



UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO
PRÓ-REITORIA DE GRADUAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

PATRICIA COSTA DA SILVA

**DOENÇA RENAL POLICISTICA (*PKD*) EM GATO PERSA: RELATO DE
CASO**

MOSSORÓ
2023

PATRICIA COSTA DA SILVA

**DOENÇA RENAL POLICISTICA (*PKD*) EM GATO PERSA: RELATO DE
CASO**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado à Universidade Federal Rural
do Semi-Árido, como requisito parcial
para obtenção do título de Bacharel em
Medicina Veterinária.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo
Bezerra de Moura

Co-orientador: Prof. Dr. João Marcelo
Azevedo de Paula Antunes

MOSSORÓ

2023

© Todos os direitos estão reservados a Universidade Federal Rural do Semi-Árido. O conteúdo desta obra é de inteira responsabilidade do (a) autor (a), sendo o mesmo, passível de sanções administrativas ou penais, caso sejam infringidas as leis que regulamentam a Propriedade Intelectual, respectivamente, Patentes: Lei nº 9.279/1996 e Direitos Autorais: Lei nº 9.610/1998. O conteúdo desta obra tomar-se-á de domínio público após a data de defesa e homologação da sua respectiva ata. A mesma poderá servir de base literária para novas pesquisas, desde que a obra e seu (a) respectivo (a) autor (a) sejam devidamente citados e mencionados os seus créditos bibliográficos.

S586d Silva, Patrícia Costa da.
Doença renal policística (PKD) em gato persa:
relato de caso / Patrícia Costa da Silva. - 2023.
56 f. : il.

Orientador: Carlos Eduardo Bezerra de Moura.
Coorientador: João Marcelo Azevedo de Paula
Antunes.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2023.

1. Felino. 2. Ultrassonografia. 3.
Insuficiência Renal Crônica. 4. Cisto Renal. I.
Moura, Carlos Eduardo Bezerra de, orient. II.
Antunes, João Marcelo Azevedo de Paula, co-
orient. III. Título.

Ficha catalográfica elaborada por sistema gerador automático em conformidade
com AACR2 e os dados fornecidos pelo(a) autor(a).
Biblioteca Campus Mossoró / Setor de Informação e Referência
Bibliotecária: Keina Cristina Santos Sousa e Silva
CRB: 15/120

O serviço de Geração Automática de Ficha Catalográfica para Trabalhos de Conclusão de Curso (TCC's) foi desenvolvido pelo Instituto de Ciências Matemáticas e de Computação da Universidade de São Paulo (USP) e gentilmente cedido para o Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (SISBI-UFERSA), sendo customizado pela Superintendência de Tecnologia da Informação e Comunicação (SUTIC) sob orientação dos bibliotecários da instituição para ser adaptado às necessidades dos alunos dos Cursos de Graduação e Programas de Pós-Graduação da Universidade.

PATRICIA COSTA DA SILVA

DOENÇA RENAL POLICISTICA (*PKD*) EM GATO PERSA: RELATO DE CASO

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Universidade Federal Rural do Semi-Árido
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em MEDICINA VETERINÁRIA.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Eduardo Bezerra
de Moura.

Co-orientador: Prof. Dr. João Marcelo
Azevedo de Paula Antunes.

Defendida em: 17 de maio 2023.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 CARLOS EDUARDO BEZERRA DE MOURA
Data: 22/05/2023 11:01:02-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M.V. Carlos Eduardo Bezerra de Moura, Prof. Dr. (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 JOAO MARCELO AZEVEDO DE PAULA ANTONIO
Data: 22/05/2023 13:00:41-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M.V. João Marcelo Azevedo de Paula Antunes, Dr. (UFERSA)
MV, Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 MOISES DANTAS TERTULINO
Data: 22/05/2023 11:12:09-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

M.V. Moisés Dantas Tertulino
Membro Examinador

Dedicatória

Aos meus pais Marliete Bernardina da Costa e Otacílio Bernardino da Silva que sempre me apoiaram e incentivaram a buscar conhecimento. Sua presença em minha vida é insubstituível, mas suas memórias me inspiram a seguir em frente e honrar seu legado. Vocês serão sempre lembrados com amor e saudade.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir a realização do meu sonho, por sua proteção constante em todos os dias e por me conceder a força necessária para enfrentar esta jornada tão longa, mesmo estando longe da minha família.

Agradeço imensamente aos meus pais (*in memoriam*) por todo o apoio que sempre me concederam em relação aos meus estudos, de todas as formas possíveis. Mesmo diante da ausência do meu pai Otacílio, minha mãe Marliete permaneceu ao meu lado e me incentivou durante todo o processo de mudança e realização do meu sonho, fornecendo-me a força necessária para prosseguir e concluir minha graduação. Embora não possa estar presente fisicamente para testemunhar a realização do meu sonho, tenho a certeza de que, onde quer que esteja, minha mãe estará torcendo incessantemente por mim.

Em especial a minha parceira Ana Carolina do Nascimento Vital que se fez presente em todos os momentos nesses últimos 10 anos de convivência. Sua presença foi fundamental para que eu pudesse concluir o curso, uma vez que você sempre me confortou com suas palavras de incentivo, apoiando-me e mostrando que essa profissão é a realização do meu sonho, e que para alcançá-lo, eu precisava ser forte e perseverante. Agradeço profundamente por tudo o que você fez e faz por mim.

A compreensão da minha família por sempre entender o motivo da minha ausência, pois mesmo distante sempre se fizeram presente meu primo Marcelo e sua esposa Marília, minha prima Syrla e suas adoráveis filhas Paula Gabriela e Adele Beatriz, meu irmão Sidney e sua esposa Carol junto com a sua filhinha Valentina que sempre me alegra com seu sorriso. Gratidão pelo apoio e sempre acreditarem no meu potencial.

As minhas amigas e colegas de profissão Amanda Beatriz Braz da Silva e Luana Priscila Gomes Cândido por desde o início do curso se fizeram presente que em vários momentos. Que compartilharam os desesperos das provas e trabalhos, ajudaram-me a superar medos, me incentivaram a ter autoconfiança e me apoiaram nos momentos mais difíceis. Não podia esquecer dos amigos que fiz durante a minha estadia Hugo, Erick e Vitor, sem vocês o QF seria muito sem graça. Além disso, eles tornaram minha estadia em Mossoró alegre e divertida, e sempre lembraram de celebrar meu aniversário.

Aos amigos e residentes que fiz na área do diagnóstico por imagem Dr. Moises Dantas Tertulino, Dr^a Nathalie Amorim Mioche e Dr^a Leticia Cely Vieira de Medeiros e pela supervisão e orientação do Prof. Dr. João Marcelo Azevedo de Paula Antunes. Sinto uma profunda gratidão por todos os ensinamentos, conversas e momentos de alegria

que foram proporcionados não somente a mim, mas a todos os membros do setor. Gostaria de ressaltar que tenho grande admiração pelas pessoas que compõem essa equipe, por serem excelentes profissionais e seres humanos excepcionais.

A todos os professores que foram responsáveis pelo conhecimento adquirido proporcionando a minha formação como futura médica veterinária. Se hoje me encontro apta a exercer esta profissão, é graças ao empenho e dedicação de cada um de vocês.

A todos os funcionários e residentes do Hospital que contribuíram direta ou indiretamente para o meu desenvolvimento durante os estágios.

A todos os animais do mundo e especial a minha gata Nina por sempre estar presente em todos os dias de estudo (mesmo dormindo) e me mostrar o quanto essa profissão é maravilhosa. Eles nos concedem bondade e lições de vida, permitindo que aprendamos com eles. Sem os animais, o mundo não seria tão interessante.

Ao meu orientador Prof. Dr. Carlos Eduardo Bezerra de Moura que sempre tive admiração e que me aceitou como orientada de maneira muito acolhedora. Saiba que o senhor é um grande professor que me ensinou muito desde o início e sempre tratou seus orientandos com cuidado e respeito. Sou muito grata por todo o seu apoio e ensinamentos durante minha trajetória acadêmica.

Por vezes sentimos que aquilo que fazemos não é senão uma gota de água no mar. Mas o mar seria menor se lhe faltasse uma gota.

Madre Teresa de Calcutá

RESUMO

O presente trabalho descreve as atividades realizadas durante o estágio Supervisionado Obrigatório III (ESO III), realizado no setor de Diagnóstico por Imagem no hospital veterinário (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA), no período de 06 de fevereiro de 2023 até 20 de abril de 2023. Nesse período foram desenvolvidas atividades com o objetivo de correlacionar os conhecimentos aprendidos no decorrer do curso de medicina veterinária com a vivência profissional durante o estágio na área de diagnóstico por imagem. De todos os casos que foram acompanhados no HOVET destacou-se um de doença renal policística (PKD) em um gato da raça Persa, fêmea, castrada, apresentando 3,20 kg e aproximadamente 9 anos e 2 meses de idade. Quando atendido a primeira vez, o paciente já tinha o diagnóstico prévio de doença renal policística e apresentava histórico de vômitos, acompanhados de expulsão de bolas de pelos e diminuição de apetite. Inicialmente, os exames complementares solicitados foram hemograma, bioquímica sérica, radiografia e ultrassonografia do abdome, urinálise e ecocardiograma. Não foram observadas alterações no hemograma, no entanto os exames de bioquímica sérica revelaram um discreto aumento da creatinina (1,7 mg/dL). Na ultrassonografia foi visualizado a presença de cistos nos rins. No resultado da urinálise, no qual foi realizado por cistocentese, foi observado a presença de proteinúria (30mg/dL), presença de hemácias na urina (15 p/c). No ecocardiograma teve um achado de espessura anormal na parede livre do ventrículo esquerdo, sugerindo uma possível cardiomiopatia hipertrófica inicial sem alterações significativas na hemodinâmica, assim se faz necessário o acompanhamento do estado do paciente. Após análises dos exames complementares, o médico veterinário concluir que apenas de portador da PKD, o paciente ainda apresentava estável e com boa condição geral de saúde e considerando que a doença renal policística não dispõe de uma terapia específica e é irreversível, optou-se por instituir o uso do suplemento Ograx-3 500 por via oral, por apresentar efeitos benéficos na atividade renal, estimular o apetite e inibir a êmese. O tutor foi orientado a fazer a cada 4 meses para acompanhamento da evolução da doença e avaliação do quadro clínico do paciente. Pode-se inferir que o estágio supervisionado é essencial para o desenvolvimento do estudante de medicina veterinária, visto que ele permite aperfeiçoar as habilidades teóricas por meio da conexão com a experiência prática e profissional.

Palavras-chave: felino; ultrassonografia; insuficiência renal crônica; cisto renal

ABSTRACT

This paper describes the activities carried out during the Mandatory Supervised Internship III (ESO III) in the Diagnostic Imaging sector at the veterinary hospital (HOVET) of the Federal Rural University of Semi-Arid (UFERSA), located in Mossoró - Rio Grande do Norte, Brazil. The internship took place from February 6th, 2023 to April 20th, 2023, from 1 pm to 5 pm, totaling 240 hours. The main goal was to correlate the theoretical knowledge acquired throughout the veterinary medicine course with practical knowledge acquired during the diagnostic imaging activities. During this period, a case of polycystic kidney disease (PKD) in a Persian, spayed female cat weighing 3.20 kg and approximately 9 years and 2 months old was observed. The patient presented vomiting, hairball expulsion, and decreased appetite. Initially, the complementary exams requested were complete blood count, serum biochemistry, X-ray and abdominal ultrasound, and echocardiogram. No changes were observed in the complete blood count, however, the serum biochemistry exams revealed showed a slight increase in creatinine (1.7 mg/dL). Cysts in the kidneys were visualized on the ultrasound. In the urine analysis, which was performed by cystocentesis, the presence of proteinuria (30mg/dL) and the presence of red blood cells in the urine (15 p/c) were observed. During the echocardiogram, an abnormal thickness was found in the free wall of the left ventricle, suggesting a possible initial hypertrophic cardiomyopathy without significant changes in hemodynamics. Therefore, it is necessary to monitor the patient's condition. After analysis of the complementary exams, the veterinarian concluded that although the patient was a carrier of PKD, he was still stable and in good overall health. Considering that polycystic kidney disease does not have a specific therapy and is irreversible, it was decided to start using the supplement Ograx-3 500 orally, as it has beneficial effects on renal activity, stimulates appetite, and inhibits emesis. The tutor was advised to re-evaluate the patient every 4 months to monitor the disease progression and evaluate the clinical condition. The supervised internship is essential for the development of veterinary medicine students, as it allows them to improve their theoretical skills by connecting them to practical experiences.

Keywords: feline; ultrasound; chronic renal failure; renal cyst

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Vista ventral do abdômen do gato. 1, Fígado; 2, rins;	17
Figura 2: Corte longitudinal do Rim.....	17
Figura 3: Estrutura do Néfron.....	18
Figura 4: Posicionamento dos transdutores para escanear o rim esquerdo (A) e o rim direito (B)	20
Figura 5: Imagens ultrassonográficas do rim felino normal nos planos longitudinal (a) e transversal (b). 1 = cápsula renal; 2 = córtex; 3 = junção corticomedular; 4 = medula; 5 = borda medular fraca; 6 = sinusite; 7 = crista renal. Em (a), presença de sombra acústica normal (setas) devido à presença de gordura no interior do seio renal. Em (b), as pontas de seta indicam um artefato de sombreamento de borda e as setas destacam o ureter proximal normal conforme ele emerge da pelve renal.	22
Figura 6: Cruzamentos entre animais Heterozigotos e Homozigotos	23
Figura 7: Principais raças de gatos doméstico (<i>Felis catus</i>) acometidas pela doença renal policística. A- Persa; B- Exotic Shorthair; C- Himalaio; D- British Shorthair; E- Ragdoll; F- Angorá; G- Chartreux.	24
Figura 8: Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo(A) e do fígado (B) de um gato com DRP.	28
Figura 9: Radiografias lateral esquerda (C) e ventrodorsal (VD;D) do abdome de um gato com DRP.	31
Figura 10: Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia	36
Figura 11: Aparelho de raio X.....	38
Figura 12: Aparelho de Ultrassonografia	38
Figura 13: Imagens ultrassonográficas dos rins direito (A) e esquerdo (B) que mostram múltiplos cistos cheios de líquido renal de tamanho variável, como estruturas esféricas e anecóicas (seta vermelha)	42
Figura 14: Ecografia do paciente em modo- M com espessura da parede marginal do ventrículo esquerdo ($LVPW_{d/s}$). Na figura abaixo temos: $IVS_{d/s}$ – Septo Interventricular na diástole e na sístole; $LVID_{d/s}$ – volume do ventrículo esquerdo na diástole e na sístole; $LVPW_{d/s}$ – Parede ventricular esquerda no fim na diástole e na sístole.	42

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO	15
2.1 Objetivo geral.....	15
2.2 Objetivos específicos.....	15
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	16
3.1 Anatomia e Fisiologia do Rim	16
3.2 Ultrassonografia renal em gatos hípidos	20
4. Doença renal policística em felinos	22
4.1 Etiologia	22
4.2 Epidemiologia	24
4.3 Sinais Clínicos.....	25
4.4 Diagnóstico.....	26
4.4.1 Exame Ultrassonográfico	27
4.4.2 Exame Ultrassonográfico com Doppler	29
4.4.3 Exame Radiográfico	30
4.4.4 Urografia Excretora.....	31
4.4.5 Exames Laboratoriais.....	31
4.4.6 Análise do Fluido Cístico.....	32
4.4.7 Exame Histopatológico	32
4.4.8 Exame Molecular	33
4.5 Tratamento	33
4.6 Prognóstico.....	36
5 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO.....	36
5.1 Local do estágio	36
5.2 Rotina do Hospital.....	39
5.3 Rotina do Estágio	39
6 RELATO DE CASO.....	40
7 DISCUSSÃO	43
8 CONCLUSÃO	46
REFERÊNCIAS.....	48

1 INTRODUÇÃO

O presente relatório de Estágio Supervisionado Curricular Obrigatório, na área de Diagnóstico por Imagem, descreve as atividades desenvolvidas no Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia, Universidade Federal Rural do Semiárido, Campus Mossoró/RN, no período do dia 06 de fevereiro de 2023 e se encerra no dia 20 de abril de 2023, com uma carga horária diária de 5 horas de segunda a sexta-feira de 13h 00min às 18h 00min, somando 25 horas semanais e totalizando 240 horas ao final.

