



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

JOÃO VICTOR DA SILVA OLIVEIRA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO III
ANESTESIA PARA URETERONEFRECTOMIA UNILATERAL EM FELINO COM
HIDRONEFROSE SECUNDÁRIA A URETEROLITÍASE - RELATO DE CASO

MOSSORÓ

2023

JOÃO VICTOR DA SILVA OLIVEIRA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO III

**ANESTESIA PARA URETERONEFRECTOMIA UNILATERAL EM FELINO COM
HIDRONEFROSE SECUNDÁRIA A URETEROLITÍASE - RELATO DE CASO**

Relatório de Estágio Supervisionado
apresentado ao curso de Medicina Veterinária
da Universidade Federal Rural do Semi-Árido,
como requisito para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador: Profa. Dra. Talyta Lins Nunes
Supervisor: Larissa Leykman da Costa
Nogueira

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.

0048e Oliveira, João Victor da Silva.
ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO III
ANESTESIA PARA URETERONEFRECTOMIA UNILATERAL EM
FELINO COM HIDRONEFROSE SECUNDÁRIA A
URETEROLITÍASE - RELATO DE CASO / João Victor da
Silva Oliveira. - 2023.
46 f. : il.

Orientadora: Talyta Lins Nunes.
Relatório (graduação) - Universidade Federal
Rural do Semi-árido, Curso de Medicina
Veterinária, 2023.

1. Insuficiência renal. 2. Anestesia
balanceada. 3. Anestesia em felinos. I. Nunes,
Talyta Lins , orient. II. 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.

JOÃO VICTOR DA SILVA OLIVEIRA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO III
ANESTESIA PARA URETERONEFRECTOMIA UNILATERAL EM FELINO COM
HIDRONEFROSE SECUNDÁRIA A URETEROLITÍASE - RELATO DE CASO

Identificação do estágio:

Empresa: Hospital Veterinário Popular de Mossoró

Supervisor: Larissa Leykman da Costa Nogueira

Orientador: Profa. Dra. Talyta Lins Nunes

Período: 08/06/2023 a 23/06/2023 e 21/07/2023 a 29/08/2023

Carga horária: 240 horas

João Victor da Silva Oliveira (UFERSA)
Estagiário

Profa. Dra. Talyta Lins Nunes (UFERSA)

Orientadora

Documento assinado digitalmente



LARISSA LEYKMAN DA COSTA NOGUEIRA

Data: 21/10/2023 10:11:42-0300

Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Larissa Leykman da Costa Nogueira (HOSPVETPOP - MOSSORÓ)
Supervisora do estágio

JOÃO VICTOR DA SILVA OLIVEIRA

ESTÁGIO SUPERVISIONADO OBRIGATÓRIO III

**ANESTESIA PARA URETERONEFRECTOMIA UNILATERAL EM FELINO COM
HIDRONEFROSE SECUNDÁRIA A URETEROLITÍASE - RELATO DE CASO**

Trabalho de conclusão de curso
apresentado à Universidade Federal
Ruraldo Semi-Árido, como requisito
para obtenção do título de Bacharel
em Medicina Veterinária.

Defendida em: 13 / 10 / 2023

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 **TALYTA LINS NUNES**
Data: 17/10/2023 11:27:06-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Profa. Dra. Talyta Lins Nunes (UFERSA)
Presidente

Documento assinado digitalmente
 **LARISSA LEYKMAN DA COSTA NOGUEIRA**
Data: 17/10/2023 12:47:03-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

Me. Larissa Leykman da Costa Nogueira
(Hospital Veterinário Popular Mossoró)
Membro Examinador

Documento assinado digitalmente
 **MARTA GABRIELA LOPES PEREIRA**
Data: 17/10/2023 12:57:05-0300
Verifique em <https://validar.iti.gov.br>

MV. Marta Gabriela Lopes Pereira
(Hospital Veterinário Popular Mossoró)
Membro Examinador

*À toda minha família, em especial aos meus pais,
minha avó Maria José Alves da Silva (In memoriam),
que sempre foram fonte de força e inspiração durante
a minha caminhada.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

Não ser bom com palavras é um dos meus defeitos, além de não conseguir expressar 100% dos meus sentimentos. Mas gostaria de me esforçar para superar essas dificuldades neste espaço.

Inicialmente gostaria de agradecer às forças divinas, as quais tenho muita fé e sei que estão sempre me dando forças para continuar seguindo em frente, mesmo diante de diversas dificuldades. A minha forma de conexão com minha espiritualidade é diferente da convencional, fazendo com que muitas vezes minha fé seja desacreditada pelos demais. Apesar disso, sei que forças maiores estão sempre a me resguardar e me fizeram chegar onde cheguei.

Agradeço à minha família, em especial aos meus queridos e amados pais Dagmauro Lopes de Oliveira e Maria Marlúcia Carneiro da Silva, os quais desde o início dessa dura jornada fizeram o possível e o impossível para me manter em uma cidade diferente da nossa, com os perigos do mundo e tendo que me ver longe deles em diversas situações, tendo que nos contentar com nossas ligações diárias só para desejar sua benção e saber que estou bem. Eu amo muito vocês, sei o quanto esperaram por esse momento, e é por isso que essa vitória é nossa! Ainda irei dar muito orgulho para vocês dois.

Agradeço às minhas tias, em especial Vera, Marleide, Lena e Leide, por serem válvulas de escape em alguns momentos de dificuldade, com seus sentidos de humor que só a nossa família tem e por sempre acreditarem no meu potencial, me incentivando sempre a seguir os meus sonhos. Muito obrigado!

Agradeço às grandes mulheres componentes da minha banca, as quais tenho um carinho imenso e admiração pessoal e profissional. À minha orientadora professora doutora Talyta Lins Nunes, que sempre me orientou de muito bom grado e me acolheu em momentos difíceis da vida acadêmica, sempre me incentivando e acreditando no meu potencial, me fazendo enxergar que era capaz de conquistar tudo o que almejava, meu muito obrigado! À minha supervisora doutora Larissa Leykman da Costa Nogueira, por ter me dado a oportunidade de adentrar na rotina médica veterinária, através do estágio no Hospital Veterinário Popular, onde cresci e aprendi muito profissionalmente, onde sempre fui valorizado e acolhido tão bem e por aceitar me orientar nessa minha reta final, o meu muito obrigado! À minha querida Marta Gabriela Lopes Pereira, que além de uma grande referência profissional, se tornou uma grande amiga na minha vida, agradeço por todos os ensinamentos, incentivos e elogios, que me fizeram acreditar no meu potencial e me fazem querer ir mais longe a cada dia, buscando ser um grande profissional. Muito obrigado!

Agradecer ao meu grande companheiro Danilo Mendes Lima por ter sido uma âncora e um ponto de apoio durante toda a minha vida acadêmica, ao qual sempre me escutou, me apoiou, acreditou no meu potencial e me fez acreditar nele, estando ao meu lado nos momentos bons e ruins durante os últimos quase 5 anos, me inspirando a lutar e a conseguir alcançar o meu tão sonhado objetivo. Eu serei eternamente grato à você, que mesmo sem

nenhuma obrigação, sempre fez tudo por mim e de muito bom grado. Te amo eternamente, nunca irei esquecer de você. Acredite sempre no seu potencial e não esqueça de que estarei aqui ansioso, assistindo você alcançar tudo o que você mais deseja nessa vida.

Agradecer à toda equipe do Hospital Veterinário Popular, que sempre me acolheram muito bem e que sempre mantiveram um ótimo ambiente para o meu aprendizado e crescimento pessoal. Em especial, gostaria de agradecer ao meu grupinho maravilhoso Marta Gabriela, Zara Caroline, Alissia Mayane, Yara Stephane e Allan Pereira. Vocês são anjos que Deus colocou em minha vida e serei eternamente grato por todas as risadas compartilhadas, conselhos trocados e o ombro amigo de todos os momentos. Sei que posso contar com vocês sempre que precisar e agradeço por tanto que já foi feito em tão pouco tempo.

Gostaria de agradecer aos meus amigos companheiros de jornada, os que foram apoio nos momentos difíceis e que se mantiveram firmes até o final. Deixo meu agradecimento em especial à Rhana, Analu, Lívia, Thylara, Mateus Limério, Renata, Carlos, Moisés, João Artur e Giordanio. Vocês foram casa quando mais precisei e sempre tornaram essa caminhada mais leve, cada um com seu jeito de ser, sempre querendo vencer juntos. Muito obrigado por tudo, amo vocês!

Agradeço à médica veterinária residente em anestesiologia veterinária da UFERSA, Susany Batista, por ter me acolhido nessa área e por ser tão gentil e cuidadosa ao nos ensinar sobre tudo. Você é uma pessoa incrível, fonte de inspiração pessoal e profissional e sou muito grato por ter esbarrado com você durante minha formação. Você é gigante, espero seguir com você por toda a vida!

Por fim, agradeço a todos que compõem a UFERSA, em especial meus grandes e queridos professores, por fazerem essa profissão ser tão linda e querida, aos quais sou eternamente grato por sempre estarem dispostos a nos ensinar e fazer crescer. Vocês mudaram a minha vida e me deram a oportunidade de ser alguém melhor. O meu muito obrigado!

Quem honra aqueles que amamos pela vida que vivemos? Quem envia monstros para nos matar? E ao mesmo tempo, canções que nunca vão morrer? Quem nos ensina o que é real e como rir das mentiras? Quem decide quem vai viver ou morrer defendendo? Quem nos acorrenta? E quem tem a chave para a nossa liberdade? É você! Você tem todas as armas que precisa. Agora, lute!

Sucker Punch

RESUMO

O estágio supervisionado obrigatório é de extrema importância para a formação do Médico Veterinário uma vez que permite o aprimoramento de técnicas gerais e específicas no atendimento clínico do paciente, trazendo também enriquecimento ao futuro profissional com experiências práticas. Na rotina do atendimento da clínica de pequenos animais, os processos obstrutivos do trato urinário de felinos representam casuística elevada. Os cuidados com esses pacientes ao serem submetidos a anestesia devem ser redobrados, sendo o anestesista cauteloso na escolha dos fármacos, se atentando a fisiologia renal e como os sedativos, analgésicos e anestésicos agem sobre o rim. Diante disso, o objetivo do presente trabalho foi relatar um caso de ureteronefrectomia unilateral em felino com hidronefrose secundária a ureterolitíase, acompanhado durante estágio supervisionado obrigatório realizado no Hospital Veterinário Popular de Mossoró. O animal foi admitido com queixa principal de anorexia, apatia, vômito esporádico e diarreia. Foram realizados exames complementares e observado hidronefrose no rim esquerdo, com processo inflamatório em ambos os rins. Não foi possível observar obstruções através de USG. Diante disso, o animal foi encaminhado para cirurgia de laparotomia exploratória. Como MPA, foi administrado 0,3 mg/kg de metadona associado a 8 µg/kg de dexmedetomidina, por via intramuscular (IM). O animal foi induzido com propofol, na taxa 2 ml/kg/min, sendo posteriormente modificada para 0,1 ml/kg/min para a manutenção anestésica, por via intravenosa (IV). Além disso, foi realizada a técnica de bloqueio epidural lombossacral, com associação entre morfina, bupivacaína e lidocaína. O animal manteve-se estável durante todo o procedimento quanto aos parâmetros avaliados e não foi necessário administração de analgesia resgate ou aumento na taxa de manutenção do anestésico geral. No momento da cirurgia, observou-se obstrução ureteral causada por ureterólitos do lado esquerdo. Realizou-se ureteronefrectomia esquerda. Após procedimento, na dissecação do rim, nefrólitos também foram encontrados. A recuperação foi rápida e tranquila. No pós-cirúrgico, o animal manteve-se internado para melhora do quadro clínico e posterior alta médica. Conclui-se que o protocolo anestésico adotado foi eficiente e embasado na literatura, permitindo anestesia de qualidade e recuperação anestésica tranquila para o paciente. O tempo de realização do estágio foi de muito proveito para a obtenção e o aprimoramento de técnicas antes vistas na teoria, em sala de aula, tendo agora a possibilidade de colocá-las em prática.

