



CENTRO UNIVERSITÁRIO LUTERANO DE PALMAS

Rede credenciado pela Portaria Ministerial nº 1.162, de 13/10/16, D.O.U. nº 198, de 14/10/2016
AELBRA EDUCAÇÃO SUPERIOR - GRADUAÇÃO E PÓS-GRADUAÇÃO S.A.

Bárbara Tedesco Santana

DOENÇA DO TRATO URINÁRIO FELINO - DTUIF

PALMAS-TO

2020

Bárbara Tedesco Santana

DOENÇA DO TRATO URINÁRIO FELINO - DTUIF

Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) elaborado e apresentado como requisito parcial para obtenção do título de Bacharela em Medicina Veterinária pelo Centro Universitário Luterano de Palmas (CEULP/ULBRA).

Orientador: Prof^ª. Dr^ª. Cristiane Lopes Mazzinghy

PALMAS-TO
2020

DEDICATÓRIA

*Dedico este trabalho primeiramente a Deus, sem ele eu não estaria aqui, e a minha mãe
Marcia, pelo amor e dedicação. Minha vitória é sua!
Dedico!*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente quero agradecer a Deus pela oportunidade de ter realizado um dos meus maiores sonhos: Ser Médica Veterinária. Desde criança sempre fui apaixonada por animais, e esse amor foi crescendo com o passar dos anos. Quero dizer que o amor de Deus me constrange, e que esse agradecimento é só uma forma de expressar a minha felicidade nesse momento.

Quero agradecer especialmente minha amada mãe Marcia, por ter feito o impossível para que eu pudesse formar, e mesmo com dificuldades, ela me proporcionou tudo isso. E meu pai, pelo apoio de sempre, e por me incentivar tanto. A minha irmã Talita que nunca me deixou na mão, e sempre foi a primeira a me ajudar quando eu precisei. Quero agradecer minha tia Erlaene, que considero como minha segunda mãe, que desde pequena ajudou a pagar meus estudos, e durante minha faculdade venceu um câncer, então não tenho maior motivo para agradecer e comemorar.

Quero agradecer meu namorado Elias, por sempre ter me ajudado, e me apoiado em tudo, muitos momentos difíceis ele foi a peça chave para que eu conseguisse manter a calma e conseguir continuar.

Sempre fui uma pessoa de poucas amizades, mas Deus colocou os melhores no meu caminho, e quero agradecer meus amigos por terem sido as melhores companhias que eu poderia ter, e nunca terem me deixado na mão: Mariah, Mario, Ramon, E Ana Clara. Quero levar vocês comigo para sempre. E as minhas amigas de fora da faculdade: Suelen, Leticia e todos aqueles que sempre me apoiaram e vibraram com as minhas conquistas.

E quero agradecer do fundo do fundo do meu coração a minha professora mais querida, amada, e orientadora Dra. Cristiane, por todo apoio, carinho e dedicação. Você merece todos os agradecimentos do mundo, por ser tão atenciosa e amorosa. Que Deus abençoe seu caminho sempre.

Agradeço a Veterinária Fernanda vieira, por ter disponibilizado seu tempo para me ensinar praticamente tudo que eu sei, e pelo carinho e atenção de sempre.

Quero agradecer por todos os professores que estiveram comigo todos esses anos, e por todos os ensinamentos. Em especial Professora Dra. Cristiane, Dra. Juliana, Ma. Thuanny e Ma. Mildre

Esse trabalho foi uma singela homenagem ao meu gato Claudinho, que morreu ano passado, e desde então meu amor pelos felinos, e a vontade de estudar medicina felina aumentou cada vez mais. Agradeço a banca examinadora por ter aceitado o convite, e deixo minha profunda admiração por vocês.

RESUMO

SANTANA, Bárbara Tedesco. **Doença do trato urinário felino – DTUIF**. 2020. 32 p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Curso de Medicina Veterinária. Centro Universitário Luterano de Palmas, Palmas – TO, 2020.

A Doença do Trato Urinário Felino apresenta-se como um grande desafio no âmbito da medicina animal. Desse modo, a presente pesquisa objetiva reportar de maneira bibliográfica exploratória e narrativa sobre as Doenças do trato urinário felino – DTUIF. A metodologia empregada na elaboração da presente pesquisa baseou-se num levantamento bibliográfico nas seguintes plataformas: Portal de Periódicos Capes, Google acadêmico, Scielo, Research Gate, Elsevier. Foram estudados livros, artigos de revisão e experimentais, sites especializados nos assuntos abordados, teses de doutorado e dissertações de mestrado. As pesquisas foram realizadas no período de fevereiro a junho de 2020. Após consultar a literatura, pode-se observar e concluir a importância de estudar e compreender os aspectos envolvidos na doença do trato urinário inferior dos felinos, uma vez, que, por se tratar de um distúrbio complexo e que para diagnosticar corretamente os animais acometidos faz-se necessário compreender a origem da enfermidade, tendo em vista que esses animais podem ser divididos em dois grupos distintos: o primeiro, cuja afecção é de origem obstrutiva e o segundo, que é de origem não obstrutiva ou idiopática. Porém, independente do grupo, os animais apresentam sinais clínicos semelhantes e inespecíficos, o que torna necessário utilizar métodos diagnósticos como exames de imagem e laboratoriais a fim de chegar a um diagnóstico mais preciso possível. O tratamento adequado é determinado pela associação do resultado dos exames complementares ao exame físico do animal e à origem da afecção. Além disso, é necessário orientar os proprietários sobre a importância de observar o comportamento do seu gato doméstico, estabelecer práticas de prevenção e assim, diminuir os casos recorrentes.