O objetivo do estágio supervisionado obrigatório é preparar o estudante para o exercício profissional por meio de diversas atividades, como observação, participação, investigação e intervenção. Essas experiências contribuem para a adaptação do aluno à rotina de trabalho de um profissional formado (UFERSA, 2019). Nesse sentido, o hospital veterinário se apresenta como um ambiente ideal para a formação de excelentes médicos veterinários, pois oferece oportunidades valiosas de aprendizado.

Na medicina veterinária, o diagnóstico por imagem é considerado uma das principais áreas, envolvendo diferentes técnicas, como raios-X, ultrassom, tomografia computadorizada, ressonância magnética e cintilografia óssea, conforme explicado por Kolber (2006). Dentre esses métodos, a ultrassonografia é uma técnica diagnóstica segura e não invasiva que permite a visualização das estruturas internas das regiões abdominal e torácica, fornecendo informações funcionais por meio da ecocardiografia, conforme destacado por Biller (1998). Assim, é de suma importância que os discentes ao final da graduação possam ter conhecimento teórico e prático para exercê-la com aptidão. Quanto a essas habilidades, os alunos da graduação podem aprimorá-las em hospitais veterinários localizados dentro da própria instituição, com o objetivo de contribuir com a formação teórico-prática (CFMV, 2016).

A doença renal policística (DRP) ou síndrome dos rins policísticos é uma condição crônica hereditária que afeta gatos da raça Persa e raças aparentadas felinos, caracterizada pela formação de cistos renais em ambos os rins. Segundo Barrs e Beattie (2019), a DRP é uma das principais causas de morte em felinos, podendo levar à insuficiência renal se não for tratada adequadamente. Scherk e Feldman (2011) destacam que o diagnóstico precoce é crucial para o manejo da doença e para prevenir seu agravamento. Além disso, Cheraskin *et al.* (2016) afirmam que é importante que os profissionais da medicina veterinária estejam familiarizados com os sinais clínicos, métodos de diagnóstico e opções de tratamento para a DRP em felinos.

Para prevenir a evolução da doença renal policística (DRP) em felinos, é fundamental identificar os animais portadores precocemente, uma vez que a formação de cistos e suas consequências não possuem tratamento específico. Nesse sentido, a triagem de animais pode ser realizada por meio de exame de ultrassom, permitindo a identificação dos portadores da doença e, conseqüentemente, sua exclusão da reprodução (STILES *et al.*, 2018). Com a crescente popularização do uso da ultrassonografia na clínica de animais de companhia, o diagnóstico precoce da DRP tem se tornado mais simples, rápido e acurado, tornando mais fácil a adoção de medidas preventivas eficazes (BARRS e BEATTIE, 2019).

A ultrassonografia é uma técnica diagnóstica amplamente utilizada para detectar cistos renais em felinos, devido à sua alta sensibilidade e especificidade. De acordo com a literatura, a ultrassonografia apresenta uma sensibilidade de 91% e especificidade de 100%, tornando-a uma ferramenta diagnóstica altamente precisa para a detecção de cistos renais em felinos (BARRS e BEATTIE, 2019). Além disso, a ultrassonografia pode ser utilizada para detectar cistos renais em felinos com apenas 13 semanas de idade, permitindo a detecção precoce da doença (CHERASKIN *et al.*, 2016). Nesse sentido, a ultrassonografia é uma ferramenta diagnóstica importante para a detecção precoce da DRP em felinos. Além disso, a ultrassonografia também pode ser utilizada para avaliar a progressão da doença e monitorar a eficácia do tratamento (SCHERK e FELDMAN, 2011).

Assim sendo, é notório que este relato de caso é de grande relevância na área médica veterinária, uma vez que a Síndrome de poliquistose renal é uma condição frequente em gatos Persas. O estudo de casos clínicos como este é fundamental para difusão de conhecimentos sobre a doença e discussão sobre conduta clínica para promover melhor qualidade de vida aos portadores. Além disso, o desenvolvimento do presente trabalho também cumpre com um dos requisitos necessários para a conclusão do curso de Medicina Veterinária e obtenção do título de médico veterinário.

2 OBJETIVO

2.1 Objetivo geral

Aprimorar as habilidades práticas e teóricas adquiridas durante o curso, além de desenvolver e aplicar os conhecimentos práticos adquiridos no setor de diagnóstico por imagem auxiliando os setores clínicos médico e cirúrgico.

2.2 Objetivos específicos

- ✓ Acompanhar os atendimentos na área de diagnóstico por imagem;
- ✓ Aprimorar e aprofundar conhecimentos em radiologia e ultrassonografia veterinária e emissão de laudos em diagnóstico por imagem;
- ✓ Aperfeiçoar o raciocínio clínico juntamente com os residentes do hospital veterinário;
- ✓ Discorrer sobre o relato de caso de doença renal policística felina atendido no HOVET no qual foi empregado o diagnóstico por imagem para conduta diagnóstica/terapêutica;

3 REVISÃO DE LITERATURA

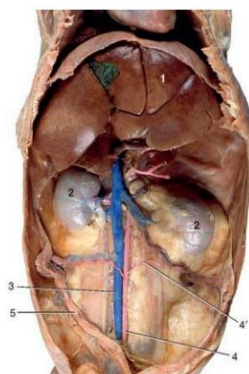
3.1 Anatomia e Fisiologia do Rim

Morfológicamente os rins do felino tem aspecto mais arredondado diferente dos rins do cão que possuem aspecto de feijão, de cor castanha, apresentando uma superfície dorsal ligeiramente achatada e podem pesar cerca de 15 a 30gr. Estes se localizam próximo à vertebra L3, com o rim direito posicionado levemente cranial em relação ao esquerdo, como ilustrado pela figura 1 (NELSON E COUTO, 2015) e ventralmente aos processos transversos da primeira à quarta vertebra lombar (GETTY, 1986). O rim esquerdo podemos encontrá-lo deslocado cranialmente ou caudalmente em relação à sua posição normal, abaixo da segunda à quinta vértebra lombar (DYCE, 2010) e ventralmente aos processos transversos da segunda a quinta vertebra lombares (GETTY, 1986).

De acordo com Feitosa (2004), nos gatos a fixação dos rins à parede abdominal dorsal é menos estática assim se diferenciando de outras espécies domésticas, tornando-os móveis suficientes para facilitar a palpação. O rim esquerdo está localizado entre a 2^a e a 5^a vértebra lombar, tendo uma posição pendular, e o rim direito está situado entre a 1^a e a 4^a vértebra lombar.

Como mencionado por Köning e Liebich (2016), a vascularização renal em cães e gatos é constituída por uma artéria renal que se origina da parede lateral da aorta e se divide em várias artérias interlobares para irrigar todo o órgão, sendo que mais de 20% do sangue arterial circulante passa pelos rins. Essas artérias têm diâmetros distintos em cada espécie, variando de 3 a 4 mm em cães e até 2 mm em gatos, podendo se dividir em ramificações dorsais e ventrais antes de chegar aos rins. A duplicação da artéria renal é uma característica comum em ambas as espécies, ocorrendo em cerca de 20% dos cães e 10% dos gatos antes da entrada na pelve. Além disso, em gatos, há uma distinção na aparência dos rins que ocorre devido à presença de um sistema venoso segregado para a cápsula renal. Esse sistema venoso segregado é composto por três a cinco veias capsulares que seguem um trajeto superficial em sulcos pouco profundos ao longo da superfície renal antes de se conectar à veia renal no hilo. (KÖNIG; LIEBICH, 2016).

Figura 1: Vista ventral do abdômen do gato. 1, Fígado; 2, rins; 3, veia cava caudal; 4, aorta; 4' artéria ovárica; 5, útero.

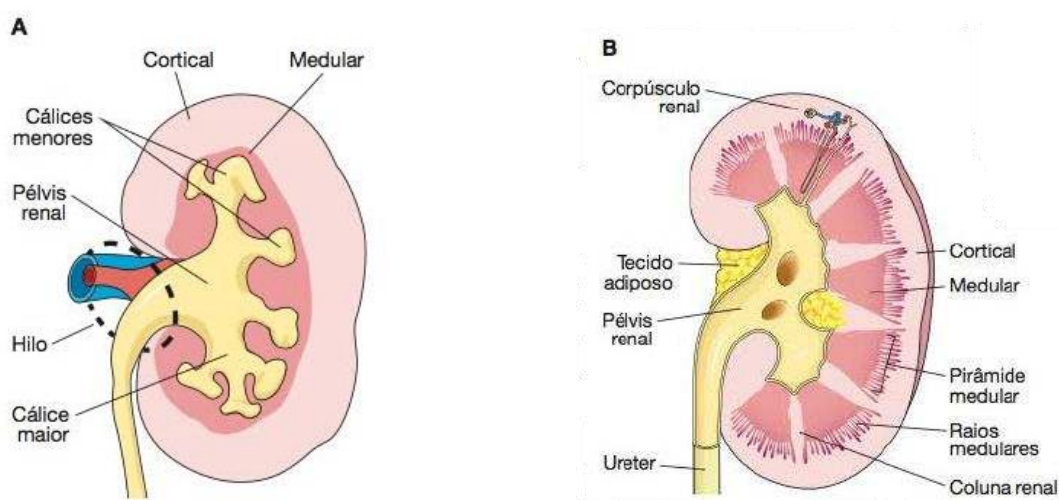


Fonte: Nelson e Couto, 2015

Os rins são revestidos por uma capsula de tecido conjuntivo que consiste em uma rede fibrosa, onde a capsula apresenta no seu polo medial o hilo, cujo local da qual passam a artéria, veia, nervos, vasos linfáticos e os ureteres. O hilo apresenta dois ou três cálices, que se reúnem para formar a pelve renal, que recebe a urina dos ductos papilares e segue para os ureteres (GETTY, 1986).

O rim consiste em duas zonas bem distintas, o córtex externo e a medula interna, onde no córtex encontramos os corpúsculos que é formado por um tufo de capilares, o glomérulo, que é envolvido pela cápsula de Bowman. A zona medular é formada pelas pirâmides medulares, cujos vértices provocam saliência nos cálices renais, onde encontramos as papilas, sendo cada uma delas perfurada por 10 a 25 orifícios chamada de área crivosa (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013). Abaixo podemos observar na figura 2 o corte longitudinal do rim demonstrando as regiões e suas denominações:

Figura 2: Corte longitudinal do Rim

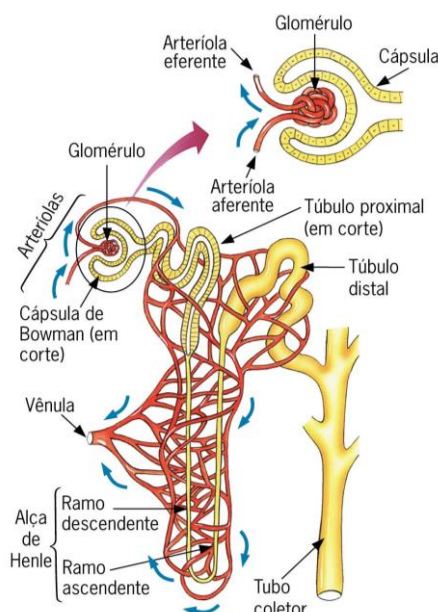


Fonte: Junqueira e Carneiro, 2013

Os rins tem a funcionalidade de manutenção do meio interno através da filtração do plasma sanguíneo, onde substâncias consideradas vitais para o organismo são reabsorvidas, os catabólitos são excretados e a quantidade de água necessária para manter a composição adequada do plasma sanguíneo é retida (DYCE, 2010). Essa função é realizada pelos néfrons, que são considerados as unidades funcionais do rim (KONIG; LIEBICH, 2016).

De acordo com Junqueira e Carneiro (2013), o túbulo urinífero do rim contém duas porções funcionais que se distinguem embriologicamente, o néfron e o túbulo coletor. Conforme ilustrado na figura 3, o néfron é composto por diversas estruturas, incluindo o corpúsculo renal ou de Malpighi, o túbulo contorcido proximal, a parte espessa da alça de Henle e o túbulo contorcido distal. No sistema renal, o túbulo coletor é responsável por conectar o túbulo contorcido distal aos segmentos corticais ou medulares dos ductos coletores. O corpúsculo renal é constituído por um tufo capilar derivado da arteríola aferente, recoberto pela cápsula glomerular que se segue no túbulo contorcido proximal e na alça de Henle. A urina segue direção pelo túbulo coletor ao ducto coletor, passando pela papila, cálice menor, cálice maior e pélvis renal, deixando o rim pelo ureter. A alça de Henle, por sua vez, é uma estrutura em forma de U composta por quatro segmentos distintos: espesso curto descendente, delgado descendente, delgado ascendente e espesso ascendente.

Figura 3: Estrutura do Néfron



Fonte: Biologia - Cesar e Sezar

Existem dois tipos de néfrons, os corticais, que possuem seus glomérulos localizados na região do córtex renal e a alça de Henle que se estende até a junção do córtex com a medula ou até a parte mais cortical da medula; e os justaglomerulares, que apresentam seus glomérulos na região cortical limítrofe à região medular e sua alça de Henle que se estende mais profundamente na medula, chegando até a crista renal (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013).

De acordo com DUKES (1993), os felinos possuem predominantemente néfrons justaglomerulares, que são mais eficazes do que os néfrons corticais na promoção e manutenção do gradiente de hipertonidade no interstício da medula renal, o que é crucial para a produção de urina hipertônica. O transporte ativo de cloreto de sódio para fora da alça ocorre no segmento espesso ascendente como um mecanismo de conservação de água no organismo, já que a água é transportada da luz tubular para o parênquima medular por osmolaridade (JUNQUEIRA e CARNEIRO, 2013).

Outra estrutura importante e presente nos néfrons é o aparelho justaglomerular, cuja formação se deve pela mácula densa, que são células epiteliais diferenciadas no segmento ascendente da alça de Henle e que ficam em contato com as arteríolas aferente e eferente; pelas células justaglomerulares, localizadas na musculatura lisa das arteríolas e ricas em grânulos que secretam renina; e pelas células mesangiais extraglomerulares ou células estreladas, localizadas no espaço entre a mácula densa e as células granulares. O aparelho justaglomerular tem seu papel na regulação da taxa de filtração glomerular (TFG), ritmo de formação do filtrado glomerular, do fluxo sanguíneo renal e da reabsorção de sódio pelos túbulos do néfron (DUKES, 1993).