Palavras-chave: insuficiência renal; anestesia balanceada; anestesia em felinos

ABSTRACT

The mandatory supervised internship is extremely important for the training of Veterinarians as it allows the improvement of general and specific techniques in clinical patient care, also enriching the future professional with practical experiences. In the routine care of small animal clinics, obstructive processes in the feline urinary tract represent a high number of cases. Care should be taken with these patients when undergoing anesthesia, with the anesthetist being cautious when choosing drugs, paying attention to renal physiology and how sedatives, analgesics and anesthetics act on the kidney. Therefore, the objective of the present work was to report a case of unilateral ureteronephrectomy in a feline with hydronephrosis secondary to ureterolithiasis, followed during a mandatory supervised internship carried out at the Popular Veterinary Hospital of Mossoró. The animal was admitted with chief complaints of anorexia, apathy, sporadic vomiting and diarrhea. Additional tests were performed and hydronephrosis was observed in the left kidney, with an inflammatory process in both kidneys. It was not possible to observe obstructions through USG. Therefore, the animal was sent for exploratory laparotomy surgery. As MPA, 0.3 mg/kg of methadone associated with 8 µg/kg of dexmedetomidine was administered intramuscularly (IM). The animal was induced with propofol at a rate of 2 ml/kg/min, which was later modified to 0.1 ml/kg/min for anesthetic maintenance, intravenously (IV). Furthermore, the lumbosacral epidural block technique was performed, with a combination of morphine, bupivacaine and lidocaine. The animal remained stable throughout the procedure in terms of the evaluated parameters and it was not necessary to administer rescue analgesia or increase the general anesthetic maintenance rate. At the time of surgery, ureteral obstruction caused by ureteroliths on the left side was observed. A left ureteronephrectomy was performed. After the procedure, during kidney dissection, nephroliths were also found. Recovery was quick and smooth. Post-surgery, the animal remained hospitalized to improve its clinical condition and subsequently be discharged. It is concluded that the anesthetic protocol adopted was efficient and based on the literature, allowing quality anesthesia and smooth anesthetic recovery for the patient. The time during the internship was very useful for obtaining and improving techniques previously seen in theory, in the classroom, and now having the possibility of putting them into practice.

Keywords: renal failure; balanced anesthesia; anesthesia in felines

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– Recepção do Hospital Veterinário Popular de Mossoró...	18
Figura 2	– Consultório para atendimento especializado de felinos, do Hospital Veterinário Popular de Mossoró...	19
Figura 3	– Centro cirúrgico de cães e gatos do Hospital Veterinário Popular de Mossoró	20
Figura 4	– Resultados obtidos dos parâmetros de eritrograma, leucograma e plaquetograma em coleta de material realizada no dia 18 de agosto de 2023	33
Figura 5	– Resultados obtidos dos parâmetros de bioquímicas séricas hepáticas e renais em coleta de material realizada no dia 18 de agosto de 2023	33
Figura 6	– Ultrassonografia abdominal de rim esquerdo do felino, com presença de conteúdo anecóico, sugestivo de hidronefrose	34
Figura 7	– Fotografia de rim e ureter esquerdo, onde podemos observar processo hiperêmico na cápsula renal e hipertrofia do órgão	36

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Distribuição quantitativa de consultas atendidas no Hospital Veterinário Popular durante o período de realização do estágio supervisionado obrigatório.....	21
Gráfico 2 – Descrição dos procedimentos cirúrgicos acompanhados no Hospital Veterinário Popular durante o período de realização do estágio supervisionado obrigatório	22

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	–	Parâmetros vitais mensurados no pré, trans e pós-operatório	36
----------	---	---	----

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO...	16
2 METODOLOGIA.....	18
2.1 Descrição do campo de estágio.....	18
2.2 Resumo quantitativo das atividades de estágio.....	20
3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	23
3.1 Urolitíases – Nefrólitos e ureterólitos.....	23
3.2 Sinais clínicos.....	24
3.3 Diagnóstico.....	25
3.3.1 Exames laboratoriais.....	25
3.3.2 Exames de imagem.....	26
3.4 Tratamento.....	27
3.5 Fármacos anestésicos.....	28
3.5.1 Medicação pré-anestésica	28
3.5.2 Indução e manutenção anestésica	30
4 RELATO DE CASO.....	32
5 DISCUSSÃO.....	38
6 CONCLUSÃO.....	41
REFERÊNCIAS.....	42

1 INTRODUÇÃO

Com os avanços da sociedade, a criação de cães e gatos associada ao apego emocional cada vez mais forte, onde os mesmos passam a ser vistos como filhos, faz com que a busca por serviços veterinários venha aumentando cada vez mais. Em um estudo realizado pelo IPB (Instituto Pet Brasil), estimou-se um crescimento de até 14% no setor de comércio, produtos e serviços para animais de estimação em 2022. Além de serviços clínicos gerais, a demanda por serviços especializados como o de anestesiologia veterinária vem se intensificando, na tentativa de retirar injúrias invasivas e que necessitam de resolução cirúrgica, visando o prolongamento da vida dos animais.

Os estudos em anestesiologia envolvem várias áreas do conhecimento, incluindo fisiologia animal, farmacologia, clínica médica, entre outros. Seu uso se dá com diversos objetivos, como sedação para permitir manipulação, analgesia em casos de dor aguda ou crônica, além da anestesia geral que permite a realização de procedimentos cirúrgicos sem que o animal sofra por ansiedade, dor ou estresse (TRANQUILLI; GRIMM, 2017).

O estágio supervisionado obrigatório é de extrema importância para a formação de qualquer profissional. Na medicina veterinária permite o conhecimento e aprimoramento de técnicas gerais e específicas no atendimento clínico do paciente, trazendo também enriquecimento ao futuro profissional com experiências práticas que muitas vezes a universidade não consegue contemplar em toda sua amplitude. Em se tratando do estágio em anestesiologia veterinária, permite a vivência com a especialidade, compreendendo todo o processo que envolve o planejamento e execução dos procedimentos nos períodos pré, trans e pós-operatórios.

Na rotina do atendimento de pequenos animais, uma série de condições podem requerer o emprego das técnicas de anestesia para permitir a instituição de terapias adequadas e procedimentos cirúrgicos. Um dos exemplos destas situações são determinadas doenças do sistema urinário dos felinos. Elas podem ter causas diversas e afetar todas as estruturas que compõem o sistema. Os quadros clínicos podem ser divididos em agudos e crônicos, que irão condizer com o tempo de duração e evolução da doença (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2023). A depender do grau de acometimento das estruturas e dos danos causados à saúde do animal, alguns casos necessitam de intervenção cirúrgica, como nas nefrolitíases ou ureterolitíases, podendo ainda apresentar casos mais graves, em que demandam a excisão do rim.

Em algum momento da vida profissional, iremos nos deparar com pacientes que possuem particularidades e comorbidades relacionadas ao sistema urinário. Por esse motivo, é de suma importância que o veterinário anestesta compreenda o funcionamento, a fisiopatologia renal, além dos efeitos dos sedativos, analgésicos e anestésicos sobre esse órgão.

Diante disso, o objetivo do presente trabalho é relatar um caso de ureteronefrectomia unilateral em felino com hidronefrose secundária a ureterolitíase, acompanhado durante estágio supervisionado obrigatório realizado no Hospital Veterinário Popular de Mossoró.

2 METODOLOGIA

2.1 Descrição do campo de estágio

O Hospital Veterinário Popular encontra-se na cidade de Mossoró, Rio Grande do Norte, no bairro Nova Betânia. Possui horário de funcionamento 24 horas, oferecendo diversos tipos de atendimentos e procedimentos, desde consultas com médicos veterinários clínicos gerais, até consultas especializadas e procedimentos cirúrgicos com profissionais especializados em diversas áreas de conhecimento.

Seu espaço físico divide-se em uma recepção (Figura 1), com duas salas de espera - uma somente para felinos e outra para caninos -, quatro consultórios, sendo um para atendimento exclusivamente de felinos (Figura 2), uma sala de vacinação, dois consultórios para realização de exames de imagem, um laboratório de patologia clínica, uma sala de recursos humanos e administrativo, uma sala de uso multiprofissional, um internamento, com alas de felinos, caninos e doenças infectocontagiosas individualizadas, uma sala arsenal de fármacos e materiais hospitalares, além de um centro cirúrgico (Figura 3), com sala de esterilização, paramentação e sala de cirurgia propriamente dita.

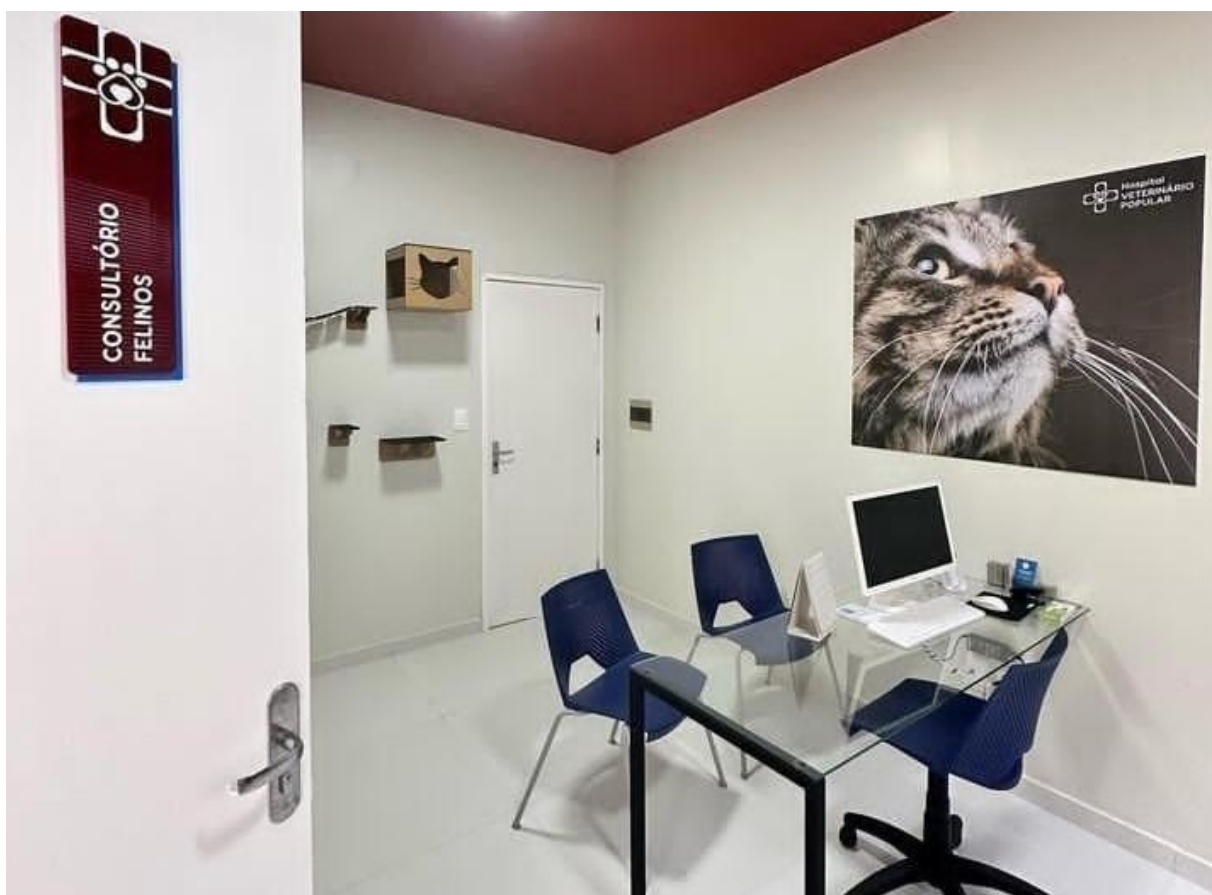
Figura 1: Recepção do Hospital Veterinário Popular de Mossoró.