Palavras-chaves: Fatores de risco. Obstrução. Tratamento.

ABSTRACT

Feline Urinary Tract Disease presents itself as a major challenge in the field of animal medicine. Thus, the present objective research reports an exploratory and narrative bibliographic way about Feline Urinary Tract Diseases - DITUIF. A methodology used in the preparation of this research was based on a bibliographic survey on the following platforms: Portal de Periódicos Capes, Google scholar, Scielo, Research Gate, Elsevier. Books, review articles and experiments, websites specialized in subjects covered, doctoral theses and master's dissertations were studied. The surveys were carried out from February to June 2020. After consulting the literature, one can observe and conclude the importance of studying and understanding the aspects related to feline lower urinary tract disease, since, because it is complex disorder and that in order to correctly diagnose the affected animals, it is necessary the origin of the disease, considering that these animals can be divided into two distinct groups: the first, whose infection is of obstructive origin and the second, which it is non-obstructive or idiopathic in origin. However, regardless of the group, the animals show clinical and specific signs, or what is used to use diagnostic methods, such as imaging tests and laboratories, to obtain the most accurate diagnosis possible. Adequate treatment is determined by the association of the results of complementary exams with the physical examination of the animal and the origin of the infection. In addition, it is necessary to guide users on the importance of observing the behavior of their domestic cat, applying prevention practices and thus, reducing recurrent cases.

Keywords: Risk factors. Obstruction. Treatment.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Cálculo de estruvita felino, com núcleo de urato de amônio.....	17
Figura 2 - Urólitos de oxalato de cálcio com aspecto variável.....	18

LISTA DE QUADROS

Quadro 1. Causas frequentes da Doença do Trato Urinário Inferior Felino – DTUIF.....	15
---	----

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

DTUIF - Doença do Trato Urinário Inferior Felino

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 MATERIAL E MÉTODOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA.....	13
3.1 Morfologia do Trato Urinário Inferior Felino	13
3.1.1 Ureteres.....	13
3.1.2 Bexiga.....	14
3.1.3 Uretra.....	14
3.2 Doença do Trato Urinário Inferior Felino – DTUIF.....	15
3.2.1 Obstrução urinária	16
3.3 Etiologia	16
3.3.1 Urólitos	16
3.3.1.1 Urólitos de estruvita.....	17
3.3.1.2 Urólitos de oxalato de cálcio	18
3.3.2 Tampões uretrais.....	19
3.3.3 Infecções bacterianas	19
3.3.4 Cistite idiopática.....	20
3.3.5 Neoplasias.....	20
3.4 Diagnóstico.....	21
3.4.1 Anamnese e sinais clínicos	21
3.4.2 Exame físico	22
3.4.3 Radiografia e ultrassonografia.....	22
3.4.4 Exames Laboratoriais	23
3.4 Tratamento.....	24
4 CONCLUSÃO.....	26
5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA.....	27

1 INTRODUÇÃO

A Doença do Trato Urinário Inferior Felino (DTUIF) apresenta-se como um grande desafio no âmbito da medicina animal pois compromete o trato urinário inferior felino. Estão associadas a diversos fatores que norteiam a presença de agentes que favorecem a evolução e prospecção da mesma, podendo ser caracterizada como obstrutiva e não-obstrutiva quando observada a etiologia específica na determinação causal da doença (TILLEY; SMITH, 2003).

No Brasil, ainda há escassez de registro da incidência de DTUIF em populações felinas. Em gatos domésticos a ocorrência dessas doenças tem se caracterizado por hematúria, polaciúria, disúria e obstrução urinária, sendo estimada sua ação em 0,30 a 0,65% em atendimento clínico da população felina (NELSON; COUTO, 2006). Dentre esta variedade de transtornos, a obstrução urinária tem se destacado por ter como desfecho o óbito dos animais.