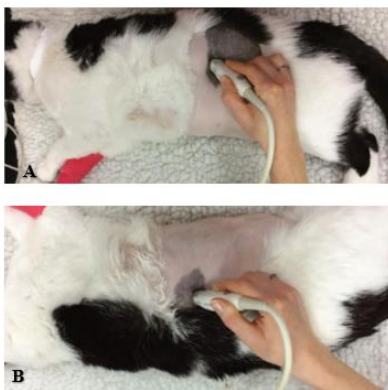
Os rins atuam tanto na produção quanto na liberação dos hormônios renina e eritropoietina. Estes hormônios são responsáveis pela pressão sanguínea sistêmica e atuam na eritropoiese respectivamente (DYCE, 2010). Mais de 20% do sangue arterial transportado pela aorta abdominal destina-se aos rins, assim é necessário haver uma lesão muito ampla do parênquima para que os sintomas clínicos sejam observados, e o exame ultrassonográfico nesse caso é muito importante, pois faz a detecção precoce das alterações renais antes dos exames laboratoriais. A ultrassonografia renal é capaz de propiciar informações suficientes para orientar procedimentos futuros (DYCE 2010; KONIG, 2004).

3.2 Ultrassonografia renal em gatos híidos

A ultrassonografia é uma das ferramentas mais utilizadas para auxiliar no diagnóstico de doenças renais, assim é de grande importância que exista a comparação das análises realizadas entre animais híidos e animais portadores da doença. Essa comparação desempenha um papel fundamental ao fornecer suporte na identificação e avaliação precisa da doença em questão, permitindo um diagnóstico mais eficiente e confiável. Para isso, é fundamental observar as características anatômicas, como as medidas de comprimento renal, a espessura renal e medular e proporção córtico-medular. Essas observações detalhadas proporcionam uma compreensão e reconhecimento mais aprofundados do estado do animal, permitindo uma avaliação precisa da condição renal e facilitando a escolha do tratamento mais apropriado para o paciente (SANTOS *et al.*, 2013).

De acordo com Feliciano *et al.* (2019), para garantir uma visualização renal adequada em gatos durante o exame ultrassonográfico, é recomendado o uso de um transdutor com frequência entre 7,5 e 10MHz. Cada rim deve ser escaneado nos planos transverso (de cranial para caudal) e longitudinal (medial para lateral) assim como mostrado na figura 4. Para obter uma visualização adequada do rim direito em gatos, é necessário posicionar o equipamento caudalmente ao último ou penúltimo arco costal, na lateral direita, utilizando uma angulação dorsocranial. Durante o exame, o operador deve deslizar o aparelho lentamente, aplicando uma leve pressão sobre o animal, que idealmente deve ter o pelo cortado para facilitar a avaliação. Já para visualizar o rim esquerdo, o transdutor deve ser posicionado no último arco costal, na lateral esquerda, com uma angulação dorsolateral. O operador deve manter o mesmo ritmo de movimento ao deslizar o aparelho para uma análise detalhada (PELEGRINI, 2015).

Figura 4: Posicionamento dos transdutores para escanear o rim esquerdo (A) e o rim direito (B)



Fonte: Griffin, 2020

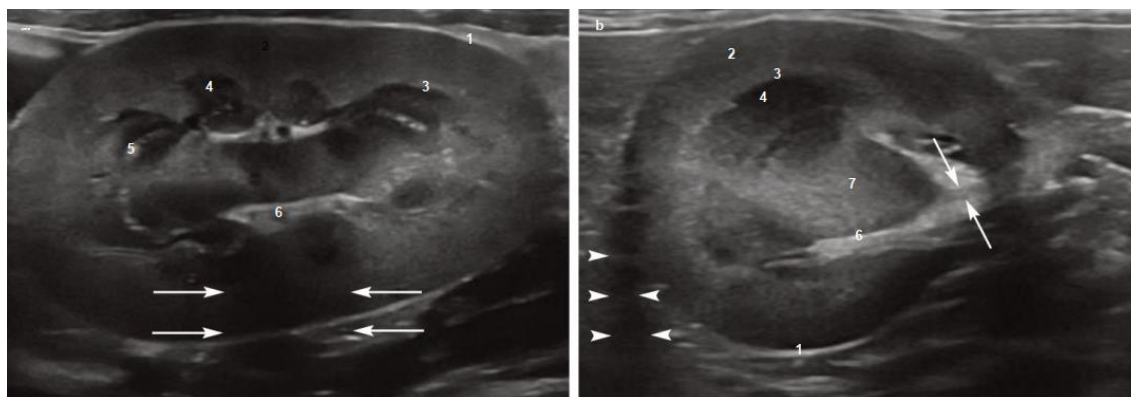
A cápsula renal, o córtex externo, a medula interna e o sistema coletor podem ser observados no exame de ultrassom (Figura 5). A cápsula renal é uma membrana fina, fibrosa e linear que envolve o rim de forma íntima. Quando visualizada através da sonda, a cápsula renal apresenta uma aparência hiperecoica, ou seja, as ondas ultrassônicas refletem intensamente no tecido, resultando em uma imagem branca e brilhante formada pelos ecos gerados (VAC, 2004; LARSON, 2012).

De acordo com DeBruyn et al. (2012), o córtex renal apresenta uma ecogenicidade semelhante à do fígado e é hipoeico em relação ao baço, resultando em uma tonalidade mais cinza quando comparado aos dois órgãos. Já a região medular é hipoeicoica e possui uma transição claramente definida em relação ao córtex, que é mais ecogênico devido à presença de um grande número de glomérulos renais. Nas regiões cortical e medular dos rins são proporcionais em termos de espessura e estão separadas pela junção córtico-medular, com uma espessura média de 0,73cm. Essa divisão revela a presença de vasos arqueados, assim como divertículos dorsais e ventrais que acompanham os vasos, dividindo a medula em várias pirâmides renais. A região medular, que contém muitos túbulos coletores, é hipoecogênica devido à sua alta concentração de fluidos em comparação com outras estruturas renais. Em gatos saudáveis, o acúmulo de gordura nas células do epitélio tubular pode resultar em um aumento da ecogenicidade cortical e no aumento do tamanho dos rins.

A pelve renal, que se localiza no centro do hilo renal, é geralmente de difícil visualização em gatos saudáveis. No entanto, ao utilizar equipamentos de alta resolução e em gatos que tenham sido submetidos a fluidoterapia ou medicamentos diuréticos, é possível obter uma visualização mais clara e detalhada dessa região como uma fissura anecoica estreita com 1 a 2mm de largura, no centro do seio (LARSON, 2012).

As medições do comprimento dos rins em gatos saudáveis podem variar entre 2,98 e 5,09cm. Esses valores podem ser influenciados por fatores como idade, sexo, peso e outros aspectos do paciente. É observado que gatos machos, não castrados e com peso mais elevado tendem a apresentar rins de maior tamanho (DEBRUYN et al., 2012)

Figura 5: Imagens ultrassonográficas do rim felino normal nos planos longitudinal (a) e transversal (b). 1 = cápsula renal; 2 = córtex; 3 = junção corticomedular; 4 = medula; 5 = borda medular fraca; 6 = sinusite; 7 = crista renal. Em (a), presença de sombra acústica normal (setas) devido à presença de gordura no interior do seio renal. Em (b), as pontas de seta indicam um artefato de sombreamento de borda e as setas destacam o ureter proximal normal conforme ele emerge da pelve renal.



Fonte: Griffin, 2020

4. Doença renal policística em felinos

A doença renal policística (DRP), também conhecida como Síndrome dos Rins Policísticos em felinos, é uma doença com alta prevalência em gatos Persas e seus parentes. Caracterizada pela formação de cistos renais que aumentam de tamanho progressivamente, resultando no aumento dos rins e à diminuição da taxa de filtração glomerular e consequentemente leva o animal a desenvolver doença renal crônica (BILLER et al., 1996).

A DRC é classificada em quatro estágios pela Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS), levando em consideração fatores como a função renal, a presença de proteinúria e a pressão arterial (IRIS, 2023). À medida que a doença avança, ocorre uma diminuição na capacidade dos rins de reter componentes essenciais, como água e proteínas, e uma retenção de substâncias prejudiciais quando acumuladas, como fósforo e creatinina (BARTGES, 2012).

É importante que os donos de gatos Persas e seus parentes realizem exames de rotina para detectar a presença da doença precocemente, possibilitando o tratamento adequado e a prevenção de complicações futuras (LYONS et al., 2004).

4.1 Etiologia

Na doença renal policística (DRP) ocorre pela mutação de um determinado gene PKD1, responsável por codificar uma proteína de membrana chamada policistina-1, localizada no 16º par de autossomos (VUCICEVIC, 2016). Essa alteração acarreta uma

modificação única do nucleotídeo C para o A no sítio 3284 do exon de número 29 do gene citado acarretando em uma falha formação de policistinas (LYONS, 2004).

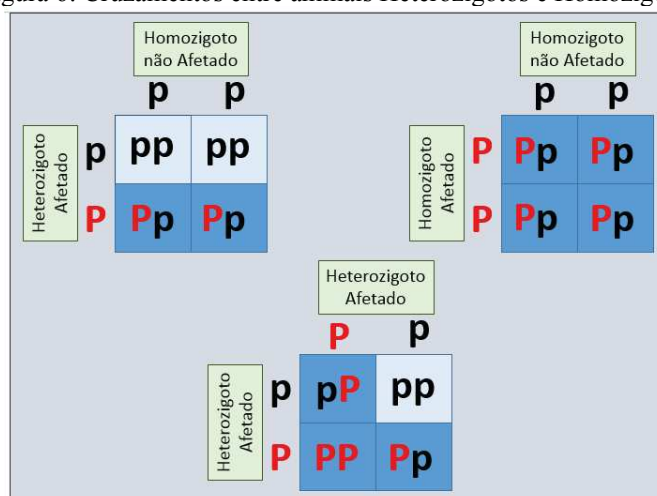
De acordo com Bilgen *et al.*, (2020), seus estudos demonstram que a policistina-1 tem a funcionalidade inibidora de apoptose no epitélio tubular, além de interferir na diferenciação e proliferação celular dos túbulos, contudo a apoptose e degeneração tubular podem estar envolvidas no aparecimento dos cistos.

Os humanos também são afetados por uma doença semelhante ao DRP felino, no entanto esta enfermidade manifesta-se de forma dominante (DRP adulta) e de caráter recessivo (DRP infantil). Estas formas estão associadas à idade do aparecimento dos sinais clínicos, e não com a idade em que as lesões renais se desenvolvem (NORSWORTHY, 2004).

Segundo os autores Souza (2003) e Biller (1990) a herança autossômica dominante está associada a três tipos de genes, sendo que o gene P representa a forma dominante e p a forma recessiva como ilustrado na figura 4. Cada indivíduo possui dois genes no mesmo locus para a doença renal, um herdado pela mãe e outro do pai, e, assim, podem apresentar três combinações genotípicas: homozigose positiva (PP), heterozigose positiva (Pp) ou homozigose negativa (pp). Para apresentar a doença é necessário que o indivíduo possua o gene P (dominante), assim os que possuem os genótipos PP e Pp resultam em fenotipicamente positivos.

De acordo com Crowell *et al.*, (1979), um único caso da forma recessiva de DRP foi reportado em gatos, onde os sinais clínicos e a morte do animal ocorreram antes de sete semanas de vida, sendo que as alterações macroscópicas e microscópicas estavam de acordo com a forma recessiva de DRP.

Figura 6: Cruzamentos entre animais Heterozigotos e Homozigotos

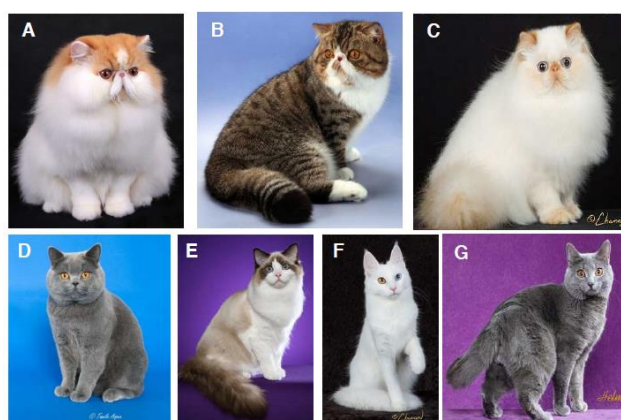


Fonte: Silva, 2011

4.2 Epidemiologia

A Poliquistose renal felina é uma enfermidade congênita caracterizada pelo desenvolvimento de cistos renais que culminam com insuficiência renal crônica. Acomete raças originadas a partir dos cruzamentos com Persa como *Exotic Shorthair* (Exótico), *Himalaio*, *British Shorthair*, *Ragdoll*, *Angorá*, *Scottish Folds*, *Chartreux*, *American Whirehair*, *Norwegian Forest Cat*, inclusive gatos sem raça definida mestiços de Persa como ilustrado na figura 5. (BOSJE, 1998; VOLTA *et al.*, 2010; LYONS, 2010; PAEPE *et al.*, 2012).

Figura 7: Principais raças de gatos doméstico (*Felis catus*) acometidas pela doença renal policística. A- Persa; B- *Exotic Shorthair*; C- Himalaio; D- *British Shorthair*; E- Ragdoll; F- Angorá; G- *Chartreux*.



Fonte: Guerra (2014)

Estima-se que a ocorrência da doença ao redor do mundo seja estimada entre 15,7% a 50% (GUERRA *et al.*, 2020), corroborando com programas de rastreamento ultrassonográfico que demonstram a porcentagem cerca de 49,2% no Reino Unido, 43% na Alemanha e na Austrália e 41,8% na França (BILLER *et al.* 1996, BECK e LAVELLE 2001, BARTHEZ, 2003). Porém este número se mostra bem menor quando se considera somente o Brasil, em que os números figuram em 9% de ocorrência conforme estudo realizado no Distrito Federal (SCALON, 2014). Apesar de acreditar-se que não há predominância sexual, dados mostram que a prevalência da doença é maior em machos do que em fêmeas (TAVASOLIAN *et al.*, 2018).

De acordo com Little *et al.* (2015) a prevalência se assemelha com os estudos já citados onde os índices são demonstrados entre 40 a 50%, onde muitos gatos Persa são assintomáticos e por volta dos 7 a 8 anos de vida aparece alterações na função renal. Já outros animais, a doença pode permanecer assintomática por toda a vida ou manifestar doença clínica após vários anos, e progressivamente levar à doença renal crônica.