Fonte: Arquivo pessoal.

Além de médicos veterinários, a equipe é composta por auxiliares veterinários, técnico em radiologia, técnico de laboratório, recepcionistas, auxiliares de serviços gerais, responsáveis de RH, além de estagiários divididos nos horários de manhã, tarde e noite.

Figura 2: Consultório para atendimento especializado de felinos, do Hospital Veterinário Popular de Mossoró.



Fonte: Arquivo pessoal.

O estágio foi realizado na clínica médica e cirúrgica de pequenos animais, sendo desenvolvidas atividades nas áreas de internamento e centro cirúrgico. O estágio possibilitou o acompanhamento de animais desde a sua admissão na internação, onde eram realizados procedimentos como colocação do acesso venoso, coleta de material para exames laboratoriais, exames de ultrassonografia e radiografia, quando necessário; até a preparação para o procedimento cirúrgico, incluindo etapas como administração da medicação pré-anestésica, tricotomia cirúrgica, indução anestésica, antisepsia do campo cirúrgico e cirurgia. Após o procedimento cirúrgico, o protocolo é que o animal seja encaminhado para o internamento, onde fica sob observação até o momento de alta médica.

Figura 3: Centro cirúrgico de cães e gatos do Hospital Veterinário Popular de Mossoró.



Fonte: Arquivo pessoal.

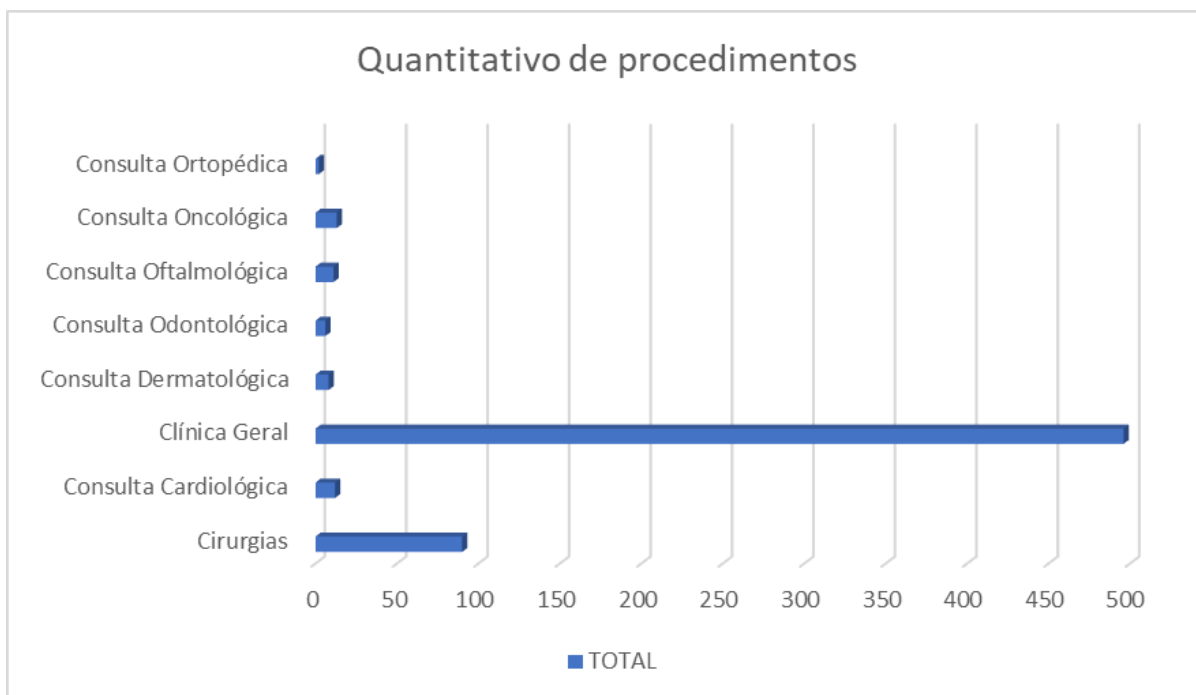
As atividades de estágio foram realizadas em duas partes distintas, tendo o primeiro período iniciado no dia 08 de junho de 2023, finalizando no dia 23 de junho de 2023; e o segundo período iniciado no dia 21 de julho de 2023, finalizando no dia 29 de agosto de 2023, perfazendo carga horária total de 240 horas.

Todos os atendimentos e procedimentos foram registrados em sistema de computador SimplesVet, com todos os dados do paciente, como nome, idade, cor de pelagem, sexo, raça, código de identificação, classificação quanto à emergência do quadro do animal, anamnese e queixa principal, além do diagnóstico e tipo de procedimento ao qual o animal seria submetido. Após a cirurgia, eram feitas descrições do procedimento, além de aferições e anotações dos parâmetros vitais do animal durante todo o perioperatório. A seguir, temos uma descrição acerca dos dados obtidos no sistema das atividades e procedimentos desenvolvidos durante o período de estágio.

2.2 Resumo quantitativo das atividades de estágio

No total, foram atendidos 638 pacientes no Hospital Veterinário Popular durante o período de estágio, sendo eles distribuídos nas áreas de cirurgia, consultas clínicas gerais, ortopédicas, oncológicas, oftalmológicas, odontológicas, nefrológicas e cardiológicas.

Gráfico 1: Distribuição quantitativa de consultas atendidas no Hospital Veterinário Popular durante o período de realização do estágio supervisionado obrigatório.

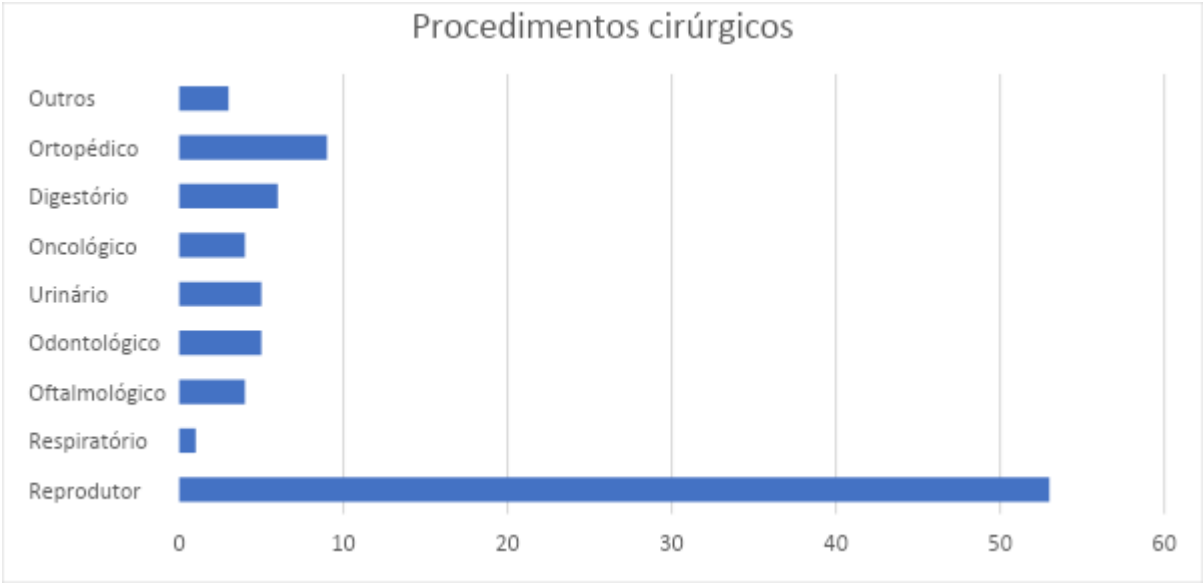


Fonte: Arquivo pessoal.

Quanto aos procedimentos cirúrgicos, eles foram agrupados a partir do sistema acometido e detalhados no gráfico 2. Foram realizadas 53 cirurgias do sistema reprodutor, 9 cirurgias ortopédicas, 6 cirurgias do sistema digestório, 5 do sistema urinário, 5 cirurgias odontológicas, 4 cirurgias oncológicas, 4 cirurgias oftalmológicas, 1 cirurgia do sistema respiratório e outras 3 cirurgias diversas em tecidos moles, totalizando assim 90 procedimentos.

Ao fim do estágio, foi feito o referido levantamento, que permitiu a escolha de um caso para ser relatado no presente trabalho de conclusão de curso. No caso escolhido, a paciente foi submetida a nefrectomia unilateral, causada por hidronefrose secundária a ureterolitíase. Ele foi escolhido devido à grande rotina de acometimento do sistema urinário de felinos e a sua repercussão no quadro clínico do animal. Além disso, por ser uma cirurgia de grande porte e que pode trazer comorbidades para o animal, a escolha correta de fármacos a se utilizar na anestesia, visando causar o mínimo impacto no sistema urinário, se torna de grande importância.

Gráfico 2: Descrição dos procedimentos cirúrgicos acompanhados no Hospital Veterinário Popular durante o período de realização do estágio supervisionado obrigatório.



Fonte: Arquivo pessoal.

3 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1 Urolitíases – Nefrólitos e ureterólitos

Urólitos são compostos minerais formados em combinação com pequena quantidade de matriz orgânica, a qual denominamos de núcleo. Eles podem ser classificados em simples, quando composto por um único tipo de mineral, ou mistos, quando sua composição consiste em mais de um tipo de mineral (BARTGES; CALLENS, 2015). A sua formação é decorrente de vários distúrbios, podendo ser de cunho ambiental, dietético, genético e metabólico (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2023).

Os urólitos podem receber outras denominações, a depender da sua localização no trato urinário. A incidência de nefrólitos e ureterólitos, que são urólitos que acometem o trato urinário superior, vem aumentando significativamente, porém o seu diagnóstico é laborioso. Eles podem obstruir a pelve renal ou ureteres, desencadeando hidronefrose ou pielonefrite recorrente, causando lesões compressivas no parênquima renal e desencadeando DRC progressiva (ADAMS, 2013).