A obstrução urinária corresponde a determinadas irregularidades das vias urinárias, causada por diversos agentes causais (urólitos, tampões uretais, agentes infecciosos, cistite idiopática, neoplasias, dentre outros) que tendem a se estabelecer a qualquer localidade do trato urinário, agindo indiretamente sobre a interrupção da filtração renal (VOORWALD; DE FARIA TIOSSO; TONIOLLO, 2013)

Assim, diversos são os fatores que favorecem o surgimento desta patologia, destacando-se entre elas a raça, sexo (geralmente machos, castrados), idade (entre 1 a 10 anos de idade), estação do ano, dieta (ração seca), a obesidade causada pelo confinamento e/ou sedentarismo, dentre outros (DE SOUSA SILVA *et al.*, 2017). Dessa maneira, apesar da etiologia, os animais portadores da doença apresentam similaridade clínica (TREVISAN *et al.*, 2016).

Para o tratamento da obstrução urinária em felinos, busca-se especificamente a compreensão da etiologia da obstrução, a qual norteará a escolha do procedimento terapêutico, observando o diagnóstico que pode, através de técnicas, favorecer a desobstrução e/ou a restauração da uretra do animal (MATILDE *et al.*, 2012).

Nessa perspectiva, a presente pesquisa tem como objetivo reportar de maneira bibliográfica exploratória e narrativa sobre as Doenças do trato urinário felino – DTUIF.

2 MATERIAL E MÉTODOS

A metodologia empregada na elaboração da presente pesquisa balizou-se em uma revisão bibliográfica exploratória narrativa, a qual não esgota as fontes de informações sobre o tema.

Para a redação narrativa, foi realizado um levantamento bibliográfico nas seguintes plataformas: Portal de Periódicos Capes, Google acadêmico, Scielo, Research Gate, Elsevier. Foram estudados livros, artigos de revisão e experimentais, sites especializados nos assuntos abordados, teses de doutorado e dissertações de mestrado.

O critério de seleção do material de pesquisa seguiu os seguintes parâmetros: relevância do tema, referências mais atuais, detalhamento dos estudos e publicações em revistas fidedignas. Em que para a total compreensão da literatura, que não estivesse em português, foi utilizado o Google Tradutor quando necessário.

Os principais termos-chave utilizados foram: doenças do trato urinário, felinos, tratamento, etiologia e diagnósticos.

As pesquisas foram realizadas no período de fevereiro a junho de 2020.

3 REVISÃO DE LITERATURA

3.1 Morfologia do Trato Urinário Inferior Felino

O trato urinário inferior dos felinos é composto da vesícula urinária e da uretra em conjunto com o segmento caudal de cada ureter (FLETCHER; CLARKSON, 2011). Assim, o transporte da urina a partir dos rins é mediado pelos ureteres até a bexiga, a qual tende a proporcionar o armazenamento da urina até sua eliminação, através da uretra, para o exterior (DYCE *et al.*, 2013).

3.1.1 Ureteres

Localizados nas vias dorsais junto aos vasos testiculares no macho e à artéria e veia ovárica na fêmea, os ureteres são responsáveis pelo transporte da urina dos rins para a bexiga. Tal anatomia caracteriza o órgão como tubular, constituído por músculos lisos, favorecendo este movimento desde a pelve até a bexiga (DYCE; SACK; WENSING, 2009).

Devido sua localização, estes possuem uma porção pélvica que tende a penetrar o peritônio entre suas duas camadas, favorecendo e formando o ligamento lateral da bexiga, o que iminentemente atinge a face dorsolateral desta a nível do colo. Em fêmeas, após a sua interceptação junto ao ligamento largo do útero, ele alcança o ligamento lateral da bexiga (PIMENTA *et al.*, 2014).

Nesta concepção, a formação final da válvula funcional para prevenção da circulação reversa da urina, quando se estima o enchimento vesical, está atrelada ao ingresso da porção pélvica na bexiga num ângulo oblíquo favorecida pela junção ureterovesical, em que a musculatura ureteral apresenta contrações frente aos movimentos peristálticos no objetivo de levar a urina para a bexiga e, que quando obstruídas as vias tendem a induzir o animal a espasmos (KYLES *et al.*, 2005).

Desse modo, devido ao acesso difícil a esta estrutura, a mesma pode ser alvo de negligência em exames de caráter físico. Entretanto, no ureter pode conter anomalias congênitas que podem resultar em processos obstrutivos levando a Doença do Trato Urinário Inferior Felino (DTUIF) (DORSCH *et al.*, 2014).

3.1.2 Bexiga

Por ser um órgão musculomembranoso e cavitário, serve como reservatório temporário da urina produzida pelos rins. Este conteúdo a ser excretado do organismo delimita a forma, o tamanho e a sua posição, ou seja, quando vazia apresenta-se pequena e globular e, quando distendida apresenta-se em formato de pera. Nisto, ela tende a se estender para a cavidade abdominal favorecendo a diminuição da sua espessura (FOSSUN, 2005).