4.3 Sinais Clínicos

De acordo com Biller *et al.*, (1996), os sinais clínicos da doença policística renal felina são diversos e estão associados ao crescimento dos cistos e à redução do parênquima adjacente, que podem levar progressivamente à doença renal crônica. Os sinais clínicos geralmente se apresentam em gatos com idades entre três e dez anos, mas podem manifestar-se em animais neonatos em menor porcentagem (SOUZA, 2003). A doença pode permanecer assintomática durante toda a vida ou manifestar a doença clínica após vários anos, por volta dos três a dez anos de idade do gato (LITTLE *et al.*, 2015). A progressão lenta da doença pode fazer com que apenas alguns gatos afetados desenvolvam sintomatologia clínica, pois a velocidade de crescimento dos cistos varia muito, tanto entre os rins de um mesmo indivíduo, quanto entre indivíduos, inclusive entre pais e descendentes afetados (BILLER *et al.*, 1996).

A presença ou ausência de insuficiência renal crônica influencia o tipo e a gravidade dos sinais clínicos e achados laboratoriais observados. Em animais diagnosticados precocemente, a nefromegalia bilateral é o único achado clínico presente, enquanto os exames laboratoriais não apresentam alterações significativas (BILLER *et al.*, 1996). Em contrapartida, em casos avançados da doença, os rins apresentam-se com aumento de tamanho e múltiplos cistos distribuídos pelo córtex e medula renal, variando em tamanho de poucos milímetros a vários centímetros.

De acordo com a literatura, os principais sintomas associados à doença incluem anorexia, letargia, poliúria, polidipsia, febre, inapetência e vômito (NOORI *et al.*, 2019). Náusea e perda de apetite podem ser causadas pela desidratação, alta taxa circulante de toxinas urêmicas e possivelmente gastroenterite relacionada à uremia (BARTGES *et al.*, 2012). Além disso, outros sinais clínicos podem estar relacionados à doença, como hipertensão sistêmica, hemorragia, pielonefrite, distensão abdominal e renomegalia (JERICÓ, 2015).

A renomegalia é comum em pacientes humanos com a doença renal autossômica, devido à presença de múltiplos cistos, enquanto a nefrite túbulo-intersticial é observada tanto em humanos quanto em felinos. A hematúria em gatos provavelmente é causada por sangramento intra-renal, semelhante ao que ocorre em humanos. Além disso, a presença de grau variável de fibrose hepática é uma característica comum em aproximadamente metade dos pacientes humanos e felinos (PEDERSEN *et al.*, 2003).

A hipertensão é uma condição que afeta em torno de 50-70% dos pacientes humanos com DRP, estando geralmente associada ao grau de comprometimento renal e ao aumento da atividade do sistema renina angiotensina-aldosterona, o que pode ser consequência da hipoperfusão renal causada pela expansão dos cistos. No entanto, em gatos, não há relação entre DRP e hipertensão. A hipertensão felina pode ser classificada como primária ou secundária a outras condições, como insuficiência renal crônica, hipertireoidismo ou diabetes mellitus (MILLER *et al.*, 1999; PEDERSEN *et al.*, 2003).

Gatos que têm predisposição ao desenvolvimento de insuficiência renal apresentam achados laboratoriais como azotemia, hiperfosfatemia, isostenúria, anemia arregenerativa e acidose metabólica (BILLER *et al.*, 1996).

De acordo com Newman, Confer e Panciera (2009), os cistos que caracterizam a doença renal policística autossômica dominante são esféricos, variam em tamanho e são delimitados por uma fina parede de tecido conjuntivo fibroso. O fluido contido nos cistos é aquoso e claro, e a parede do cisto é descrita como cinza-pálido, lisa e translúcida. Ao cortar o rim, a aparência macroscópica é semelhante a um queijo suíço.

4.4 Diagnóstico

De acordo com Lyons *et al.*, (2004), para realizar o diagnóstico da DRP, é necessário considerar informações obtidas na anamnese minuciosa, histórico familiar do paciente, resultados de exames laboratoriais, de imagem e de teste molecular.

O autor Polzin *et al.*, (2011) afirma que o aumento de volume renal pode ser detectado durante o exame clínico pela distensão abdominal, sendo este um dos primeiros sinais da DRP. Além disso, durante o exame físico, os rins podem ser palpados e apresentar tamanho grande e irregular, dependendo do estágio em que a doença se encontra. De acordo com estudos realizados por Moraes *et al.*, (2002), o diagnóstico de rins policísticos através do exame físico é quase impossível, já que no início da doença o animal é assintomático e a progressão da enfermidade é dependente da resposta individual de cada animal.

De acordo com Biller *et al.*, (2002) tanto os exames clínicos como as análises frequentes de laboratório permitem estabelecer ou excluir um diagnóstico definitivo e precoce da DRP. Para detectar a DRP, o exame ultrassonográfico é o procedimento diagnóstico mais comum. No entanto, é importante realizar outros exames complementares, como radiografias renais, urografia excretora, tomografia, hemograma completo, perfil bioquímico sérico, urinálise, análise do fluido cístico e histopatológico,

para avaliar a função e aspecto renal. Conforme destacado por Ferreira *et al.*, (1998), a tomografia não adiciona muitas informações na análise do sistema urinário quando comparada com os exames radiográficos e ultrassonográficos.

No diagnóstico da DRP, é necessário realizar o diagnóstico diferencial das afecções que levam à nefromegalia e à insuficiência renal crônica. Além disso como outras causas de aumento de volume renal em felinos, como linfoma renal, nefrite piogranulomatosa por peritonite infecciosa felina, hidronefrose e pseudocisto perinefrico. (BILLER, 1994; CUYBERS *et al.*, 1997; DIBARTOLA, 2000).

4.4.1 Exame Ultrassonográfico

O exame ultrassonográfico é capaz de fornecer informações detalhadas sobre a anatomia renal, como dimensões, forma, contorno e arquitetura interna. Além disso, este exame possibilita a detecção de lesões focais do parênquima do rim, incluindo cistos, tumores, infartos, hematomas, abscessos e nefrocalcinoses, graças aos seus princípios de geração de imagem, sendo considerado mais específico do que a radiografia para tais casos. (YEAGER, 1989; KINNS *et al.*, 2010).

De acordo com as afirmações de Feliciano *et al.*, (2019), os comprimentos dos rins em felinos são altamente precisos e podem variar entre 3,8 e 4,4 centímetros, dependendo da idade do animal. Quando há a presença de cistos renais na Doença Renal Policística (DRP), os rins podem aumentar consideravelmente de tamanho, ocasionando perda na sua arquitetura e uma textura heterogênea, que pode afetar significativamente o seu contorno, principalmente em casos de grande quantidade de cistos, como afirmado por Seiler *et al.*, (2019).

Em conformidade com Norsworthy *et al.* (2018) e Biller *et al.*, (2002), o exame ultrassonográfico é considerado o melhor método diagnóstico para a DRP, pois não é invasivo e permite a detecção precoce da doença. No entanto, a precisão e confiabilidade deste exame dependem da experiência dos operadores que realizam e interpretam o exame.

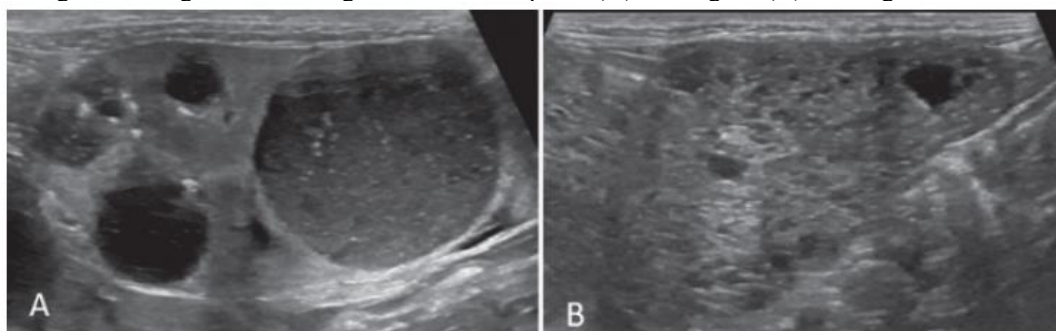
Com o uso de equipamentos adequados e por meio de profissionais capacitados, é possível diagnosticar essa doença com precisão em torno de 95% após o animal completar 10 meses de idade. À medida que os animais envelhecem, os cistos tendem a aumentar em tamanho, o que facilita a detecção da doença. (BILLER *et al.*, 2002).

Os rins estão localizados na região retroperitoneal e são circundados por tecido adiposo. Durante a avaliação longitudinal através do ultrassom, é possível identificar a

capsula renal, que produz um fino eco brilhante quando a onda sonora é perpendicularmente incidida. A região cortical, que apresenta maior celularidade, é mais ecogênica do que a região medular, constituída majoritariamente por tubos do sistema coletor e com maior quantidade de fluido, tornando-a hipoeecogênica. (CARVALHO, 2004).

O método ultrassonográfico utilizado para detectar animais com a doença consiste na observação de estruturas esféricas, regulares e sem ecogenicidade na região cortical e/ou medular, que afetam normalmente ambos os rins. A Figura 6 apresenta uma imagem ultrassonográfica do rim esquerdo de um gato, repleto de pequenos e grandes cistos com conteúdo ecogênico. Conforme apontado por Souza (2003) e Cannon (2004), os cistos renais que acometem a região medular são mais desafiadores de detectar, especialmente quando são pequenos, pois podem ser confundidos com a medula renal dos felinos, uma vez que ambos aparecem como estruturas anecoicas em exames de ultrassom. É comum a presença de reforços posteriores nas estruturas císticas, sendo mais frequente em cistos grandes. (BILLER *et al.*, 1994).

Figura 8: Imagem ultrassonográfica do rim esquerdo(A) e do fígado (B) de um gato com DRP.



Fonte: Seiler (2019)

Cistos complicados por hemorragias ou infecções podem apresentar conteúdos ecóicos e hipoeecóicos com paredes delgadas, sendo importante diferenciá-los de linfomas, hematomas e abscessos renais (BILLER *et al.*, 1996).

De acordo com Biller *et al.*, (2002), cistos com menos de dois milímetros de diâmetro podem ser detectados por meio de um transdutor de 7,5 MHz, e apresentam estruturas císticas regulares e preenchidas por conteúdo anecóico que produzem reforço posterior. Caso o cisto esteja infectado, a parede aparece mais espessa e com ecos internos. No entanto, apenas o exame ultrassonográfico não é suficiente para determinar a presença de infecção, sendo necessário realizar a aspiração ecodirigida e análise do fluido, conforme mencionado por Biller *et al.* (1994) e Palou *et al.* (1998).

Segundo Norsworthy *et al.*, (2004), é importante realizar exames diagnósticos em filhotes de uma mesma ninhada e nos pais dos gatos afetados, já que a doença pode ser assintomática por um longo período de tempo.

4.4.2 Exame Ultrassonográfico com Doppler

O uso do doppler pulsado é empregado como um complemento à ultrassonografia em modo B na avaliação da lesão renal aguda, uma vez que as alterações identificadas por meio da ultrassonografia podem ser sutis, não específicas ou até mesmo inexistentes (IZUMI *et al.*, 2000). A avaliação da hemodinâmica renal, que está diretamente relacionada ao seu desempenho, é um benefício da utilização do exame com doppler, pois permite uma visualização mais clara dos vasos interlobares e arqueados (CARVALHO, 2004).

Conforme destacado por Carvalho (2004) e Melo *et al.*, (2006), em muitos casos, as alterações da perfusão renal podem ser os primeiros sinais de disfunção renal, sendo que a diminuição da perfusão pode ser causada por diversas desordens glomerulares, tubulares e vasculares. Essas alterações muitas vezes são assintomáticas em estágios iniciais, mas podem resultar em danos irreversíveis. É, portanto, crucial detectar precocemente uma possível piora do quadro clínico para evitar lesões adicionais e disfunção renal permanente.

Segundo enfatizado por Carvalho (2004), as mudanças na hemodinâmica podem ser visualizadas através do traçado espectral, que representa graficamente os dados de desvio doppler. O tempo decorrido é mostrado no eixo horizontal e a frequência de deslocamento doppler é apresentada no eixo vertical. A detecção de desvio da frequência doppler indica a presença de movimento do alvo, geralmente relacionado com a presença de fluxo. O sinal de desvio de frequência, positivo ou negativo, fornece informações sobre a direção do fluxo em relação ao transdutor (CARVALHO; CHAMMAS; CERRI, 2008).

Além disso, o doppler colorido pode ser utilizado como um complemento ao doppler pulsado, permitindo a análise adicional da presença ou ausência de fluxo, direção do fluxo, velocidade média e a ocorrência de turbulência dentro do vaso (KODAIRA, 2002; NYLAND *et al.*, 2004). Essas informações são representadas em um espectro de cores dentro de uma área delimitada, conhecida como caixa colorida, conforme destacado por Carvalho, Chammas e Cerri (2008).

A perfusão constante das artérias que suprem os rins é caracterizada por fluxo contínuo que gradualmente diminui durante o período diastólico, sem apresentar fluxo

diastólico reverso, conforme descrito por Carvalho (2004). Na DRP, o padrão observado é de baixa resistividade de fluxo, com a presença de picos sistólicos amplos e contínuos, bem como alta velocidade de fluxo na diástole com velocidade decrescente, como destacado por Carvalho, Chammas e Cerri (2008) e Carvalho (2004). No entanto, a doença renal pode alterar o padrão do fluxo sanguíneo de baixa resistividade da artéria renal para um padrão de alta resistividade, comprometendo a detecção visual das alterações no traçado, que podem ser muito discretas, como mencionado por Izumi *et al.*, (2000).

Diversos índices são utilizados na avaliação renal com doppler, sendo que o índice de resistividade (IR) e o índice de pulsatilidade (IP) são os mais relevantes, pois fornecem informações sobre a resistência arterial do fluxo sanguíneo, permitindo detectar alterações relacionadas a diversas enfermidades (NOVELLAS, 2007). Em gatos saudáveis, os valores de IR obtidos por meio do exame com doppler são em média $0,54 \pm 0,07$ e $0,61 \pm 0,04$, porém é importante considerar que diversos fatores podem influenciar nesses valores, como a frequência e débito cardíaco, a posição do animal durante o exame, a respiração e o uso de medicamentos (FELICIANO, 2019).

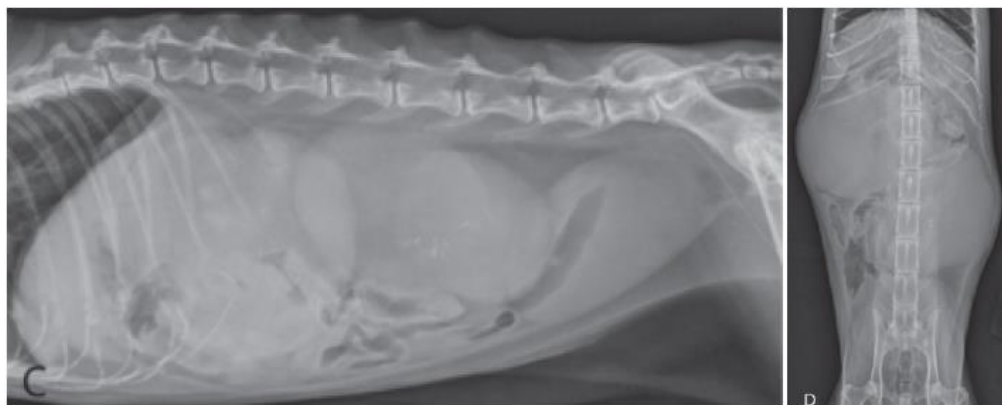
Cães e gatos com doença renal apresentam índices doppler elevados, segundo Santos *et al.*, (2013). Portanto, esses índices são considerados marcadores relevantes na insuficiência renal aguda, já que geralmente estão aumentados em casos irreversíveis. A utilização dos índices doppler é extremamente importante para o diagnóstico, prognóstico e acompanhamento da DRP, pois a redução dos valores está associada à recuperação da função renal, conforme mencionado por Izumi *et al.*, (2000) e Schnell (2012).