O aumento no acometimento de urolitíase tem sido observado em várias espécies, inclusive no ser humano. O aquecimento global, em conjunto com a baixa ingestão hídrica e comportamentos sedentários estão sendo apontados como os principais fatores predisponentes a esse aumento. Eles favorecem a desidratação, que por sua vez levam a redução do volume urinário, desencadeando a formação de cálculos (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2023). Fatores como senilidade, anormalidades metabólicas, predisposição racial e obesidade podem ser cruciais para a litogênese (LING et al., 1998).

Segundo Chacar et al. (2023), a baixa ingestão hídrica de forma voluntária é um comportamento felino que contribui para a formação de cálculos urinários. Nessa espécie, grande parte da água é obtida através da metabolização de proteínas, gorduras e carboidratos. Entretanto, o aumento do consumo de proteína pode diminuir o pH urinário, tornando-o ácido e favorecendo a formação de cálculos de oxalato de cálcio.

Os tipos de urólitos mais comuns na rotina clínica são aqueles formados por oxalato de cálcio e estruvita, sendo o primeiro de maior incidência nos anos de 1993 a 2004. Porém, nos últimos anos, o número de cálculos de estruvita vem aumentando e sobressaindo os casos de cálculos por oxalato de cálcio, como visto em estudos realizados por Kopecny et al., 2021, onde de 3.940 amostras de urólitos de gatos analisadas, 1.820 (46,2%) eram compostos de oxalato de cálcio, e 1.856 (47,1%) eram compostos de estruvita. A acidificação da urina favorece a formação de cálculos de oxalato. Devido a isso, o mercado responsável pela

fabricação de alimento para gatos passou a inserir na ração componentes que ajudam a deixar a urina menos ácida. Isso favoreceu o aumento dos cálculos de estruvita (KOPECNY et al., 2021).

Quanto aos mecanismos de formação, temos as fases de nucleação, crescimento e agregação, além da retenção dos cristais no ducto coletor, seguida por agregação e nucleação secundária de mais cristais. Na nucleação, os íons livres vão se associando, gerando pequenas partículas, que darão origem aos núcleos. Células epiteliais, cilindros urinários, eritrócitos, bactérias e outros cristais funcionarão como potencializadores desse processo. O crescimento e a agregação consistem na aglomeração de cristais, formando partículas maiores de matriz mineral e componentes orgânicos. A retenção é a fase onde as partículas maiores se fixam nas células do túbulo proximal, que pode acabar lesionando-as (CHACAR et al., 2023).

3.2 Sinais clínicos

As manifestações clínicas irão variar, a depender da área de acometimento do sistema urinário, da quantidade e tamanho dos urólitos, podendo ser silenciosas ou inespecíficas, dificultando o diagnóstico e agravando o quadro clínico do paciente pela não instituição da terapêutica adequada. Além disso, a sintomatologia poderá mudar a depender da função renal contralateral ou da presença de comorbidades que agravam o quadro geral do paciente (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2023). Quanto aos nefrólitos, geralmente são silenciosos durante muitos anos, enquanto que os ureterólitos geralmente culminam com um quadro clínico emergencial. Todavia, se os nefrólitos causam problemas ou progridem para ureterólitos obstrutivos, intervenções tornam-se indispensáveis (MILLIGAN; BERENT, 2018).

Chacar et al. (2023) dividem as manifestações clínicas das obstruções por urólitos em agudas e crônicas. A manifestação aguda é considerada emergencial na medicina clínica, demandando um rápido diagnóstico para efetiva intervenção terapêutica. Os sinais clínicos predominantes estão relacionados à uremia, anorexia, êmese, salivação intensa, hálito urêmico, letargia e alteração do nível de consciência. Além disso, podemos observar dor abdominal, em que o animal diminui ou cessa a micção. Porém, não é incomum observarmos poliúria ou volume normal de urina, em casos de obstrução parcial.

Quanto a manifestação crônica, iremos observá-la nos casos onde os urólitos não obstruem por completo a passagem da urina, e o rim contralateral compensa a atividade diminuída do outro, aumentando a sua. Entretanto, mesmo que não seja possível observar sintomatologia clínica ou que os sinais sejam bastante inespecíficos, irá chegar um determinado momento em que o rim afetado apresentará perda de função, podendo

complicações como a hidronefrose ou pielonefrite estar associadas (CHACAR et al., 2023). Ao apresentar sintomatologia, poderemos observar anorexia, êmese, letargia, perda de peso, poliúria e polidipsia, além de estrangúria, polaciúria, hematúria e dor à palpação abdominal. Se não corrigidas de forma rápida e eficiente, a obstrução crônica poderá desencadear hidronefrose e perda do parênquima renal por compressão (PASHMAKOVA et al. 2016).

3.3 Diagnóstico

O diagnóstico será realizado através do histórico clínico e manifestações clínicas, além do auxílio de exames laboratoriais e de imagem. Entretanto, como dito anteriormente, os animais podem apresentar-se assintomáticos ou com sintomatologia inespecífica, onde acabamos por realizar o diagnóstico de forma incidental. Dessa forma, incluir hemograma, perfil bioquímico sérico, urinálise, urocultura, medição de pressão arterial, radiografia abdominal e ultrassonografia, serão de grande valia no auxílio do diagnóstico (ADAMS, 2013).

3.3.1 Exames laboratoriais

Nesses exames, podemos evidenciar azotemia, que é o aumento das concentrações séricas de compostos nitrogenados como a ureia e creatinina, principalmente quando ocorre DRC em associação ou ureterolitíase (ROSS et al., 2007). Estudos realizados por Hall et al. (2017), demonstraram a importância da mensuração da dimetilarginina simétrica (SDMA) para o diagnóstico precoce da calculose renal. O SDMA é um biomarcador precoce que se relaciona com a taxa de filtração glomerular. No referido estudo, foi observado em 92% dos animais, o aumento das concentrações séricas SDMA em animais com nefrólitos, enquanto que a creatinina sérica só obteve elevação em 17% dos animais diagnosticados.

Além da perspectiva do funcionamento renal obtido através do perfil bioquímico, o exame de urina é uma ferramenta indispensável para o diagnóstico e acompanhamento da evolução do quadro clínico do paciente. Ele pode nos fornecer dados acerca da densidade, pH, componentes orgânicos e minerais da urina, entre outras informações (CLARKE, 2018). Hiperestenúria, que é o aumento da densidade urinária, pode indicar supersaturação e baixo volume urinário, que predispõe a formação de cálculos. O pH é outro parâmetro que age diretamente na formação de cálculos. A depender do tipo de mineral, podem formar-se cálculos em curvas específicas de pH, como por exemplo os de oxalato de cálcio, que geralmente se formam em pH menor que 6,8 (BARTGES, 2016).

Na análise de sedimento urinário, podemos observar células da pelve renal em casos de pielonefrite, além de células epiteliais tubulares e cilindrúria, que indicam lesão tubular ativa, nos casos de hidronefrose. Também pode ser observado hematúria na sedimentoscopia (CHACAR et al., 2023).

Presença de cristalúria pode nos direcionar quanto à composição do cálculo. Os cristais observados podem ser os de oxalato de cálcio, estruvita, urato de amônio, xantina ou de cistina. Porém, a observação dos mesmos não indica presença de urólitos, uma vez que a sua formação pode ocorrer por erros pré-analíticos, *in vitro*, razão pela qual a amostra a ser analisada deva ser fresca, processada em até 30 minutos após a coleta (OSBORNE; CLINTON, 1986).

3.3.2 Exames de imagem

Quanto aos exames de imagem, o de raios X e ultrassonografia (USG), que hoje em dia se tornaram rotina nas clínicas veterinárias, são ótimas ferramentas para o diagnóstico da afecção, pois permitem a visualização do cálculo e sua conformação estrutural.

Exame de raios X consegue nos auxiliar na visualização de toda a trajetória do trato urinário, além de informar a quantidade, forma, contorno e densidade do urólito, que causa variações nas imagens visualizadas, podendo estar mais radiopacas ou radiolucidas (OSBORNE; CLINTON, 1986).

Nesse exame, normalmente costuma-se observar vários microcálculos, de diversos tamanhos e formatos, com caráter radiopaco. Geralmente, por apresentar DRC concomitante, ambos os rins podem estar reduzidos, ou o ipsilateral diminuído e o contralateral aumentado, pela compensação gerada, que caracterizam a “síndrome do rim grande, rim pequeno” (LITTLE, 2011). Entretanto, para a realização do exame devemos empregar técnicas adequadas de posicionamento e qualidade da imagem, que podem ser cruciais para a detecção de cálculos de pequenas dimensões. Além disso, a associação da técnica com a ultrassonografia abdominal aumenta a acurácia do diagnóstico (CHACAR et al., 2023).

A USG pode ser útil na confirmação dos dados obtidos no exame de raios X, sendo indicada no acompanhamento de casos como o de ureterolitíase, pela grande movimentação que esse tipo de urólito pode apresentar no trato urinário. Pode-se observar nefromegalia, pielectasia, dilatação de ureter e líquido retroperitoneal nesses casos. A dilatação da pelve renal pode estar presente tanto em casos de obstrução ureteral como em casos de DRC e pielonefrite, sendo considerada um achado inespecífico para o diagnóstico (LEFEBVRE et al., 2008; GRIFFIN, 2020).

Quando em conjunto, esses métodos podem nos auxiliar no diagnóstico de até 90% dos casos de ureterolitíase. Outros métodos não convencionais também podem ser aplicados e hoje em dia estão se tornando mais aceitos no diagnóstico da doença, podendo nos auxiliar em casos de suspeita clínica não confirmada. Entre eles, podemos citar a tomografia computadorizada (TC) e a endourologia, que tanto auxilia no diagnóstico, quanto no tratamento minimamente invasivo nos casos de urolitíases (BERENT, 2014).

3.4 Tratamento

Sabe-se que a maioria dos nefrólitos e ureterólitos são compostos de oxalato de cálcio (98%), o tratamento por meio de dieta ou manejo clínico torna-se ineficaz, pois esse tipo de cálculo é insolúvel (CLARKE, 2018). Porém, o Colégio Americano de Medicina Veterinária Interna (ACVIM), preconiza que dietas com baixos teores de proteína e maiores teores de umidade favorecem à diminuição da incidência de cálculos de oxalato de cálcio (MILLIGAN; BERENT, 2019; TESTAULT; GATEL; VANEL, 2021).

Em quadros agudos, com menos de 48 horas, pode-se tentar a instituição do tratamento conservativo, com fluidoterapia associada à terapia medicamentosa. Porém, esse método não deve ser realizado nos casos de presença de cálculos maiores que 1 cm, em casos de hipervolemia ou graves alterações hidroeletrolíticas, oligúria e dilatação da pelve maior que 0,5 cm (PABLACK et al., 2014).

Os métodos minimamente invasivos são considerados os de eleição atualmente para o tratamento da obstrução ureteral. Dentre eles, podemos citar o SUB, litotripsia extracorpórea por ondas de choque, stents ureterais, dentre outros. Em contrapartida, a sua realização é muito onerosa, fazendo com que a ureterotomia seja uma técnica amplamente utilizada e com elevadas taxas de sucesso quando não observadas complicações no rim contralateral ou a presença de múltiplos cálculos (ADAMS, 2013; IKUTA, 2021).

