinarians**. 2. Ed. Teton NewMedia, 2010. Cap. 9.

ULIANA, L. M. D. A. **Linfoma alimentar em felinos- Revisão de literatura**. Trabalho apresentado como requisito parcial para conclusão do curso de Especialização em Medicina de Felinos Universidade Federal do Rio Grande do Sul, .Porto Alegre, 2021.

Ultrassonografia básica em cães e gatos. Cadernos técnicos de veterinária e zootecnia , ISSN 1676-6024 N° 100 - Jan 2022.

VAC, M. H. Sistema urinário: Rins, ureteres, bexiga urinária e uretra. *In*: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. cap. 10, p. 111-134.

XAVIER JÚNIOR et al., **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal** (v.14, n.5 S 1) p. 01 – 21 abr – jun (2020).

ZANINI, M. Pâncreas. *In*: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2021. cap.7, p. 91-100.