4.4.3 Exame Radiográfico

A presença da doença renal policística em gatos pode ser detectada por radiografias abdominais, embora a normalidade das imagens possa ser observada em animais mais jovens ou em estágios iniciais da doença. À medida que a idade avança e a doença se desenvolve, é possível observar uma renomegalia simétrica ou assimétrica, e posteriormente, as margens renais podem tornar-se mais irregulares ou com relevos. A Figura 7 apresenta duas radiografias do abdome de um gato, nas quais a silhueta dos dois rins está aumentada (SEILER, 2019). No entanto, a presença de renomegalia visível em radiografias abdominais de gatos deve ser diferenciada de outras condições, tais como hidronefrose, nefrite granulomatosa causada pela Peritonite Infecciosa Felina, linfoma e

pseudocistos periféricos (BILLER, 2002; NORSWORTHY ET AL., 2004; CANNON, 2004).

Figura 9: Radiografias lateral esquerda (C) e ventrodorsal (VD;D) do abdome de um gato com DRP.



Fonte: Seiler (2019)

4.4.4 Urografia Excretora

De acordo com Biller *et al.*, (2002), no estágio inicial da doença, os rins podem apresentar hipertrofia, com contorno liso e sistema de ductos coletores normais. Conforme a doença progride, pode haver irregularidade no contorno, deformação na cápsula e nos divertículos renais. A presença de cistos pode ser observada como áreas radiolúcidas no parênquima renal, correspondendo aos cistos não preenchidos pelo meio de contraste, como apontado por Souza (2003) e Norsworthy *et al.*, (2004). A urografia excretora é uma ferramenta útil na detecção de defeitos de distorção pélvica, sistema coletor deformado e múltiplos cistos substituindo o parênquima renal normal em ambos os rins, auxiliando na exclusão de outras causas de nefromegalia (DIBARTOLA *et al.*; SOUZA, 2003).

4.4.5 Exames Laboratoriais

Em consonância ao relatado em Polzin *et al.*, (2011), os exames laboratoriais não são específicos para a DRP, já que seus resultados dependem da extensão do comprometimento renal e da presença de doença renal crônica. Em estágios avançados da doença, podem ser observadas alterações laboratoriais como azotemia, acidose metabólica, anemia não regenerativa, hiperfosfatemia, hiper ou hipocalcemia, proteinúria e isostenúria, indicando redução na capacidade renal de concentração urinária. Além disso, pode ocorrer uma proteinúria leve a moderada e sedimentos com baixa celularidade (SATO *et al.*, 2019).

Um animal com sinais de IRC apresenta alterações sanguíneas comuns, como o aumento da uréia devido à diminuição do fluxo sanguíneo renal causado pela presença de cistos, bem como a creatinina elevada que indica diminuição da filtração glomerular. A hiperfosfatemia é outra alteração comum, pois os túbulos renais perdem a capacidade de eliminá-lo na IRC. A anemia normocítica normocrômica ocorre pela redução do fator eritropoiético renal. A acidose metabólica, geralmente moderada, pode ser tratada com bicarbonato de sódio quando o pH sanguíneo estiver acima de 7,2. Na urinálise, é comum encontrar proteinúria devido à lesão nos glomérulos, densidade urinária diminuída e piúria em caso de contaminação dos cistos (CANNON, 2004; LAPPIN, 2004).

4.4.6 Análise do Fluido Cístico

De acordo com Betty (2004) e Souza (2003), o fluido encontrado no interior dos cistos renais pode ser derivado da infiltração glomerular e/ou da secreção de fluidos e eletrólitos pelas células epiteliais da membrana dos cistos. A aspiração do fluido cístico não é recomendada, pois pode resultar em infecção iatrogênica dos cistos renais, como mencionado por Cannon e Barber (2004).

A punção por agulha fina, apesar de possuir baixo poder diagnóstico, pode auxiliar na identificação de contaminações bacterianas, mas não deve ser realizada em alguns casos, como abscessos, hidronefrose e cistos muito grandes, onde há risco de extravasamento de conteúdo para a cavidade abdominal (FELDHAHN, 1995). De acordo com Souza (2003) e Cannon e Barber (2004), o fluido cístico normalmente apresenta-se inodoro e claro, sendo classificado como transudato ou, em alguns casos, como transudato modificado.

4.4.7 Exame Histopatológico

Em conformidade com Cannon e Barber (2004), a biópsia renal é uma opção pouco frequente devido ao risco de complicações associadas ao procedimento. Além disso, o resultado histopatológico pode não ser conclusivo em casos de rins afetados por cistos, podendo fornecer apenas tecido cístico ou, em casos de perfuração de um grande cisto, nenhum tecido. Em alguns casos, a biópsia renal pode levar ao diagnóstico de nefrite túbulo-intersticial crônica, mas, geralmente, apenas estruturas císticas múltiplas de tamanhos variados no córtex e medula renal são observadas.

De acordo com Biller *et al.*, (1994), a presença de cistos renais pode predispor a infecções secundárias, o que pode agravar os sintomas de dor, anorexia e apatia. Em caso

de infecção dentro do cisto, a febre pode ser o único sinal e, mesmo com um resultado negativo de urocultura, ainda pode ser necessária a punção do cisto, uma vez que alguns cistos infectados não se comunicam com o sistema coletor.

4.4.8 Exame Molecular

Segundo Lyons *et al.* (2004) e Young *et al.* (2005), foi identificada uma mutação no gene PKD1 felino, a qual consiste em uma substituição de citosina por adenina na posição 3284 no exon 29, que codifica a policistina 1. Essa variante leva a uma perda de aproximadamente 25% do terminal C da policistina 1, resultando na formação de uma proteína alterada. A transversão foi identificada como heterozigótica em gatos persas e mestiços, e sua presença está correlacionada com a ocorrência da DRP em felinos.

O autor Helps (2007), foi criado um método alternativo de diagnóstico molecular da DRP, que consiste em utilizar a técnica de PCR em tempo real para identificar o polimorfismo do nucleotídeo causador da doença. Essa abordagem é especialmente útil em amostras com isolamento genético difícil, devido à sua maior sensibilidade e capacidade de produzir fragmentos de amplificação menores.

4.5 Tratamento

Devido à irreversibilidade da DRP, seu tratamento é considerado paliativo, já que não há uma terapia específica para a doença. Assim, é necessário abordar os animais portadores como doentes renais crônicos e seguir um tratamento baseado no estágio da doença, utilizando os critérios estabelecidos pela IRIS (2023).

Conforme as diretrizes da Sociedade Internacional de Interesse Renal (IRIS) (2023), o estadiamento da doença renal é realizado considerando inicialmente a concentração sérica de creatinina em jejum ou a concentração de SDMA no sangue em jejum, preferencialmente, ambas avaliadas em pelo menos duas ocasiões, quando o paciente está hidratado e em condições estáveis. Posteriormente, o estadiamento é refinado levando em conta a presença de proteinúria e a pressão arterial sistêmica do paciente.

No primeiro estágio da doença renal crônica em cães e gatos, é possível observar níveis normais ou levemente elevados de creatinina sanguínea, bem como um aumento normal ou leve na concentração de SDMA no sangue. Além disso, podem estar presentes outras anormalidades renais, como capacidade inadequada de concentração urinária sem causa renal identificável (apenas em gatos), alterações palpáveis nos rins ou achados

anormais em exames de imagem renal, proteinúria de origem renal, resultados anormais em biópsias renais ou um aumento progressivo nas concentrações de creatinina sanguínea ou SDMA em amostras coletadas em intervalos regulares. A persistência de níveis sanguíneos elevados de SDMA ($>14 \mu\text{g/dL}$) pode ser utilizada como um indicativo de diagnóstico precoce da doença renal crônica.

No estágio 2 da doença renal crônica, os níveis de creatinina podem estar dentro da faixa normal ou levemente elevados, enquanto o paciente pode apresentar uma leve azotemia renal e um pequeno aumento nos níveis de SDMA. Nesse estágio, os sinais clínicos geralmente são leves ou até mesmo ausentes.

A partir do terceiro estágio da DRC a IRIS observa que alguns pacientes, tanto cães quanto gatos, podem necessitar de administração regular de fluidos de manutenção devido à perda da capacidade de concentração urinária, apresentando uma azotemia renal moderada. Isso indica uma maior dificuldade dos rins em filtrar e concentrar a urina adequadamente.

No quarto estágio da DRC a IRIS há um aumento do risco de sinais clínicos sistêmicos e urêmicos. Nesse estágio, é recomendado intensificar os esforços para prevenir a desidratação em cães e gatos. Além disso, a IRIS sugere o uso da nutrição enteral para a administração de fluidos, além de ser uma opção para a alimentação. Essas medidas visam promover a hidratação adequada e o suporte nutricional nessa fase mais avançada da DRC.

Esses critérios têm como objetivo controlar os sinais clínicos, retardar a progressão da doença e melhorar a qualidade de vida do paciente. Portanto, é essencial seguir uma abordagem multidisciplinar e personalizada, que envolva a administração de medicamentos, uma dieta especial e terapias complementares, quando necessário (SILVA *et al.*, 2011).

Na insuficiência renal crônica, a maioria dos pacientes apresenta poliúria obrigatória, o que exige o aumento do consumo de água para manter o equilíbrio hídrico. Quando o consumo de água não é suficiente para manter a hidratação, como no caso de gatos, é necessário suplementar com fluidos, conforme indicado por Bichard e Sherding (1998) e Moraes (2002).

O tratamento de escolha para animais com insuficiência renal crônica é a fluidoterapia, que auxilia na correção de distúrbios eletrolíticos, acidobásicos e uremia, conforme destacado por Silva *et al.*, (2011). Portanto, a administração adequada de

fluidos é crucial para o tratamento da insuficiência renal crônica e deve ser realizada de forma personalizada para atender às necessidades individuais de cada animal.

É preciso fornecer uma alimentação apropriada para reduzir as complicações decorrentes do excesso ou da falta de eletrólitos, vitaminas e minerais, buscando assim retardar a evolução da insuficiência renal crônica (POLZIN *et al.*, 2011).

Como mencionado por Souza (2003), Biller (2002) e Moraes (2002), o tratamento dietético para insuficiência renal crônica inclui uma moderação na ingestão de proteínas, fósforo e sódio, além do fornecimento adequado de calorias não proteicas, vitaminas e minerais, juntamente com a disponibilidade constante de água fresca. Para inibir a absorção de fósforo, também é comum a utilização de inibidores específicos.

A quantidade proteica recomendado para gatos é de 3,3 a 3,5 g/kg/dia. A redução da quantidade de proteína na alimentação pode melhorar a qualidade de vida, diminuir os sinais clínicos, reduzir a concentração de ureia no sangue e controlar a poliúria e acidose, embora não pareça aumentar a sobrevida dos animais. É importante adaptar a quantidade de proteína consumida por cada animal para evitar problemas de má nutrição (SOUZA, 2003; MORAES, 2002; BILLER, 2004; BICHARD e SHERDING, 1998).

Conforme mencionado por Silva *et al.* (2011), quando há infecção dos cistos, o tratamento deve incluir o uso de antibióticos capazes de ultrapassar a parede do cisto, tais como sulfa-trimetropim, clorofenicol e quinolonas, que apresentam maior penetração no tecido.

Outros tratamentos têm sido propostos para a doença renal policística (DRP), incluindo opções invasivas, como a excisão cirúrgica da cápsula cística, bem como abordagens menos invasivas, como a drenagem percutânea simples e a drenagem percutânea seguida da instilação de agentes esclerosantes (FONTANA, 1999).

Na área da medicina veterinária felina, alguns relatos descrevem o uso da drenagem percutânea guiada por ultrassom seguida da instilação de etanol (usando 95% do volume retirado do cisto) como uma opção terapêutica com resultados promissores. Esse procedimento demonstrou ser eficaz no controle dos sintomas clínicos e das complicações associadas à doença renal policística (DRP), com exceção da hipertensão arterial. No entanto, essa abordagem terapêutica ainda não é amplamente estudada ou amplamente adotada na prática clínica veterinária rotineira. Portanto, atualmente não há uma terapia específica amplamente estabelecida para a DRP em gatos. (ZATELLI *et al.*, 2007; BILLER, 2002).

4.6 Prognóstico

O prognóstico da DRP está diretamente relacionado ao estágio de evolução da doença renal crônica e à resposta do animal ao tratamento inicial. No entanto, tende a ser ruim devido à natureza irreversível da insuficiência renal crônica. Embora isso seja verdade, animais que possuem poucos cistos ou cistos pequenos podem demorar mais a apresentar sintomas clínicos associados à insuficiência renal crônica (ROUX; DESCHAMPS, 2005).

Corroborando com Norsworthy (2018), além do prognóstico da doença renal crônica em felinos está relacionado ao estágio de evolução da doença, depende também da resposta do animal ao tratamento inicial e à disposição do proprietário em seguir com o tratamento.

5 DESCRIÇÃO DAS ATIVIDADES DO ESTÁGIO OBRIGATÓRIO SUPERVISIONADO

5.1 Local do estágio

O curso de Medicina Veterinária da Universidade Federal do Semi-Árido foi criado no dia 26 de dezembro de 1994, através do despacho Ministerial publicado no D.O.U, enquanto o Hospital Veterinário Jerônimo *Dix-Huit* Rosado Maia da UFERSA (HOVET) foi em 2006 como apresentado na Figura 8. Este tem como missão de promover ensino, pesquisa e extensão, contribuindo para a formação de profissionais qualificados e para o bem-estar animal.

Figura 10: Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia



Fonte: Acervo Pessoal (2023)

O HOVET realiza serviço de atendimento aos animais de pequeno e grande porte, assim como pets não convencionais e animais selvagens encaminhados por ONG e/ou polícia ambiental. O horário de funcionamento era das 07h às 11 h, e das 13 h às 17h, de

segunda a sexta-feira. Durante os finais de semana ou feriados, o Hospital Veterinário permanecia fechado ao público, apenas animais do hospital que grande porte que permanecem internados e são acompanhados pelos residentes em horários de plantão onde são organizados em escalas.

Os exames imaginológicos são realizados em pacientes internos do Hospital, mediante agendamento prévio, encaixes ao longo do dia, de acordo com as necessidades dos pacientes e disponibilidade dos residentes responsáveis pelos exames ou em caso de emergências, dentro do possível. Os agendamentos são feitos por meio do setor requisitante, utilizando a agenda eletrônica do sistema (Simplesvet) e após a confirmação da requisição do exame o paciente passa a constar na agenda do setor de diagnóstico por imagem. Os exames de radiografia e ultrassonografia são realizados em diferentes espécies como: caninos, felinos, equinos, pets não convencionais, silvestres ou exóticos.