Geralmente, cerca de 17% dos cálculos vão conseguir realizar trânsito no trato urinário somente com o tratamento conservativo. Entretanto, esse baixo índice faz com que o tratamento cirúrgico seja o mais viável e com maior possibilidade de resolução para o quadro (SANTOS et al., 2017). Entre os benefícios que podemos ter a partir desse método podemos citar a rápida correção de obstruções completas ou parciais, a eliminação completa dos urólitos que podem causar danos ao urotélio, a correção de deformidades anatômicas que possam contribuir para a aglomeração e deposição de materiais que possam funcionar como núcleos para a litogênese, etc (STONE, 1984).

Além da ureterotomia, outros procedimentos cirúrgicos também podem ser realizados, a depender da condição do animal e do grau de acometimento renal. Elas incluem ressecção parcial e anastomose do ureter ou ureterocistoneostomia, ou a ureteronefrectomia nos casos onde o problema é unilateral e quando exames da TFG mostram que o rim contralateral tem atividade compensatória ao rim a ser ressecado (HEILMANN et al., 2016).

Devido à grande frequência de insuficiência renal crônica em felinos e pela grande possibilidade de desenvolvimento de ureterolítase bilateral, é preferível que as condutas adotadas sejam as menos invasivas (BERENT, 2011; BARTGES, 2012; MANASSERO et al., 2014).

3.5 Fármacos anestésicos

Sabe-se que para todo procedimento cirúrgico, precisamos oferecer anestesia para o animal. Entende-se como anestesia todo o processo de perda de sensação de toda ou qualquer parte do corpo, por meio da utilização de fármacos que deprimem a atividade do sistema nervoso e impedem a captação de estímulos dolorosos (TRANQUILLI; GRIMM, 2017).

Para isso, são realizadas técnicas eficientes e seguras, além da escolha de fármacos que possuem mecanismos de ação e metabolização que causem o mínimo de danos ao funcionamento do organismo animal. O protocolo anestésico do paciente é composto por algumas fases, que compreendem grupos de drogas específicas, entre elas temos a medicação pré-anestésica (MPA), indução e manutenção, além dos bloqueios locorregionais e do pós-operatório, em que muitas vezes é necessário a utilização de analgésicos para a melhora e restituição do paciente.

3.5.1 Medicação pré-anestésica

Esse grupo de fármacos compreende os tranquilizantes e os sedativos, sendo utilizados como parte do protocolo anestésico. O seu uso promove benefícios, como acalmar o paciente, facilitar o cateterismo intravenoso, proporcionar analgesia, reduzir as respostas simpáticas aos estímulos dolorosos, redução da quantidade de fármacos necessários para a anestesia e promovendo indução e recuperação tranquilas (RANKIN, 2017).

Para seu correto uso, precisamos levar em consideração a idade do paciente, a volemia sanguínea do animal, temperamento e as comorbidades que o animal possa vir a apresentar. Além disso, um mesmo grupo de fármacos pode ser eficiente para a tranquilização ou sedação para uma determinada espécie, enquanto que para outra espécie, ele acaba desencadeando nenhuma ação (BOLFER et al., 2007).

A MPA é realizada antes da anestesia geral, minimizando os efeitos indesejáveis como irritabilidade, excitação, sialorréia, além de vômito e regurgitação, ampliando os efeitos dos anestésicos gerais e proporcionando uma anestesia de qualidade, minimizando os efeitos adversos causados por altas doses de anestésicos (MASSONE, 1999). Os grupos de fármacos que compreendem a MPA são as fenotiazinas, os benzodiazepínicos, os agonistas $\alpha 2$ -adrenérgicos, além dos opióides (RANKIN, 2017).

O principal fármaco utilizado na rotina médica veterinária, representante do grupo das fenotiazinas é a acepromazina. Tem ação em uma grande variedade de receptores, como os adrenérgicos, muscarínicos, dopaminérgicos, serotoninérgicos e histamínicos. Sua ação principal advém do bloqueio de receptores dopaminérgicos D2. Seu uso promove relaxamento muscular e é feito principalmente em associação com os opióides, por conta do seu baixo poder analgésico (MASSONE, 1999). Como principais efeitos adversos, podemos citar a resistência vascular sistêmica, a diminuição da pressão arterial e do débito cardíaco. Não devem ser empregados em pacientes em estado de choque, epiléticos e cardiopatas (BOLFER et al., 2007).

Do grupo dos benzodiazepínicos, os que mais se destacam são o diazepam e o midazolam. Eles atuam no SNC através dos receptores GABA_A, facilitando a polarização e despolarização das células nervosas (MOHLER; RICHARDS, 1998). Eles possuem um reversor, o flumazenil, comercializado nos Estados Unidos. São absorvidos rapidamente pelo trato gastrointestinal e metabolizados pelas enzimas microsomais hepáticas, utilizando a via oxidativa (KUKANICH; NAUSS, 2011). Seus principais efeitos adversos estão relacionados com o sistema cardiorrespiratório, como depressão respiratória, diminuição do débito cardíaco e do aporte de oxigênio, sendo observados em menor frequência no caso do midazolam (RANKIN, 2017).

Quanto aos agonistas dos receptores $\alpha 2$ -adrenérgicos, temos como representantes a xilazina, detomidina, romifidina, medetomidina e a dexmedetomidina, sendo esta última uma grande promissora na rotina anestésica veterinária. Sua principal característica inclui sedação, analgesia e relaxamento muscular. Também possuem reversores, como a ioimbina e o atipamezole. Eles agem nos receptores $\alpha 2$ -adrenérgicos, que estão distribuídos por todo o corpo animal, como no tecido neural, na maioria dos órgãos, no sistema vascular e plaquetas. Seus principais efeitos adversos incluem a diminuição da frequência cardíaca, aumento da pressão arterial com posterior diminuição da mesma e aumento da resistência vascular sistêmica (RANKIN, 2017).

Os opioides são os fármacos com maior potencial analgésico utilizados na MPA. Os mais utilizados na rotina são a morfina, fentanil, metadona, butorfanol, tramadol, meperidina e o remifentanil. Eles têm ação principal em três tipos de receptores: mu (μ), kappa (κ) e delta (δ) (DHAWAN et al., 1996). Por ser um grupo bastante extenso, a sua metabolização também difere entre os fármacos. Tipicamente, eles são metabolizados pelas enzimas hepáticas, enquanto que o remifentanil é metabolizado por esterases plasmáticas, fazendo assim com que o fármaco não possua efeitos cumulativos, além do que a sua ação analgésica é rapidamente extinta quando cessada a infusão contínua do fármaco (HOKE; CUNNINGHAM; JAMES et al, 1997; RANKIN, 2017). A excreção dos opióides pode ser feita através da urina, por conta da alta lipossolubilidade de seus metabólitos, ou também pelas fezes por secreção biliar.

3.5.2 Indução e manutenção anestésica

A indução caracteriza-se como um estado de inconsciência apropriado para a intubação. Geralmente, é feito através de bólus único, com um ou mais fármacos dissociativos. Porém, quando administrados em infusão de taxa constante ou bólus intermitente, proporcionamos a manutenção anestésica, etapa que também pode ser executada por meio de anestésicos inalatórios (BERRY, 2017).

No grupo dos anestésicos injetáveis temos os barbitúricos, onde os principais representantes são o tiopental e o fenobarbital; temos os dissociativos, onde a cetamina se destaca na rotina veterinária; o propofol, que é amplamente utilizado para a indução do paciente anestésico; e temos o etomidato, que possui pouca influência hemodinâmica.

Os barbitúricos exercem indução pela ativação do receptor GABA_A, aumentando o transporte transmembrana dos íons cloreto e causando hiperpolarização das células nervosas, produzindo depressão do SNC (OLSEN; LI, 2011). Se mantidos em infusão de taxa contínua, é feita a distribuição do fármaco do cérebro para os músculos, e com o passar do tempo, vai haver um equilíbrio entre as concentrações de ambas as câmaras. Isso faz com que o tempo de recuperação anestésica seja prolongado, o que também ocorre em pacientes obesos. Seu metabolismo acontece no fígado e a excreção é feita pelos rins (SAIDMAN, 1974; RUSSO; BRESSOLE, 1998).

O propofol possui características distintas dos outros anestésicos injetáveis, como um despertar mais rápido e com efeitos residuais mínimos, o que o tornou um indutor bastante popular na anestesia veterinária (BERRY, 2017). Seu mecanismo de ação é semelhante ao dos barbitúricos, agindo nos receptores GABA_A. Além destes, também age nos receptores NMDA (ORSER et al., 1995). Em quase todas as espécies, sofre metabolismo hepático e

excreção renal. Em gatos, o metabolismo é extra-hepático, sendo demonstrada excreção pulmonar (MATOT et al., 1993; STOCK et al., 2014).

Os anestésicos dissociativos possuem esse nome por produzirem estado de dissociação dos sistemas talamocortical e límbico, alterando a consciência do animal (REICH et al., 1980). Eles atuam sobre os receptores NMDA, opioides e muscarínicos, mas não interagem com os receptores GABA. Também possuem efeitos quando administrados via IM, diferente dos outros injetáveis. Sua metabolização é feita pelas enzimas microssomais do fígado e os seus metabólitos sofrem hidroxilação e são excretados pelos rins (CORRÊA et al., 2021). Deve-se tomar cuidado em seu uso em paciente insuficientes hepáticos ou renais, pois esse fato aumenta o tempo de duração anestésica.

Por fim, o etomidato tem ganhado grande destaque devido aos seus mínimos efeitos cardiovasculares e encefaloprotetores. Ele tem mecanismo de ação exatamente igual a outros anestésicos injetáveis já descritos anteriormente neste trabalho, atuando sobre os receptores GABA e produzindo depressão do SNC (ANDRADA et al., 2012). Sua metabolização é realizada pelo fígado e por esterases plasmáticas, sendo excretado pela urina, bile e fezes (HEYKANTS et al., 1975).

Além dos anestésicos injetáveis, que podem fazer a manutenção anestésica através de infusões de taxa contínua, também existe um outro grupo de fármacos que pode ser usado com a mesma finalidade, porém com vias diferentes. Estamos falando sobre os anestésicos inalatórios. Eles possuem características físico-químicas diferente dos demais fármacos, fazendo com que seja possível à sua administração em forma de gás, sendo absorvidos e eliminados pelos pulmões, permitindo o estado de anestesia geral com depressão do SNC, com baixo poder residual (STEFFEY; MAMA; BROSNAN, 2017).

Seu fornecimento ao organismo é feito por meio de um circuito respiratório, com entrada comum de gases, sendo estes o anestésico inalatório e oxigênio; além de uma saída para dióxido de carbono. Os agentes inalatórios mais utilizados na rotina clínica anestésica veterinária são o isoflurano, sevoflurano, desflurano e óxido nitroso. Eles dependem de fatores como a pressão e a CAM para conseguir desencadear resposta satisfatória do organismo (STEFFEY; MAMA; BROSNAN, 2017).

4 RELATO DE CASO

Foi atendido no Hospital Veterinário Popular de Mossoró um felino, fêmea, SRD, pesando 2,7 kg, 8 anos de idade, no dia 17 de agosto de 2023. A queixa principal relatada pela tutora era que o animal teve rinotraqueíte quando filhote, e apesar do tratamento, desenvolvia crises frequentes, sendo estas tratadas por conta própria com amoxicilina. Há alguns meses a paciente apresentou piora do quadro, de forma gradativa, e há 3 dias apresentava-se com anorexia, apatia e vômito esporádico.

Ao exame físico, foi observado grau de desidratação entre 7% e 8%, mucosas normocoradas, TPC 2 segundos, frequência cardíaca 120 bpm, frequência respiratória 76 mpm, com crepitação à ausculta e temperatura corporal 37,8 °C. Durante o exame, o animal apresentou episódio de diarreia de odor fétido.

Devido ao quadro geral do animal, ela foi encaminhada para a internação, onde foram coletados materiais para exames hematológicos de hemograma e bioquímicas séricas hepáticas e renais, radiografia torácica e ultrassonografia abdominal para a investigação da causa da enfermidade, além da administração de fluidos e fármacos para a restituição da homeostasia do paciente.

Quanto ao eritrograma, foram obtidos valores de hematócrito (Ht%) igual a 30%, volume corpuscular médio (VCM) igual a 43 fL e concentração da hemoglobina corpuscular média (CHCM) igual a 32%. Já na série branca, observou-se discreta leucopenia por linfopenia e eosinopenia. Além disso, redução do volume de plaquetas e presença de agregados plaquetários (Figura 4). Nos exames bioquímicos séricos, foram encontradas alterações significativas em ALT, AST, creatinina, ureia, GGT, PT, globulinas e relação A/G, estando todos acima dos níveis de referência, excetuando-se a relação A/G, que encontrava-se abaixo (Figura 5).

Figura 4: Resultados obtidos dos parâmetros de eritrograma, leucograma e plaquetograma em coleta de material realizada no dia 18 de agosto de 2023.

	Resultado	Referência
Eritrograma		
Hemácias	6,92	5 - 10 / milhões/mm³
Hematócrito (HCT)	30,0	24 - 45 / %
Hemoglobina (HB)	9,6	8 - 15 / g/dL
VCM	43,0	39 - 55 / fL
CHCM	32,0	30 - 36 / %
Observações:	Sem alterações morfológicas. Não foram visualizados hemoparasitas.	
Leucograma		
Leucócitos	6,7	7 - 23,0 / mil/mm³
% Neutrófilos	84	35 - 75 / %
% Linfócitos	09	20 - 55 / %
% Monócitos	06	1 - 4 / %
% Eosinófilos	01	2 - 12 / %
Neutrófilos	5628	3600 - 13800 / mil/mm³
Linfócitos	603	1600 - 13700 / mil/mm³
Monócitos	402	80 - 1000 / mil/mm³
Eosinófilos	67	160 - 3000 / mil/mm³
Plaquetograma		
Plaquetas	359	200 - 600 / mil/mm³
VPM	8,6	11,4 - 21,6 / fL
PCT %	0,31	0,16 - 0,86 / %
Observações:	Presença de agregados plaquetários (+).	
Data:	18/08/2023	

Fonte: Hospital Veterinário Popular, Mossoró RN, 2023.

Figura 5: Resultados obtidos dos parâmetros de bioquímicas séricas hepáticas e renais em coleta de material realizada no dia 18 de agosto de 2023.

	Resultado	Referência
ALT	131,0 UI/L	6 - 83 UI/L
AST	68,0 UI/L	26 - 43 UI/L
Creatinina	8,14 mg/dL	0,8 - 1,8 mg/dL
Ureia	389,0 mg/dL	43 - 64 mg/dL
Fosfatase Alcalina	24,0 U/l	20 - 126 U/l
GGT	7,1 U/l	0,0 - 5,1 U/l
Proteínas Totais	10,4 g/dL	6,1 - 8,8 g/dL
Albumina	2,72 g/dL	2,1 - 3,9 g/dL
Globulinas	7,68 g/dL	1,5 - 5,7 g/dL
Relação A/G	0,35	0,45 - 1,7
Glicose	117,0 mg/dL	73 - 134 mg/dL
Data:	18/08/2023	

Fonte: Hospital Veterinário Popular, Mossoró RN, 2023.

Na realização da ultrassonografia abdominal, foi observado rins com contornos regulares, localizados em topografia habitual, sem distinção córtico-medular. A ecogenicidade do córtex de ambos os órgãos encontrou-se aumentada, sem a observação de imagens sugestivas de mineralização ou de estruturas císticas. A região retroperitoneal estava reativa, com pelve acentuadamente dilatada em rim esquerdo e ligeiramente dilatada em rim direito. Todas essas alterações foram sugestivas de nefropatia bilateral de aspecto inflamatório associada a hidronefrose unilateral. Porém, não foi possível observar processo obstrutivo que justificasse tais alterações (Figura 6). Diante dos resultados, o animal foi encaminhado para a cirurgia de laparotomia exploratória, sendo realizada ureteronefrectomia unilateral esquerda.

Figura 6: Ultrassonografia abdominal de rim esquerdo do felino, com presença de conteúdo anecóico, sugestivo de hidronefrose.



Fonte: Hospital Veterinário Popular, Mossoró RN, 2023.

O procedimento cirúrgico foi realizado no dia 18 de agosto. O animal foi mantido em jejum alimentar por 8 horas e hídrico de 6 horas. O seu quadro foi classificado pela anestesista como ASA III.

Como medicação pré-anestésica, foi administrado 0,3 mg/kg de metadona associado a 8 µg/kg de dexmedetomidina, por via intramuscular (IM). Passados 15 minutos de aplicação, observou-se os efeitos dos fármacos e o animal foi preparado, sendo instituída fluidoterapia de solução ringer com lactato, iniciada na taxa de 2 ml/kg/h e tricotomia da região de acesso cirúrgico e bloqueio anestésico. Logo após, o animal foi encaminhado ao centro cirúrgico, onde realizou-se indução anestésica com propofol na taxa de 2 mg/kg/min, via intravenosa (IV) e em seguida, entubado com traqueotubo número 3, conectado a circuito sem absorvedor de CO₂, iniciando o fornecimento de oxigênio a 100%, com FiO₂ de 1L. A anestesia foi mantida com propofol, 0,1 mg/kg/min.

Com o animal em plano anestésico, onde encontrava-se sem resposta à estímulos dolorosos, rotação de globo ocular e diminuição dos reflexos de ameaça, segundo os parâmetros da escala de planos anestésicos formulada por Guedel (1937), foi realizada a técnica de bloqueio epidural. O animal foi colocado em decúbito esternal, em posição de esfinge, onde pôde-se palpar o espaço intervertebral lombossacral, entre as vértebras L7 e S1, para realização do bloqueio. A solução anestésica injetada era composta por 0,33 ml de lidocaína 2% sem vasoconstrictor (2,5 mg/kg), 0,02 ml de morfina (0,1 mg/kg), 0,18 ml de bupivacaína (0,5 mg/kg) e 0,14 ml de água para injeção, totalizando 0,67 ml o volume da solução. Com isso, deu-se início ao procedimento cirúrgico.

Foi realizada laparotomia mediana pré-retroumbilical. Ao acessar a cavidade, foi feita a inspeção em busca de processos que justificassem o quadro emergente do animal. Foram encontradas alterações indicativas de hidronefrose grave em rim esquerdo, como hipertrofia do órgão e liquefação de seu parênquima, com cápsula renal apresentando acentuada hiperemia, levando à tomada de decisão pela realização de ureteronefrectomia. Dando prosseguimento, seccionou-se a cápsula e os ligamentos renais, exposição das estruturas hilares e ligaduras duplas nas artérias e veias renais com fio de ácido poliglicólico (PGA) 3-0 e sua secção. Divulsão e liberação do ureter correspondente e ligadura o mais próximo possível da bexiga, com fio PGA 3-0. Finalizando o procedimento cirúrgico, realizou-se a celiorrafia de camada muscular, seguida pela camada de tecido subcutâneo, ambas com fio PGA 3-0 e dermorrafia com fio Nylon 5-0.

Após a remoção do rim e ureter esquerdos, foi realizada a inspeção por meio da passagem de sonda uretral número 04 através do hilo renal até o ureter, e a dissecação dos mesmos, sendo observados nefrólitos e ureterólito obstrutivo (Figura 7).

Figura 7: Fotografia de rim e ureter esquerdo, onde podemos observar processo hiperêmico na cápsula renal e hipertrofia do órgão.



Fonte: Hospital Veterinário Popular, Mossoró RN, 2023.

O procedimento durou cerca de 1 hora, devido a exploração da cavidade abdominal em busca de algo que justificasse as alterações renais apresentadas pelo animal. Porém, os parâmetros do animal mantiveram-se estáveis em todos os momentos, e a habilidade do cirurgião associado ao eficiente protocolo anestésico, permitiu um procedimento mais rápido e tranquilo. Foram monitorados saturação de oxigênio (SpO₂), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR), temperatura corporal (T°) e pressão arterial sistólica (PAS), onde os valores encontram-se na tabela a seguir:

Tabela 1: Parâmetros vitais mensurados no pré, trans e pós-operatório.

	FC	FR	SpO₂	PAS	T°
Pré-operatório	110 bpm	40 mpm	99%	90 mmHg	37,8 °C
Transoperatório	90 bpm	20 mpm	99%	70 mmHg	36,2 °C
Pós-operatório	100 bpm	30 mpm	99%	80 mmHg	36,9 °C

FC: frequência cardíaca, FR: frequência respiratória; SpO₂: Saturação de oxigênio; PAS: pressão arterial sistólica; T°: temperatura retal; bpm: batimentos por minuto; mpm: movimentos por minuto; mmHg: milímetros de mercúrio

Após o fim do procedimento cirúrgico, foi administrado por via intravenosa (IV) dipirona na dose de 12,5 mg/kg, meloxicam na dose de 0,05 mg/kg. O animal foi encaminhado novamente para a internação, onde ficou sob observação até o retorno da anestesia. A recuperação anestésica deu-se de forma tranquila, mostrando-se o animal esperto e deambulando após 30 minutos do fim da anestesia.

Como o quadro clínico do animal ainda era considerado delicado, houve indicação de internação até melhora do quadro clínico e alta médica. Durante a internação foram realizadas aplicações e administrações de fármacos analgésicos e antiinflamatórios esteroidais, a cada 8h e 12h, respectivamente, além de administração de estimulante de apetite, já que o animal apresentava-se com baixo interesse na alimentação.

No dia 20 de agosto, foram realizados novos exames hematológicos, de bioquímicas séricas e ultrassonografia. No hemograma, observou-se redução do hematócrito (25%) e discreta leucocitose. Quanto às enzimas renais, a creatinina elevou os seus níveis (11,7 mg/dl) e a ureia manteve-se constante ao observado no primeiro exame. Na ultrassonografia, foi observada pelve do rim remanescente dilatada, ligeiramente maior que no exame anterior. Além disso, foi possível observar alterações sugestivas de nefropatia, não descartando-se cronicidade.

No dia 22 de agosto, o animal foi retirado dos cuidados da internação, mesmo sem indicação para tal, pois a tutora apresentou restrições financeiras. O quadro do animal ainda era instável, necessitando de mais dias sob internação, para a restituição de sua saúde.