O Hospital Veterinário tem uma estrutura física composta por uma recepção onde os tutores junto com os seus animais aguardam o atendimento, cinco consultórios, sendo duas salas de internamento, onde uma delas é específica para animais acometidos por doenças infecciosas. Possui também farmácia, laboratório para análises clínicas, sala de radiologia, sala para ultrassonografia, sala para medicação pré-anestésica, salas de cirurgia, uma sala pós-cirúrgica, auditório, sala de direção, copa, almoxarifado, sala de esterilização, lavanderia e salas para uso dos médicos veterinários.

A prática do ESO foi realizada no setor de diagnóstico por imagem onde possui duas salas, uma sala de radiologia onde ocorre a produção das imagens com o Digitalizador que gera uma imagem médica chamada DICOM (*Digital Imaging and Communications in Medicine*), e na outra sala de ultrassonografia, que se inicia desde o preparo do animal com a tricotomia e posicionamento adequado, posteriormente ocorre a confecção dos laudos e anexados no sistema online. O Professor Drº João Marcelo Azevedo de Paula Antunes é o responsável pelo setor de imagem, e sua composição é baseada na atuação de dois médicos veterinários residentes (um em primeiro ano de residência, e outro no segundo ano) e os estagiários.

A sala de raio x é equipada com aparelho radiográfico marca XRAD, modelo Vet500. Este aparelho é do tipo fixo, possui uma mesa radiográfica, bandeja de aço inox especial com travas para todos os tipos de chassis radiográficos e painel de controle do aparelho com ajustes de quilovoltagem (kV), miliamperagem (mA), tempo e miliamperagem-segundos (mAs), com uma indicação de exposição por sinal sonoro e luminoso. Conforme ilustrado nas figuras abaixo:

Figura 11: Aparelho de raio X



Fonte: Acervo Pessoal (2023)

Na sala, também consta uma prateleira e cômoda que possui materiais utilizados na contenção e posicionamento dos pacientes, como: esparadrapos, flocos, fitas, marcadores, materiais para desinfecção e limpeza do ambiente. As calhas de espuma, suporte para os equipamentos de proteção individual (EPIs), como aventais, luvas, protetores de tireoide de chumbo.

A sala de ultrassonografia é equipada com um aparelho ultrassonográfico da CHISON e modelo ECO 1 VET com duas sondas (linear e micro convexa) como demonstrado na Figura 10. No local, estão luvas, agulhas, cateteres, seringas, gazes e outros materiais para auxílio em exames ecoguiados, como cistocentese, drenagem de líquidos ou citologia aspirativa

Figura 12: Aparelho de Ultrassonografia



Fonte: Acervo pessoal (2023)

5.2 Rotina do Hospital

No hospital o agendamento das consultas ocorre através de um sistema de marcação pelo telefone, onde os tutores são atendidos por ordem de chegada. Nos casos de emergência, os animais são submetidos a uma triagem, onde é o paciente é encaminhado para o setor responsável para que todas as medidas cabíveis sejam tomadas.

Nos casos dos atendimentos de rotina é preenchido uma ficha com seus dados pessoais e identificação do animal. Em seguida, realiza a pesagem do animal e aguarda na recepção até ser encaminhado para o atendimento clínico nos consultórios. Durante o atendimento, o paciente é examinado por um médico veterinário ou residente acompanhado por sua equipe de estagiários realizando o exame clínico completo, caso se houver necessidade, é realizado coleta de material para exames complementares e realizadas as medicações emergenciais. Alguns procedimentos como a realização de exames de imagem e cirurgias são agendados no simplesvet pelo médico veterinário ou residente de acordo com a disponibilidade dos horários.

Para a realização dos exames de imagem, algumas recomendações são dadas aos tutores desde a marcação dos exames com o residente da clínica médica:

- ✓ Como a obrigatoriedade do uso da máscara;
- ✓ Paciente deve vir acompanhado de duas pessoas não gestantes e maiores de 18 anos;
- ✓ Evitar que o/a paciente urine 2 horas antes da ultrassonografia abdominal;
- ✓ Fazer jejum de pelo menos 8 horas para ultrassonografia ou radiografia abdominal;
- ✓ Utilizar Simeticona na dose prescrita pelo Médico Veterinário responsável para a realização da ultrassonografia abdominal;

5.3 Rotina do Estágio

As atividades realizadas durante o período de estágio no Hospital foram supervisionadas pelo Professor Drº João Marcelo Azevedo de Paula Antunes, onde foram acompanhados exames ultrassonográficos, radiográficos e exames de coleta ecoguiados principalmente pequenos animais.

No caso de exames como ultrassonografia, o estagiário em alguns casos era solicitado para realizar o cadastro do paciente no aparelho, informando e salvando seus dados básicos para execução do exame. Como também podia ser responsável pela

tricotomia da região avaliada, dessa forma, em casos de varreduras abdominais o paciente era posicionado em decúbito dorsal na calha de espuma, enquanto em avaliações de cavidade torácica se mantinha o mesmo em decúbito esternal, porém era preferido o posicionamento em que o paciente permanecesse mais confortável possível. Concluída a realização do exame, a região avaliada era limpa do excesso de gel acústico por meio da utilização de papéis toalha. Com relação aos exames radiográficos o estagiário realizava o cadastro dos pacientes no sistema, auxiliava no posicionamento dos pacientes, assim como no ajuste de colimação, disparos dos raios X, no processamento e aquisição das imagens radiográficas no digitalizador.

Para exames radiográficos, eram realizadas no mínimo três projeções diferentes em regiões como abdômen, tórax, crânio e coluna vertebral, considerando uma melhor análise das imagens já que existem estruturas que acabam se sobrepondo e interferindo na avaliação. A fim de realizar radiografias de regiões como coluna vertebral, tórax, abdômen e articulação coxofemoral, os animais eram posicionados laterolateraldireita (LLD), laterolateralesquerda (LLE) e ventrodorsal (VD). No caso de pacientes dispneicos, evitava-se a realização da projeção VD, sendo realizada a projeção dorsoventral (DV). Para radiografias de crânio ou avaliação odontológica, são realizadas a projeção oblíqua (decúbito lateral direito e decúbito lateral esquerdo), LLD, LLE e DV. No caso de avaliação do esqueleto apendicular, as projeções realizadas eram craniocaudal (CrCd), mediolateral (ML), dorsopalmar (DPa) e dorsoplantar (DPl). Ao fim de todos os exames, o estagiário auxiliava na higienização da sala de exame e quando possível, de acordo com demanda, os residentes ensinavam os estagiários a efetuar o exame ultrassonográfico, permitindo que estes fizessem avaliações em abdômen ou tórax dos pacientes, sendo instruídos e corrigidos com relação aos melhores métodos de execução. Os laudos ultrassonográficos e radiográficos eram disponibilizados no sistema operacional do hospital no prazo de 24 horas, dessa forma quaisquer profissionais que tivessem acesso ao sistema poderiam visualizar os resultados.

6 RELATO DE CASO

Durante o estágio, foi atendido no Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia (HOVET) da Universidade Federal Rural do Semiárido, cidade Mossoró-RN, um gato da raça Persa, de nome Lilith, fêmea, castrada, apresentando 3,20 kg e aproximadamente 9 anos e 2 meses de idade.

Durante a realização da anamnese, constatou-se que o animal em questão já havia sido diagnosticado com doença renal policística e recebido acompanhamento veterinário anteriormente, contudo, haviam se passado seis meses desde a última consulta.

A queixa principal apresentada pelo tutor foi a ocorrência esporádica de vômitos, geralmente uma vez por mês, acompanhados de expulsão de bolas de pelos e diminuição de apetite.

Dando continuidade à anamnese o tutor informou que o animal tinha acesso à rua, ingestão normal de água e apetite sem alterações, alimentando-se de ração seca, úmida e frango desfiado.

Durante o exame físico, a paciente demonstrou receptividade, apresentando mucosas rosadas, temperatura retal de 39,2 °C e menos de 5% de desidratação. Além disso, foram verificadas uma frequência cardíaca de 164 bpm, frequência respiratória de 72 mpm e linfonodos normais. Não foram observadas alterações no tegumento, nem nos sistemas cardiovascular, respiratório, digestório, locomotor e nervoso da paciente em questão. Estas informações são importantes para a avaliação do estado de saúde do animal e para a elaboração de um diagnóstico preciso e efetivo, assim como para a definição de tratamentos adequados.

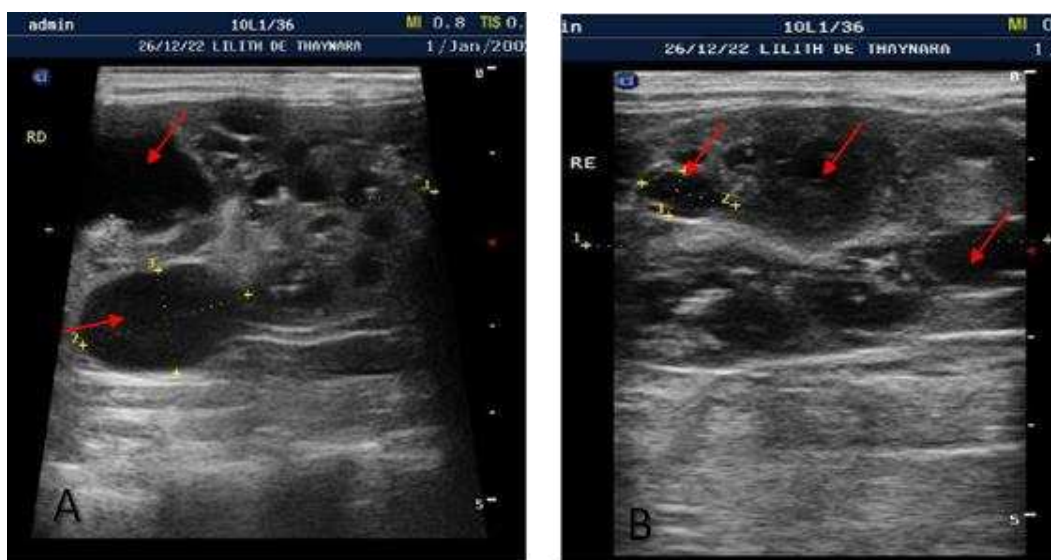
Com o intuito de avaliar o animal de forma mais detalhada, foram solicitados exames complementares, incluindo hemograma completo, que inclui eritrograma, leucograma e hematoscopia, além de bioquímica sérica com medição de creatinina, ureia, fosfatase alcalina (FA), alanina aminotransferase (ALT), fósforo, proteínas totais, albumina e globulina, além de urinálise, ultrassonografia abdominal e ecocardiografia.

Assim, 7 dias depois o clínico estava de posse dos exames requeridos, o hemograma completo realizado no laboratório do HOVET não apresentou alterações no eritrograma, no leucograma e hematoscopia. Com relação ao exame da bioquímica sérica a única alteração observada foi a creatinina (1,9 mg/dL) que apresentou um discreto aumento.

No dia agendado para a ultrassonografia, a urina foi coletada por cistocentese utilizando uma seringa de 5ml e posterior sendo encaminhado para o laboratório de patologia clínica do HOVET a fim de investigar alterações significativas que indique alguma progressão da doença. No resultado da urinálise foram observadas alterações na parte química da urina com a presença de proteinúria (30 mg/dL). Na sedimentoscopia a quantidade de hemácias presente na urina foi de 15 p/c, presença de cilindros adiposos e bactérias.

Também, neste mesmo dia foi realizado exame ultrassonográfico no paciente e foram detectadas as seguintes alterações renais: contornos irregulares, arquitetura alterada, ecogenicidade discretamente alterada e ecotextura heterogênea, e quantidade de áreas circulares anecogênicas em região de córtex e medula bilateralmente. Relação córtico-medular perdida bilateralmente. O rim direito apresentou 4,4 cm de comprimento do polo cranial ao caudal e o rim esquerdo apresentou 4,1 cm de comprimento.

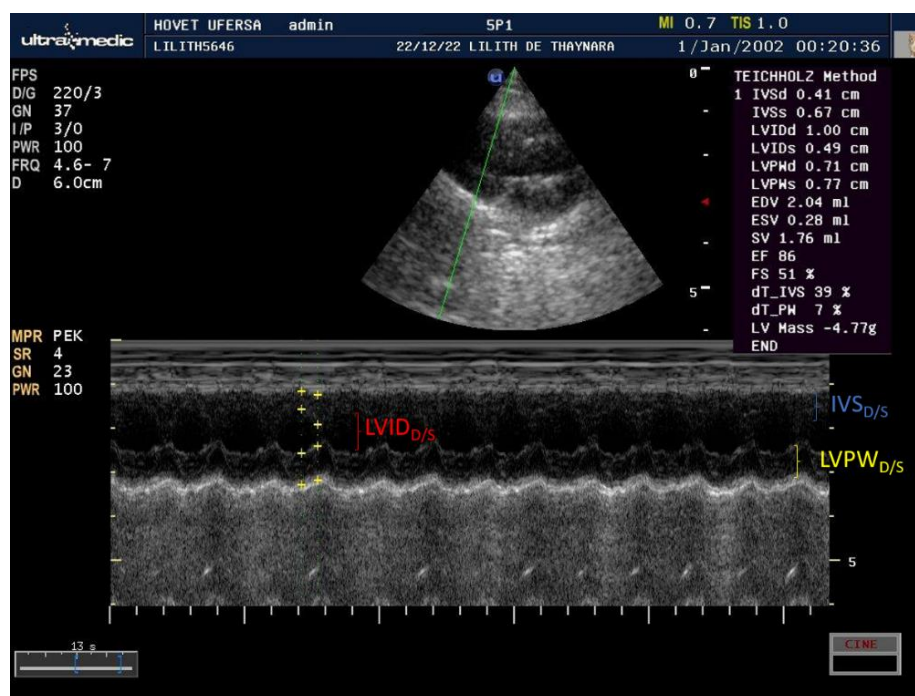
Figura 13: Imagens ultrassonográficas dos rins direito (A) e esquerdo (B) que mostram múltiplos cistos cheios de líquido renal de tamanho variável, como estruturas esféricas e anecóicas (seta vermelha)



Fonte: Setor Diagnóstico por imagem do Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia/UFERSA, 2022.

De acordo com o laudo do exame ecocardiográfico, não foram observados espessamentos ou regurgitações na região da válvula mitral. Entretanto, foi constatada uma espessura anormal na parede marginal do ventrículo esquerdo, sugerindo uma possível cardiomiopatia hipertrófica inicial, sem impactos significativos na hemodinâmica. As funções sistólica e diastólica estavam dentro dos valores normais, e tanto a pré-carga quanto a pós-carga estavam preservadas.

Figura 14: Ecografia do paciente em modo- M com espessura da parede marginal do ventrículo esquerdo ($LVPW_{d/s}$). Na figura abaixo temos: $IVS_{d/s}$ – Septo Interventricular na diástole e na sístole; $LVID_{d/s}$ – volume do ventrículo esquerdo na diástole e na sístole; $LVPW_{d/s}$ – Parede ventricular esquerda no fim na diástole e na sístole.



Fonte: Setor Diagnóstico por imagem do Hospital Veterinário Dix-Huit Rosado Maia/UFERSA, 2022.