5 DISCUSSÃO

Os processos obstrutivos do trato urinário de felinos são bastante comuns na rotina clínica médica veterinária. Essa casuística observa-se principalmente no trato urinário inferior, tendo maior acometimento os machos e animais idosos. Esse fato ocorre, dentre outras causas, principalmente pela anatomia uretral desses animais, que possuem um considerável comprimento e reduzido diâmetro de seu lúmen (JERICÓ; NETO; KOGIKA, 2023).

Entretanto, as obstruções de regiões do trato urinário superior, como os casos de ureterolitíase, tem pouca prevalência. Aliado a isso, a apresentação clínica dos sinais dá-se de forma inespecífica, o que contribui para uma difícil diagnóstico, sem a instituição de um tratamento efetivo. Dessa forma, levantar hipóteses sobre casos não rotineiros, estando embasado em exames complementares, além de conhecer e classificar a gravidade do estado clínico do paciente, pode ser crucial para o aumento da sobrevida de pacientes críticos. Da mesma forma, sabendo sobre as possíveis etiologias desses distúrbios, tratamentos preventivos de manejo que envolvam esses agentes também devem ser tomadas, visando minimizar o número de casos e as complicações que podem advir como complicações (KOPECNY et al. 2021).

O animal apresentava-se em jejum alimentar de 8 horas e hídrico de 6 horas, o que corrobora com a literatura que recomenda o jejum de no máximo 12 horas, a fim de se evitar hipoglicemia nos pacientes, que pode desencadear respostas indesejáveis no animal, como retardo na recuperação anestésica, alterações nos parâmetros hematológicos como a pressão arterial, e até mesmo convulsões (CASTRO et al., 2013).

Na triagem anestésica, observou-se que os parâmetros vitais encontravam-se dentro dos padrões normais para a espécie e idade do animal, sem que houvesse interferências do jejum. Além disso, durante todo o procedimento cirúrgico, foram monitorados os parâmetros vitais, tornando possível rápida intervenção em casos de complicações.

O animal foi submetido à medicação pré-anestésica, sendo utilizada associação entre dexmedetomidina e metadona, administrados via intramuscular (IM). A dexmedetomidina é um agonista α_2 -adrenérgico, tendo como principais efeitos adversos a diminuição frequência cardíaca, aumento da pressão arterial com posterior diminuição da mesma e aumento da resistência vascular sistêmica. Entretanto, possui poucos efeitos deletérios sobre os rins, sendo observado em estudos aumento da produção de urina em cães e gatos (MURAHATA; HIKASA, 2012).

Em doses altas, pode causar redução do fluxo sanguíneo renal e TFG, podendo agravar as lesões renais, principalmente em pacientes desidratados. Dessa forma, é de suma importância estabilizar o quadro clínico do paciente, por meio da administração de fluidos intravenosos, além de se estimar e utilizar doses adequadas dos fármacos, ao necessitar de seu uso. A dexmedetomidina reduz a concentração plasmática das catecolaminas e diminui a frequência cardíaca de forma dose-dependente, mas mantém boa estabilidade hemodinâmica e aumenta o débito urinário pela inibição da liberação do hormônio antidiurético (ADH), promovendo, assim, proteção renal em eventos isquêmicos (LEANDER et al., 1985; SAKATA & NUNES, 2014).

Apesar do poder analgésico da dexmedetomidina, a associação com um opioide se faz necessária. A metadona é agonista dos receptores μ e antagonista dos receptores NMDA, promove graus de sedação dose dependente, período hábil de 4 horas, não libera histamina, além de não causar vômito e causar baixa depressão respiratória, quando comparada à morfina (KUKANICH; WIESE, 2017). Os opioides geralmente causam poucos efeitos renais, podendo ser usados para sedação, analgesia e redução da dose de agentes para a indução anestésica, como o propofol (REZENDE & MAMA, 2015). Estudo realizado em pacientes humanos com insuficiência renal e câncer analisou a eficiência e a tolerabilidade desses pacientes aos opióides. Os autores concluíram que, embora haja ressalvas quanto ao uso de opioides na insuficiência renal, os fármacos menos prováveis de causar danos foram o fentanil, metadona e alfentanil (KING et al., 2011).

Como o animal encontrava-se internado antes da realização da sedação, o acesso venoso já havia sido realizado. Esse passo é de extrema importância em procedimentos cirúrgicos, pois permite o acesso imediato à circulação em emergências, seja para fluidoterapia intensiva, administração de medicamentos com diminuição do período de latência, além de nutrição parenteral (SOUZA et al., 2021).

O despertar da anestesia é mais rápido quando o animal é induzido com propofol, em relação a outros fármacos. Por esse motivo e por causar poucos efeitos residuais, ele tornou-se um indutor bastante popular. Ele exerce efeitos sobre os receptores GABA e nos NMDA, causando depressão do SNC (BERRY, 2017). Os seus efeitos sobre o sistema cardiovascular e respiratório são dose-dependentes e também são influenciados pela velocidade de administração. Indução anestésica com altas doses e administração rápida de propofol pode reduzir a pressão arterial e consequentemente o fluxo sanguíneo renal, sem alterar a taxa de filtração glomerular. A indução titulada e lenta do propofol não está

relacionada a diminuição do fluxo sanguíneo renal, sendo por isso, a indução realizada de forma constante e com velocidade controlada, uma boa escolha para o paciente em questão.

Colaborando com isso, o uso de propofol na manutenção anestésica torna-se uma boa alternativa, pois possui característica de aprofundamento e superficialização do plano anestésico de forma rápida, devido às suas características de farmacocinética e farmacodinâmica, permitindo que o fármaco seja metabolizado de forma rápida, tendo seus efeitos dose-dependente (MASSONE, 2017). Além disso, a manutenção anestésica com propofol está associada a efeitos antioxidantes e nefroprotetores.

A exposição crônica aos anestésicos inalatórios pode causar danos irreversíveis nos diversos sistemas do organismo de trabalhadores da saúde, como o médico veterinário anestesiológico. Entre os danos podemos citar os dos sistemas hepático, renal, hematológico, imunológico, reprodutor e neurológico (TEIXEIRA et al., 2023). No paciente, os anestésicos inalatórios deprimem a contratilidade miocárdica e o débito cardíaco de maneira dose-dependente. O sevoflurano, em contato com a cal sodada, se degrada em uma substância nefrotóxica chamada composto A. Foi demonstrado que o composto A causava danos permanentes aos rins de ratos, mas não demonstrou causar problemas em humanos com insuficiência renal ou em cães com função renal normal (REIS, 2003; MARTINS, 2017).

O uso de anestesia local epidural é bastante comum na medicina veterinária, pois ela é de fácil execução, além de se adequar a diversas espécies e poder ser utilizada para diversos fins, principalmente em procedimentos que envolvam a região caudal do corpo animal, dos membros posteriores e períneo. Ela proporciona bloqueio motor e sensitivo, além de analgesia de longa ou curta duração, a depender dos fármacos de escolha. A lidocaína possui rápido início de ação, toxicidade moderada e duração prolongada (GARCIA, 2017). Aliado a isso, utilizar fármacos de ação analgésica intensa como a morfina e um outro anestésico local, faz com que seja requerido menor quantidade de fármacos anestésicos para manutenção anestésica (SONAGLIO, 2014).

No pós-operatório, é consenso a administração de anti-inflamatórios não esteroidais, como a dipirona e o meloxicam. Eles possuem efeitos analgésicos e anti-inflamatórios, que auxiliam na recuperação do animal, além de reduzirem as necessidades de uso de opióides no pós-operatório (BELLIO, 2015).

6 CONCLUSÃO

O estágio supervisionado abre portas ao estudante, ao apresentar como se dá a rotina de um médico veterinário atuante. A partir do exposto, podemos concluir a importância desse momento para o futuro profissional. O tempo de realização do estágio foi de muito proveito para a obtenção e o aprimoramento de técnicas antes vistas na teoria, em sala de aula, tendo agora a possibilidade de colocá-las em prática.

Diante do caso relatado, pudemos observar que um exame clínico bem feito, com levantamento de hipóteses de diagnósticos feito através de exames complementares e literatura, é um ponto crucial para um prognóstico favorável para o paciente. Aliado a isso, as medidas terapêuticas, sejam elas medicamentosas ou cirúrgicas são muito importantes para a restituição da saúde do animal.

Um protocolo anestésico bem planejado e com escolha de fármacos visando o mínimo de prejuízos para o organismo animal, faz parte da terapêutica e minimiza as chances de complicações pós-cirúrgicas, potencializando um bom prognóstico para o paciente. Para isso, o anestesta deve ter conhecimentos acerca da absorção, metabolização e excreção dos fármacos, além de em que situação cada um é o mais recomendado.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, L. G. Nephroliths and ureteroliths: a new stone age, **New Zealand Veterinary Journal**, 61:4, 212-216, (2013). DOI: 10.1080/00480169.2013.775691
- ANDRADA, J.; LIVINGSTON, P.; LEE, B.J.; ANTOGNINI, J. Propofol and etomidate depress cortical, thalamic, and reticular formation neurons during anesthetic-induced unconsciousness. **Anesth Analg.** 2012 Mar;114(3):661-9. doi: 10.1213/ANE.0b013e3182405228. PMID: 22190559.
- BARTGES, J.W. Chronic kidney disease in dogs and cats. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** 2012; 42 (4): 669–692.
- BARTGES, J.W. **Feline calcium oxalate urolithiasis: risk factors and rational treatment approaches.** *J Feline Med Surg.* 2016;18(9):712-22.
- BARTGES, Joseph W.; CALLENS, Amanda J.. Urolithiasis. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 45, n. 4, p. 747-768, jul. 2015. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2015.03.001>.
- BELLIO, J. C. B. et al. Segurança e eficácia do meloxicam associado à dipirona no tratamento da dor pós-operatória em cães. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3-4, 2015.
- BERENT, A. New techniques on the horizon: interventional radiology and interventional endoscopy of the urinary tract ('endourology'). **J Feline Med Surg.** 2014;16(1):51-65.
- BERENT, A.C. Ureteral obstructions in dogs and cats: a review of traditional and new interventional diagnostic and therapeutic options. **J Vet Emerg Crit Care.** 2011; 21: 86–103.
- BERRY, S. H. Anestésicos injetáveis. In: GRIMM, K. A. et al. Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária. 5ª Ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, cap. 15, p. 829 - 891, 2017.
- BOLFER, Luiz Henrique Gil. **Medicação pré-anestésica: revisão de literatura.** *Medicina Veterinária da Utp, Tuiuti*, v. 1, n. 1, p. 1-6, out. 2007.
- CASTRO, J.L.C. et al. Medvep - Revista Científica de Medicina Veterinária - Pequenos Animais e Animais de Estimação; 2013; 11(37); 22-637.
- CHACAR, Fernanda Chicharo et al. Nefrolitíase em Gatos. In: JERICÓ, Márcia Marques. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos.** São Paulo: Grupo Gen, 2023. p. 1488-1500.
- CLARKE, D. L.. Feline ureteral obstructions Part 1: medical management. **Journal Of Small Animal Practice**, [S.L.], v. 59, n. 6, p. 324-333, 16 maio 2018. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jsap.12844>.