Considerando que a doença renal policística não possui um tratamento específico e é irreversível, o médico veterinário optou por instituir o uso do suplemento Ograx-3 500 (Ácido Eicosapentaenoico e Ácido Docosahexaenoico) por via oral, com a recomendação de administrar 1 sachê diariamente, a cada 24 horas. Foi orientado ao tutor que o animal deverá ser reavaliado a cada 4 meses para acompanhamento da evolução da doença e avaliação do quadro clínico do paciente. Essa estratégia visa melhorar a qualidade de vida do animal, retardar a progressão da doença e controlar possíveis complicações decorrentes da patologia renal crônica.

7 DISCUSSÃO

Geralmente, a DRP é detectada em gatos durante a meia-idade ou no início da senilidade. No caso relatado, o paciente foi diagnosticado com 9 anos e 2 meses. De acordo com Vucicevic *et al.* (2016), os cistos associados à DRP podem estar presentes desde os estágios iniciais da vida do animal e muitos felinos não apresentam sinais clínicos da doença até a idade adulta. Isso ocorre devido à insuficiência renal causada pela pressão do crescimento dos cistos no parênquima dos rins.

Conforme a literatura, a raça persa é mais propensa a desenvolver a doença, embora o modo de herança ainda não seja conhecido (Biller *et al.*, 1996). De acordo com Wills *et al.* (2009), essa suscetibilidade estar relacionada à características genéticas específicas. Embora não exista uma relação causal entre a doença e a idade, cor dos olhos,

peso ou cor da pelagem dos animais afetados, este relato descreve o caso de uma gata fêmea persa afetada pela doença, o que difere da afirmação de Lee *et al.* (2010) que relatou maior prevalência em machos.

Os sintomas da DRP são genéricos e estão associados à insuficiência renal crônica (SATO *et al.*, 2019). Geralmente, os animais afetados são assintomáticos por grande parte de suas vidas, e só apresentam sinais clínicos quando a função renal já está comprometida em mais de 70%, tais como anorexia (VUCICEVIC *et al.*, 2016). De acordo com o relato de Noori *et al.* (2019), a diminuição do apetite e a ocorrência esporádica de vômitos são sinais clínicos relevantes e frequentes em casos positivos da doença em animais. Esses mesmos sintomas foram reportados como a queixa principal pelo tutor do animal em questão. Portanto, é importante que sejam realizados exames para determinar a causa subjacente desses sintomas, já que esses sinais podem indicar a progressão da doença.

A conduta adotada neste caso incluiu a realização de exames laboratoriais como hemograma e perfil bioquímico, além de exames de imagem como ultrassom e ecocardiograma. Essa abordagem está de acordo com a literatura que aponta o ultrassom como a técnica diagnóstica mais utilizada devido à sua disponibilidade e custo acessível, enquanto outros métodos como testes moleculares são menos frequentes devido ao seu valor elevado (GUERRA *et al.*, 2018).

O paciente já havia recebido o diagnóstico de doença renal policística, e ao ser submetido a uma nova avaliação através de ultrassonografia, foi possível constatar a presença de múltiplos cistos tanto no rim direito quanto no rim esquerdo. Os resultados do novo exame de imagem do presente trabalho confirmam as descobertas de Volta *et al.* (2010), que indicam a perda da relação córtico-medular e a presença de cistos arredondados e anecóicos, como também descrito por Vucicevic *et al.* (2016). Esses cistos são encontrados na região cortical e na junção córtico-medular, com alguns também na medula renal, ocorrendo em ambos os rins em vários tamanhos e quantidades, apoiando as informações relatadas por Bonazzi *et al.* (2009). Embora os rins apresentassem comprimentos normais, conforme descrito por Feliciano *et al.* (2019) como foi encontrado no relato deste trabalho, em outros casos já descritos na literatura, os rins podem aumentar significativamente de tamanho, levando à perda de sua arquitetura e textura heterogênea, afetando seu contorno, especialmente em casos com muitos cistos, como afirmado por Seiler *et al.* (2019).

Os rins policísticos em felinos são caracterizados pela presença de cistos de diferentes tamanhos e consistências no parênquima renal, conforme apontado por Barrs

et al. (2001). De acordo com Eaton *et al.* (1997) observaram que os animais afetados pela doença apresentaram cistos em seus rins, variando em tamanho de menos de 1mm a mais de 2cm, em um número que pode chegar a 200 por rim. A variação do tamanho dos cistos é um aspecto comum e crucial para determinar a gravidade da lesão no parênquima renal, conforme destacado por Biller *et al.* (1996). Apesar que no presente relato existia uma variação no número de cistos e tamanhos, mas difere com relação a gravidade pois os exames não indicavam uma grave lesão renal.

Com relação aos exames laboratoriais do caso clínico descrito foi observado alterações discretas com relação a um leve aumento na creatinina (1,7 mg/dL). Segundo Polzin *et al.* (2011), os resultados dos exames laboratoriais não são específicos para a DRP devido à dependência da extensão do comprometimento renal e da presença de doença renal crônica. Em fases avançadas da doença, podem ocorrer mudanças nos resultados dos exames, tais como azotemia, acidose metabólica, anemia não regenerativa, hiperfosfatemia, hiper ou hipocalcemia, proteinúria e isostenúria, demonstrando uma redução na capacidade renal de concentração urinária.

Na análise química da paciente houve presença de proteínas no valor de 30mg/dL indicando uma proteinúria. De acordo com Sato *et al.* (2019) se observa em casos de felinos com DRP uma proteinúria de discreta a moderada e a presença de sedimentos com baixa celularidade. No entanto, alguns estudos não encontraram diferenças significativas na urinálise entre os animais com DRP e aqueles sem (VOLTA *et al.*, 2010; GUERRA *et al.*, 2020).

A partir do exame ecográfico, o presente relato de caso foi possível identificar uma espessura anormal na parede marginal do ventrículo esquerdo, o que sugere uma possível cardiomiopatia hipertrófica inicial (CMH). A CMH é caracterizada por uma hipertrofia cardíaca esquerda sem dilatação, sem causas evidentes, como hipertensão sistêmica e hipertireoidismo. Segundo Eaton *et al.* (1997), mutações no gene que codifica a proteína C miosina ligante em algumas raças de gatos, como Ragdoll e Maine Coon, pode estar relacionada aos casos de CMH. Embora haja evidências de CMH familiar em gatos Persas, a herança envolvida ainda não foi comprovada. Dessa forma, é essencial que sejam realizados mais estudos para a compreensão da fisiopatogenia da hipertrofia cardíaca desenvolvida pelos animais portadores da DRP.

O manejo terapêutico adotado neste caso teve objetivo reavaliar o quadro do paciente e observar a progressão da doença e os sinais clínicos. A conduta proposta incluiu a administração de suplemento Ograx-3 500 (Ácido Eicosapentaenoico e Ácido

Docosahexaenoico), que segundo Bartges *et al.*, (2012), a suplementação com Ômega-3 não só melhora a atividade renal e reduz a hipercolesterolemia, como também apresenta efeitos benéficos sobre o apetite, estimulando-o, e inibe a ocorrência de êmese.

É possível indicar a substituição da dieta do animal por uma ração terapêutica como uma medida recomendada, especialmente aquelas específicas para o sistema urinário. Essas rações apresentam uma diminuição nos teores de proteínas, fósforo e sódio, além de contar com adição de antioxidantes e suplementação de potássio (POLZIN *et al.*, 2011). Com base nas evidências, o tratamento para insuficiência renal é inespecífico e tem como objetivo somente a redução dos sintomas. Logo, torna-se crucial a adoção de medidas preventivas, como a identificação precoce da doença e a prevenção da reprodução de animais positivos, como forma de reduzir a incidência da doença (NOORI *et al.*, 2019).

8 CONCLUSÃO

O estágio supervisionado obrigatório na área de diagnóstico por imagem é fundamental para a formação dos estudantes, já que oferece a chance de experimentar a rotina de um hospital veterinário e aplicar na prática os conhecimentos adquiridos ao longo da graduação. Durante o estágio, foi possível acompanhar uma variedade de casos clínicos, proporcionando à estudante a oportunidade de vivenciar diferentes situações e se preparar para enfrentar o mercado de trabalho. Dessa forma, o estágio supervisionado cumpre um papel importante na formação dos discentes, contribuindo para a sua capacitação e aprimoramento profissional.

Com relação ao caso foi possível inquirir que a doença renal policística é uma doença genética comum em felinos, principalmente da raça Persa, cuja condição genética pode causar sérios danos ao sistema urinário dos animais. Os cistos renais são a principal característica da doença e podem levar à insuficiência renal, o que requer cuidados especiais e acompanhamento veterinário constante.

Para garantir uma vida saudável aos animais afetados pela doença renal policística, é crucial adotar medidas de prevenção e diagnóstico precoce. O controle da doença se baseia em intervenções oportunas, especialmente por meio de exames ultrassonográficos, a fim de evitar a insuficiência renal crônica e impedir a reprodução de animais portadores. Além disso, o diagnóstico precoce contribui para um bem-estar

melhor aos animais afetados. A adoção de rações específicas para o sistema urinário e a suplementação com Ômega-3 podem ajudar a reduzir os efeitos da doença.

É crucial que os criadores e proprietários de gatos Persas e raças conhecidas que podem ter a enfermidade tenham consciência da predisposição genética à doença renal policística e considerem a realização de testes genéticos para identificar portadores assintomáticos. Ainda são necessários mais estudos para elucidar completamente a fisiopatologia da doença, bem como desenvolver novas formas de tratamento e prevenção. É essencial reduzir a incidência da enfermidade, já que muitos animais podem ser assintomáticos ou apresentar sintomas apenas na meia-idade ou senilidade. Em resumo, a doença renal policística em gatos Persas é uma condição que exige cuidados especiais e atenção constante para garantir a qualidade de vida desses animais.

REFERÊNCIAS

- BARTGES, J. W. Chronic Kidney Disease in Dogs and Cats. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, v. 42, n. 4, p. 669-692, jul. 2012. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(12\)00072-1/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(12)00072-1/fulltext). Acesso em: 28 fev. 23.
- BARRS, V. R.; BEATTIE, M. Developmental renal disease. In: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; COTE, E. **Veterinary Internal Medicine: Diseases of the Dog and Cat**. 8th ed. St. Louis: Elsevier, 2019. cap. 77, p. 1836-1842.
- BARRS, V. R.; GUNEW, M.; FOSTER, S. F.; BEATTY, J. A.; MALIK, R. Prevalence of autosomal dominant polycystic kidney disease in Persian cats and related-breeds in Sydney and Brisbane. **Australian Veterinary Journal**, v. 79, n. 4, p. 257–259, abr. 2001. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1751-0813.2001.tb11977.x>. Acesso em: 30 mar. 23.
- BARTHEZ, P.Y.; RIVIER, P.; BEGON, D. Prevalence of polycystic kidney disease in Persian related cats in France. **Journal of Feline Medicine and Surgery** 5, p. 345e347. 2003. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1098612X03000524>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- BECK, C.; LAVELLE, R.B. Feline polycystic kidney disease in Persian and other cats: a prospective study using ultrasonography. **Australian Veterinary Journal** 79 (3), p. 181e184. 2001. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1751-0813.2001.tb14573.x>. Acesso em: 13 fev. 2023.
- BETTY B. **Polycystic kidney disease seminar**. Disponível em: <http://www.cfainc.org/health/pkd-seminar.html>. Acesso em: 03 mar. 23.
- BICHARD S.J.; SHERDING R.G. **Manual Saunders: Clínica de pequenos animais**. São Paulo: Roca, 1998.
- BILGEN, N. *et al.* Prevalence of PKD1 gene mutation in cats in Turkey and pathogenesis of feline polycystic kidney disease. **Journal Of Veterinary Diagnostic Investigation**,

[S.L.], v. 32, n. 4, p. 549-555, jul. 2020. Disponível em: [Prevalence of PKD1 gene mutation in cats in Turkey and pathogenesis of feline polycystic kidney disease \(sagepub.com\)](#). Acesso em: 10 fev. 2023.

BILLER, D.S. Polycystic kidney disease. In: AUGUST, J.R. **Consultations in Feline Internal**.

BILLER, D.S.; CHEW, D.J.; DI BARTOLA, S.P. Polycystic kidney disease in a family of persian cats. **J. Am. Vet. Med. Assoc.**, v.196, n.8, p.1288-90, 1990. 196(8):1288-1290 PMID: 2185204. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/2185204>. Acesso em: 15 fev. 2023.

BILLER, D.S.; DI BARTOLA, S.P.; EATON, K.A.; PFLUEGER, S.; WELLMAN, M.L.; RADIN, M.J. Inheritance of polycystic kidney disease in Persian cats. **Journal of Heredity** **87**, 1996. Disponível em: <https://academic.oup.com/jhered/article/87/1/1/790902>. Acesso em: 13 fev. 2023.

BILLER, David S. **Doença policística dos rins**. Artigo científico. p. 5-20. 2002. **Medicine**. 2. Philadelphia: WB Saunders, p. 325-330, 1994.

BONAZZI, M. *et al.* Comparison between ultrasound and genetic testing for the early diagnosis of polycystic kidney disease in Persian and Exotic Shorthair cats. **Journal Of Feline Medicine And Surgery**, v. 11, n. 6, p. 430-434, jun. 2009. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1016/j.jfms.2008.10.003>. Acesso em: 09 mar. 23.

BOSJE, J. T.; VAN DEN INGH, T. S.; VAN DER LINDE-SIPMAN, J. S. Polycystic kidney and liver disease in cats. **The Veterinary Quarterly**, v. 20, n. 4, p. 136–139, out. 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1080/01652176.1998.9694858>. Acesso em: 16 fev. 23.

CANNON, Martha; BARBER P. **Kidney polycystic disease**. 2004. Disponível em: <http://www.file:///E:\htm\dis02403.htm>. Acesso em 02 mar 23.

CARVALHO, C. F.; CHAMMAS, M. C.; CERRI, G. G. Morfologia duplex doppler dos principais vasos sanguíneos abdominais em pequenos animais: revisão bibliográfica. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 38, n. 3, p. 880-888, jun. 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-84782008000300048>. Acesso em: 03 mar. 23.

CARVALHO, C.F. Sistema urinário: rins, ureteres, bexiga urinaria e uretra. In: CARVALHO, C.F. **Ultrassonografia em pequenos animais**. São Paulo: Roca, 2004. 133p.

CROWELL, W. A.; HUBBELL, J. J. & RILLY, J. C. **Polycystic renal disease in related cats**. Am. J. Vet. Med. 1979. 175(3):286-288 PMID: 500456. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/500456>. Acesso em: 10 fev. 2023

CUYPERS, M.D.; GROOTERS, A.M.; WILLIAMS, J.; PARTINGTO, B.P. Renomegaly in dogs and cats. Part I. Differential diagnoses. **Compendium of Continuing Education for the Practicing Veterinary (small animal)**, v. 19, p.1019–1033, 1997. Disponível em: <https://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=US1997064444>. Acesso em: 1 mar. 23.

CHERASKIN, J. L. et al. Renal Diseases in Small Animal Medicine. 3rd ed. Florida: CRC Press, 2016.

DEBRUYN, K.; HAERS, H.; COMBES, A.; PAEPE, D.; PEREMANS, K.; VANDERPERREN, K.; SAUNDERS, J.H. Ultrasonography of the Feline Kidney: Technique, anatomy and changes associated with disease. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 14, n. 11, p. 794-803, 2012. Disponível em: 10.1177/1098612X12464461. Acesso em: 19 maio 23.

DE MORAES, H.A. **Insuficiência Renal Crônica em gatos: Vivendo Mais e Melhor**. In: Congresso Internacional de Medicina FELINA, 2002, RIO DE JANEIRO. Anais: Texto.

DIBARTOLA, S.P. **Autosomal dominar polycystic kidney disease**. In 18th Annual Veterinary Medical Forum, 18. Seattle.Proceedings...Seattle: The American College of Veterinary Internal Medicine. 438-440, 2000.

DUKES, H. H. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 11ª edição. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996. cap. 31, p.521-548.

DYCE, K. M. **Tratado de anatomia veterinária**. 4. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010. 856 p.

EATON, K. A.; BILLER, D. S.; DIBARTOLA, S. P.; RADIN, M. J.; WELLMAN, M. L. Autosomal dominant polycystic kidney disease in Persian and Persian-cross cats. **Veterinary Pathology**, v. 34, n. 2, p. 117–126, mar. 1997. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/030098589703400204>. Acesso em: 29 mar. 23.

FEITOSA, F. L. F. **Semiologia veterinária: A arte do diagnóstico**. 1. ed. Rio de Janeiro: Roca, 2004. 807 p.

FELDHAHN, J. Polycystic kidney disease in a Persian cat. **Australian Veterinary Practitioner**, v. 25, p.176-178, 1995.

FELICIANO, M. A. R.; ASSIS, A. R.; VICENTE, W. R. R. **Ultrassonografia em cães e gatos**. São Paulo: MedVet, 2019.

FERREIRA, F. M.; AUGUSTO, A. Q.; WERNER, P. R.; FRANCO, J. H. A.; MINGUETTI, G. 1998. A tomografia computadorizada em medicina veterinária. **Clínica Veterinária** 3: 27-32.

FONTANA, D.; PORPIGLIA, F.; MORRA, I.; DESTEFANIS, P. Treatment of Simple Renal Cysts by Percutaneous Drainage with Three Repeated Alcohol Injections. **Adult Urol**, v. 53, p. 904- 907, 1999. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0090429598006347>. Acesso em: 18 maio 23.

GETTY, R.; **Anatomia dos animais domésticos**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan Ltda, 1986. p. 136.

GUERRA, J. M. *et al.* Prevalence of autosomal dominant polycystic kidney disease in Persian and Persian-related cats in Brazil. **Brazilian Journal Of Biology**, p. 1-6, 29 maio 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1519-6984.227131>. Acesso em 16 fev. 23.

HELPS, C.; TASKER, S.; HARLEY, R. Correlation of the feline PKD1 genetic mutation with cases of PKD diagnosed by pathological examination. **Experimental and Molecular Pathology**, v. 83, n. 2, p. 264- 268, Oct. 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.yexmp.2007.04.002>. Acesso em: 03 mar 23.

IZUMI, M. *et al.* Differential diagnosis of prerenal azotemia from acute tubular necrosis and prediction of recovery by Doppler ultrasound. **American Journal of Kidney Disease**, New York, v. 35, n. 4, p. 713-719, 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/s0272-6386\(00\)70020-5](https://doi.org/10.1016/s0272-6386(00)70020-5). Acesso em: 03 mar 23.

JERICÓ, M. M.; NETO, J. P. A.; KOGIKA, M. M. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos**. Volume 1. Rio de Janeiro: Editora Roca, 2015.

JUNQUEIRA, L. C.; CARNEIRO, J. Aparelho urinário. In: _____. **Histologia básica**. 12. ed. - Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013. p. 368.

KINNS, J.; ARONSON, L.; HAUPTMAN, J.; SEILER, G. Contrast-enhanced ultrasound of the feline kidney. **Veterinary radiology & ultrasound**, v. 51, n. 2, p. 168–172, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2009.01646.x>. Acesso em: 2 mar. 23.

KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos animais domésticos: Texto e atlas colorido**. 6. ed. Rio de Janeiro: Artmed, 2016. p. 788.

KODAIRA, S. K. Física. In: CERRI, G. G.; OLIVEIRA, I. R. S. **Ultrassonografia abdominal**. Rio de Janeiro: Revinter, 2002. p. 17-30.

LARSON, M.M. Rins e Ureteres. In: O'BRIEN, R.; BARR, F. Manual de diagnóstico por imagem abdominal de cães e gatos. São Paulo: Roca. 2012. p. 229-252.

LAPPIN, Michael R. **Segredos em medicina interna de felinos**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

LEE, Y.J. *et al.* Diagnosis of feline polycystic kidney disease by a combination of ultrasonographic examination and PKD1 gene analysis. **Veterinary Record**, v. 167, n. 16, p. 614-618, 15 out. 2010. Disponível em: <https://bvajournals.onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1136/vr.c4605>. Acesso em: 09 mar. 23.

LITTLE, Susan E. *et al.* O gato: medicina interna. **Rio de Janeiro: Roca**, p. 978-989. ISBN 978-85-277-2945-1.2016.

LYONS, L. A. Feline genetics: clinical applications and genetic testing. **Topics in Companion Animal Medicine**, v. 25, n. 4, p. 203–212, nov. 2010. Volume 25, Issue 4, 2010, p. 203-212, ISSN 1938-9736. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S193897361000067X>. Acesso em: 16 fev. 2023.

LYONS, L. A.; BILLER, D.; ERDMAN, C. A.; LIPINSKI, M. J.; YOUNG, A. E.; ROE, B.; QIN, B.; GRAHN, R. *et al.* Feline polycystic kidney disease mutation identified in PKD1. **Journal of the American Society of Nephrology**, vol. 15, no. 10, p. 2548-2555, 2004. DOI: 10.1097/01.ASN.0000141776.38527.BB. Disponível em: <https://journals.lww.com/jasn/pages/articleviewer.aspx?year=2004&issue=10000&article=00006&type=Fulltext>. Acesso em: 5 fev. 2023.

MELO, M. B. *et al.* Dopplerfluxometria das artérias renais: valores normais das velocidades sistólica e diastólica e do índice resistivo nas artérias renais principais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 4, p. 691-693, ago. 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352006000400040>. Acesso em: 03 mar. 23.

MILLER, R. H.; LEHMKUHL, L. B.; SMEAK, D. D.; DIBARTOLA, S. P.; RADIN, J. Effect of enalapril on blood pressure, renal function, and the renin-angiotensin-aldosterone system in cats with autosomal dominant polycystic kidney disease. **Am. J. Vet. Res.** 60: 1516-1525. 1999. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/10622161>. Acesso em: 28 fev. 23.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p.1468.

NEWMAN, S. J.; CONFER, A. W; PANCIERA, R. J. Sistema urinário. In: **Bases da patologia em veterinária**. 4a edição. Editora Elsevier. Rio de Janeiro, 2009 p. 613-691.

NOORI, Z; MOOSAVIAN, H.R.; ESMAEILZADEH, H.; VALI, Y.; Fazli, M. *et al.* Prevalence of polycystic kidney disease in Persian and Persian related-cats referred to Small Animal Hospital, University of Tehran, Iran. **Iranian Journal Of Veterinary Research**, v. 20, n. 2, p. 151-154, jun. 2019. Shiraz University. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6716281/>. Acesso em 28 fev. 23.

NORSWORTHY, G. D. Doença renal policística. In: Norsworthy, G. D. et al. **O Paciente Felino**. 5. ed. São Paulo: Manole. p. 1280. 2018.

NOVELLAS, R.; ESPADA, Y.; RUIZ DE GOPEGUI, R. Doppler ultrasonographic estimation of renal and ocular resistive and pulsatility indices in normal dogs and cats. **Veterinary Radiology and Ultrasound**, Raleigh, v. 48, n. 1, p. 69-73, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1740-8261.2007.00206.x>. Acesso em: 03 mar. 23.

NYLAND, T. G. *et al.* Trato urinário. In: NYLAND, T. G.; MATTON, J. S. **Ultra-som diagnóstico em pequenos animais**. 2 ed. São Paulo: Roca, 2004. p. 161-198.

PAEPE, D.; SAUNDERS, J. H.; BAVEGEMS, V.; PAES, G.; PEELMAN, L. J.; MAKAY, C.; DAMINET, S. Screening of ragdoll cats for kidney disease: a retrospective evaluation. **The Journal of Small Animal Practice**, v. 53, n. 10, p. 572–577, out. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1748-5827.2012.01254.x>. Acesso em: 16 fev. 2023.

PALOU, J.; MONREAL, F.; CAPARROS, J. et al. Percutaneous drainage by multiple and bilateral puncture of infected renal cysts in autosomal dominant polycystic kidney disease. **Nephrology Dialysis Transplantation**, Volume 13, Issue 6, Jun 1998, Pages 1606–1608, 1998. Disponível em: <https://doi.org/10.1093/ndt/13.6.1606>. Acesso em: 02 mar 23.

PEDERSEN, K. M.; PEDERSEN, H. D.; HÄGGSTRÖM, J.; SILVA, J.; ERSBOLL, A. K. Increased mean arterial pressure and aldosterone-to-renin ratio in persian cats with polycystic kidney disease. *J. Vet. Int. Med.* 17: 21-27, 2003. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1939-1676.2003.tb01319.x>. Acesso em: 28 fev. 23.

PELEGRINI, L. Ultrassonografia abdominal no diagnóstico precoce das afecções de gatos domésticos assintomáticos. **Dissertação** (mestrado em Biociência Animal Área de Concentração Saúde Animal) Universidade de Cuiabá – UNIC, Mato Grosso, 2015.

POLZIN, D. J. Chronic kidney disease in small animals. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 41, n. 1, p. 15-30, Jan. 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2010.09.004>. Acesso em: 1 mar. 23.

ROUX, F.; DESCHAMPS, J. Y. Ecografia em felinos: diagnóstico de policistose renal em gato persa. **A Hora Veterinária**, Porto Alegre, ano 25, n. 145, p. 51-54, maio/jun. 2005.

SANTOS, R. V. *et al.* Ultrassonografia Doppler na avaliação renal de cadelas diagnosticadas com piometra antes e após tratamento com ovariosalpingohisterectomia. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 5, p. 635-642, maio 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500014>. Acesso em: 03 mar 23.

SATO, R. *et al.* Epidemiological evaluation of cats associated with feline polycystic kidney disease caused by the feline *PKD1* genetic mutation in Japan. **Journal of Veterinary Medical Science**. 81(7): 1006–1011, 2019. Disponível em:

https://www.jstage.jst.go.jp/article/jvms/81/7/81_18-0309/_article/-char/ja/. Acesso em: 02 mar 23.

SCALON, M.C. **Estudo da ocorrência da doença renal policística e de suas alterações laboratoriais em diferentes populações de gatos**. Brasília: Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, 2014, 44p. Dissertação de Mestrado.

SCHNELL, D.; DARMON, M. Renal Doppler to assess renal perfusion in the critically ill: a reappraisal. **Intensive Care Medicine**, New York, v. 38, n. 11, p. 1751-1760, Sept. 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00134-012-2692-z>. Acesso em: 03 mar 23.

SCHERK, M. A.; FELDMAN, E. C. **Canine and Feline Nephrology and Urology**. 2nd ed. Iowa: Wiley Blackwell, 2011.

SEILER, G. S. Rins e ureteres. *In*: THRALL, D. E. **Diagnóstico de Radiologia Veterinária**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2019. p. 834-845.

SILVA, M.O. *et al.* Doença renal policística felina: relato de caso, 2011. Disponível em: <http://www.eventosufrpe.com.br/eventosufrpe/jepex2009/cd/resumos/R0219-3.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2023.

SOUZA, H.J.M. **Coletâneas em medicina e cirurgia felina**. Rio de Janeiro: L.F. Livros de Veterinária, 2003.

STILES, J.; HOAR, B.; MITCHELL, M. A. Diagnosis and Management of Polycystic Kidney Disease in Cats. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 48, n. 6, p. 1073-1083, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.06.009>. Acesso em: 12 mar. 2023.

TAVASOLIAN, P. *et al.* Survey of polycystic kidney disease and other urinary tract abnormalities using ultrasonography in Persian and Persian related cats in Iran. **Veterinary Research Forum**, p. 99-103, jun. 2018. DOI: 10.30466/VRF.2018.29956. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6047575/>. Acesso em: 16 fev. 23.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO SEMI-ÁRIDO. Conselho de ensino, pesquisa e extensão. **RESOLUÇÃO CONSEPE/UFERSA Nº 002/2019, de 19 de junho de 2019.** Dispõe sobre regulamentação de Estágio Supervisionado no âmbito da UFERSA na condição de Instituição de Ensino. Mossoró: Conselho de ensino, pesquisa e extensão, 2019. Disponível em: [Resolução-CONSEPE-002-2019.pdf \(ufersa.edu.br\)](https://ufersa.edu.br/resolucao-consepe-002-2019.pdf). Acesso em: 20 fev. 23.

VAC, M.H. Sistema Urinário: Rins, Ureteres, Bexiga Urinária e Uretra. In: CARVALHO, C.F. Ultra-sonografia em Pequenos Animais. São Paulo: Roca. 2004. p. 111-144.

VOLTA, A.; MANFREDI, S.; GNUDI, G.; GELATI, A.; BERTONI, G. Polycystic kidney disease in a Chartreux cat. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 12, n. 2, p. 138–140, fev. 2010. ISSN 1098-612X. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098612X09001673>. Acesso em: 16 fev. 23.

VUCICEVIC, M.; SLIJEPCEVIC, D.; DAVITKOV, D.; AVDALOVIC, V.; ALEKSIC-KOVACEVIC, S.; STEVANOVIC, J.; STANIMIROVIC, Z. First report of polycystic kidney disease occurrence in persian cats in serbia. **Veterinaria Italiana**, Belgrado, Sérvia, p. 51-56, 2016. DOI [10.12834/VetIt.599.2885.2](https://doi.org/10.12834/VetIt.599.2885.2). Disponível em: <https://veterinar.vet.bg.ac.rs/handle/123456789/1411>. Acesso em: 12 fev. 2023.

WILLS, S. J. *et al.* Evaluation of the repeatability of ultrasound scanning for detection of feline polycystic kidney disease. **Journal of feline medicine and surgery**, 7 jul. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1098612X09001909>. Acesso em: 09 mar. 23.

YEAGER, A. E.; ANDERSON, W. I. Study of association between histologic features and echogenicity of architecturally normal cat kidneys. **American Journal of Veterinary Research**, v. 50, n. 6, p. 860–863, jun. 1989. Disponível em: <https://europepmc.org/article/med/2475043>. Acesso em: 2 mar. 23

YOUNG, A. E. *et al.* Feline polycystic kidney disease is linked to the PKD1 region. **Mammalian Genome**, v. 16, n. 1, p. 59-65, 2005. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s00335-004-2412-2>. Acesso em: 03 mar 23.

ZATELLI, A.; D'IPPOLITO, P.; BONFANTI, U.; ZINI, E. Ultrasoun-Assisted Drainage and Alcoholization of Hepatic and Renal Cysts: 22 cases. **J Amer Anim Hosp Assoc**, v.43, p. 112-116, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.5326/0430112>. Acesso em: 18 maio 23.