CORRÊA, J.M.X. et al. Antinociceptive and analgesic effect of continuous intravenous infusion of maropitant, lidocaine and ketamine alone or in combination in cats undergoing ovariohysterectomy. **Acta Vet Scand.** 2021 Nov 27;63(1):49. doi: 10.1186/s13028-021-00615-w. PMID: 34838084; PMCID: PMC8626950.

DHAWAN, B.N.; CESSSELIN, F.; RAGHUBIR, R. et al. International Union of Pharmacology. XII. Classification for opioid receptors. **Pharmacol Rev.** 1996; 48: 567–592.

GARCIA, E. R. Anestésicos Locais. In: GRIMM, K. A. et al. Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária. 5ª Ed. – Rio de Janeiro: **Editora Roca**, cap. 17, p. 1007 - 1079, 2017.

GRIFFIN, S. Feline abdominal ultrasonography: what's normal? What's abnormal? The kidneys and perinephric space. **J Feline Med Surg.** 2020;22(5): 409-27.

HALL, J.A.; YERRAMILI, M.; OBARE, E.; LI, J.; YERRAMILI, M.; JEWELL, D.E. **Serum concentrations of symmetric dimethylarginine and creatinine in cats with kidney stones.** Aguilera AI (Org.). PLoS ONE. 2017;12(4): e0174854.

HEYKANTS, J.J.; MEULDERMANS, W.E.; MICHIELS, L.J.; et al. Distribution, metabolism and excretion of etomidate, a short-acting hypnotic drug, in the rat. Comparative study of (R)-(+)-(-)-etomidate. **Arch Int Pharmacodyn Ther**, 1975; 216(1): 113–129.

HOKE, J.F.; CUNNINGHAM, F.; JAMES, M.K. et al. Comparative pharmacokinetics and pharmacodynamics of remifentanyl, its principal metabolite (GR90291) and alfentanil in dogs. **J Pharmacol Exp Ther**, 1997; 281: 226–232.

IKUTA, C. Ureteral obstruction in small animals. **VCA West Coast Specialty and Emergency Animal Hospital.** 2021. Disponível em: https://vcahospitals.com/west-coast/-/media/vca/documents/hospitals/california/west-coast/ureteral_obstruction_ppt.ashx?la=en. Acesso em 29 de setembro de 2023.

JERICÓ, Márcia M. et al. **Tratado de Medicina Interna de Cães e Gatos.** São Paulo: Grupo GEN, 2023. *E-book*. ISBN 9788527739320. Disponível em: <https://app.minhabiblioteca.com.br/#/books/9788527739320/>. Acesso em: 23 set. 2023.

KING, S.; FORBES, K.; HANKS, G. W., FERRO, C. J.; CHAMBERS, E. J. A systematic review of the use of opioid medication for those with moderate to severe cancer pain and renal impairment: A European Palliative Care Research Collaborative opioid guidelines project. *Journal of Palliative Medicine*, v. 25, p. 525-552, 2011.

KOPECNY, Lucy et al. Urolithiasis in cats: evaluation of trends in urolith composition and risk factors (2005 :2018). **Journal Of Veterinary Internal Medicine**, [S.L.], v. 35, n. 3, p. 1397-1405, maio 2021. Wiley. <http://dx.doi.org/10.1111/jvim.16121>.

KUKANICH, B.; NAUSS, J.L. Pharmacokinetics of the cytochrome P-450 substrates phenytoin, theophylline, and diazepam in healthy Greyhound dogs. **Vet Pharm Ther.** 2011; 35: 275–281.

LEANDER, J. D., ZERBE, R. L., HART, J. C. Diuresis and suppression of vasopressin by kappa opioids: comparison with mu and delta opioids and clonidine. *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics*, v. 234, p. 463- 469, 1985.

LEFEBVRE, H.P. et al. Fractional excretion tests: a critical review of methods and applications in domestic animals. **Vet Clin Pathol.** 2008;37(1):4-20.

LING, G.V.; RUBY, A.L.; JOHNSON, D.L.; THURMOND, M.; FRANTI, C.E. **Renal calculi in dogs and cats: prevalence, mineral type, breed, age, and gender interrelationships (1981-1993).** *J Vet Intern Med.* 1998;12(1):11-21.

LITTLE, S.E. (Org.). **The cat.** St Louis, Missouri: Elsevier; 2011.

MANASSERO, M.; DECAMBRON, A.; VIATEAU, V. et al. Indwelling double pigtail ureteral stent combined or not with surgery for feline ureterolithiasis: complications and outcome in 15 cases. **J Feline Med Surg.** 2014; 16: 623–630.

MARTINS, Leonardo Homem de Faria. **Carboxihemoglobinemia e metahemoglobinemia em anestesia geral inalatória com sevoflurano em circuito semifechado com baixo fluxo de gases frescos.** 2017. 57 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina, Ufmg, Belo Horizonte, 2017. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1843/BUOS-AQ8R89>. Acesso em: 07 out. 2023.

MASSONE, F. Medicação pré-anestésica. In: MASSONE, F. *Anestesiologia veterinária*. 3 ed. Guanabara Koogan, Rio de Janeiro, RJ, 2017.

MATOT, I. et al. Pulmonary uptake of propofol in cats. *Anesthesiology* 1993; 78(6): 1157–1165.

MILLIGAN, Melissa; BERENT, Allyson C.. Medical and Interventional Management of Upper Urinary Tract Uroliths. **Veterinary Clinics Of North America: Small Animal Practice**, [S.L.], v. 49, n. 2, p. 157-174, mar. 2019. Elsevier BV. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.11.004>.

MOHLER, H.; RICHARDS, J.G. The benzodiazepine receptor: a pharmacological control element of brain function. **Eur J Anaesthesiol Suppl.** 1988; 2: 15–24.

MURAHATA, Y.; HIKASA, Y. Comparison of the diuretic effects of medetomidine hydrochloride and xylazine hydrochloride in healthy cats. **Am J Vet Res**, 2012; 73: 1871–1880.

OLSEN, R.W.; LI, G.D. GABA(A) receptors as molecular targets of general anesthetics: identification of binding sites provides clues to allosteric modulation. **Can J Anaesth.** 2011; 58(2): 206–215.

ORSER, B.A.; BERTLIK, M.; WANG, L.Y. et al. Inhibition by propofol (2,6 di-isopropylphenol) of the N-methyl-D-aspartate subtype of glutamate receptor in cultured hippocampal neurones. **Br J Pharmacol.** 1995; 116(2): 1761–1768.

OSBORNE, C.A.; CLINTON, C.W. Urolithiasis: terms and concepts. **Vet Clin North Am Small Anim Pract.** 1986;16(1):3-17.

PABLACK, N.; BURMEIER, H.; BRENTEN, T.; NEUMANN, K.; ZENTEK, J. Relevance of dietary protein concentration and quality as risk factors for the formation of calcium oxalate stones in cats. **J Nutr Sci.** 2014;3: e51.

PASHMAKOVA, Medora et al. Beidseitiger Einsatz eines subkutanen Ureter-Bypass bei einer Katze mit bilateraler Harnleiterobstruktion. **Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere**, [S.L.], v. 44, n. 03, p. 180-188, out. 2016. Georg Thieme Verlag KG. <http://dx.doi.org/10.15654/tpk-150128>.

RANKIN, D. C. Sedativos e tranquilizantes. In: GRIMM, K. A. et al. Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária. 5ª Ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, cap. 10, p. 577 - 610, 2017.

REICH, D.L.; SILVAY, G. Ketamine: an update on the first twenty-five years of clinical experience. **Can J Anaesth.** 1989; 36(2): 186–197.

REIS, Mirian Rizza Campos. **Efeitos do sevoflurano sobre rins isquêmicos: estudo experimental no cão.** 2003. 215 f. Tese (doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina de Botucatu, 2003.

REZENDE, M. L.; MAMA, K. Anesthesia for patients with renal disease. *Clinician's Brief*, v. 5 p.41-44, 2015.

ROSS S.J.; OSBORNE, C.A.; LEKCHAROENSUK, C.; KOEHLER, L.A.; POLZIN, D.J. A case-control study of the effects of nephrolithiasis in cats with chronic kidney disease. **J Am Vet Med Assoc.** 2007;230(12):1854-59.

RUSSO, H.; BRESSOLLE, F. Pharmacodynamics and pharmacokinetics of thiopental. **Clin Pharmacokinet.** 1998; 35(2): 95–134.

SAIDMAN, L.J. **Uptake, distribution, and elimination of barbiturates.** In: Eger EI, ed. *Anesthetic Uptake and Action*, 2nd edn. Baltimore, MD: Williams & Wilkins, 1974.

SAKATA, R. K.; NUNES, M. H. G. Uso de analgésicos em pacientes com insuficiência renal. *Revista Dor*, v. 15, n. 3, p. 224-229, 2014.

SANTOS, C.R.G.R.; SILVA, S.L.; CAVALCANTI, A.R.; CARRASCO, L.P.S.; MOREIRA, C.M.R.; SOUZA, H.J.M. Uso de glucagon no manejo de obstrução ureteral em um gato com doença renal crônica: relato de caso. **Braz J Vet Med**. 2017; 39(4):292-99.

SONAGLIO, Franciele. Anestesia epidural em gatos. **Revista Agrocientífica**, Santa Catarina, v. 1, n. 1, p. 81-88, jun. 2014. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/agrocientifica/article/view/4868/2431>. Acesso em: 15 fev. 2023.

SOUZA, Bruna Carioca de, et al. Protocolo anestésico na amputação de membro pélvico de cão: relato de caso. **Brazilian Journal Of Development**, Curitiba, v. 7, n. 11, p. 106595-106607, 20 nov. 2021. South Florida Publishing LLC. <http://dx.doi.org/10.34117/bjdv7n11-342>.

STEFFEY, E.P.; MAMA, K.R. Inhalation anesthetics. In: Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA, eds. *Lumb and Jones' Veterinary Anesthesia and Analgesia*, 4th edn. Ames, IA: Blackwell Publishing, 2007; 355–393.

STOCK, E. et al. (2014). The effect of anesthesia with propofol and sedation with butorphanol on quantitative contrast-enhanced ultrasonography of the healthy feline kidney. **The Veterinary Journal**, 202(3), 637–639. doi:10.1016/j.tvjl.2014.10.008.

STONE, E. A. Surgical Therapy for Urolithiasis. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**-Vol. 14, No. 1, January 1984.

TEIXEIRA, F. A. S.; SILVA, G. M.; SARTORI, T.; COUTINHO, R. M. C.; ANANIAS, F. Exposição ocupacional aos resíduos anestésicos. **Revista Eletrônica Acervo Saúde**, v. 23, n. 4, p. e12378, 28 abr. 2023.

TESTAULT, I.; GATEL, L.; VANEL, M. Comparison of nonenhanced computed tomography and ultrasonography for detection of ureteral calculi in cats: a prospective study. **J Vet Intern Med**. 2021;35(5):2241-48.

TRANQUILLI, W. J.; GRIMM, K. A. Introdução à anestesia e à analgesia | Uso, definições, história, conceitos, classificação e considerações. In: GRIMM, K. A. et al. *Lumb & Jones Anestesiologia e Analgesia em Veterinária*. 5ª Ed. – Rio de Janeiro: Editora Roca, cap. 1, p. 29 - 47, 2017.