Quando distendida se divide em segmentos, tais como o ápice, que constitui a parte cranial, o corpo localizado entre o ápice e o colo; e localizado entre as junções ureterovesical e vesicouretral, está o colo. Desse modo, o colo vesical apresenta grande importância, uma vez que este é observado na continuação caudal da bexiga que faz a conexão do orifício uretral interno na junção com a uretra (BALBINORT *et al.*, 2006). Na parede interna dorsal do colo da bexiga apresenta o trígono vesical, ao qual une os ureteres ao colo da bexiga e a uretra (NORSWORTHY *et al.*, 2004).

3.1.3 Uretra

Anatomicamente a uretra do macho diferencia-se da fêmea em virtude da terminação e conformação desses órgãos. A uretra do macho leva urina, sêmen e secreções seminais para o orifício distal do pênis. Está compreendida desde a uretra pélvica até a uretra peniana, sendo dividida em parte pélvica e parte peniana ou esponjosa (RICK *et al.*, 2017).

Esta possui divisão segmentar correspondendo especificamente à região pré-prostática, prostática, pós-prostática e peniana. A região pré-prostática compreende-se desde o colo da vesícula urinária até a glândula prostática. Já a região prostática localiza-se na região correspondente à próstata. Por outro lado, a região pós-prostática tem sua extensão desde a próstata até as glândulas bulbouretrais, e a região peniana localiza-se entre as glândulas bulbouretrais e a extremidade peniana (ALEIXO *et al.*, 2007).

Assim, conforme o espaço entre a via uretral na bexiga até o segmento do orifício externo vai aumentando, observa-se a diminuição no diâmetro uretral. Notadamente em específico a proximidade das glândulas bulbouretrais e na extremidade do pênis, verifica-se o acúmulo de cristais na uretra, o que, ocasionalmente promove a sua obstrução, seja ela parcial ou total, em que os diâmetros são de respectivamente de 0,6-07 mm e 1,2-1,4 mm (OLIVEIRA, 1999).

Por outro lado, a uretra feminina estende-se desde o orifício uretral no colo da bexiga estabelecendo-se até o orifício uretral externo no vestíbulo, seguindo ao colo da bexiga,

passando através da parede vaginal adentrando a linha média da superfície ventral. Esta possui em sua formação camadas de músculo liso na porção cranial e média, as quais são compreendidas em sua extensão a presença de músculo estriado (RECHE JR; HAGIWARA, 2001).

Em felinos machos, a obstrução uretral ocorre com maior frequência devido ao menor diâmetro da uretra peniana. Conforme relatos de Oliveira (1999), cerca de 50% dos gatos com sintomas de DTUIF evoluem para doença obstrutiva. Camerom *et al.* (2004), elucidaram que dentre os casos estudados, 53% correspondiam a obstrução urinária em machos, delineando-se 29% com etiologia por urólitos e a 18% por tampões.

3.2 Doença do Trato Urinário Inferior Felino – DTUIF

Relatada por Kirk (1925) há mais de 90 anos em gatos domésticos, a Doença do Trato Urinário Inferior Felino (DTUIF) foi caracterizada na recidiva de obstrução do fluxo de saída urinária, principalmente em felinos machos, podendo sua ocorrência se estabelecer também em fêmeas.

Assim, a DTUIF apresenta-se comum na identificação de infecções parasitárias, fúngicas e/ou bacterianas, tal como anormalidades anatômicas das vias urinárias, abrangendo também os diferentes tipos de urólitos e tampões uretrais, neurogênicas ou iatrogênicas, de neoplasias ou de causas traumáticas (OSBORNE *et al.*, 1984). Estas podem ser associadas a causas obstrutivas e não-obstrutivas, conforme o Quadro 1.

Quadro 1. Causas frequentes da Doença do Trato Urinário Inferior Felino – DTUIF.

Causas obstrutivas	Causas não-obstrutivas
Urolitíase	Urolitíase
Tampões uretrais	Cistite idiopática não-obstrutiva
Urolitíase associada à infecção bacteriana	Infecção bacteriana
Cistite idiopática obstrutiva	Distúrbio comportamental
Espasmo uretral	Defeito anatômico
Neoplasia	Neoplasia

Fonte: adaptado de Gunn-Moore (2003).

As causas obstrutivas são estabelecidas e divididas em mecânicas (tampões uretrais, urólitos, coágulos e neoplasias), anatômicas (neoplasias e lesões prostáticas) ou funcionais (espasmo uretral e traumas medulares) (AMORIM, 2009). Por outro lado, também podem surgir por urolitíase não-obstrutiva, cistite idiopática não-obstrutiva, infecção bacteriana,

defeitos anatômicos e neoplasias (AMORIM, 2009). As causas não-obstrutivas apresentam características autolimitantes por estimativa de resolução espontânea entre cinco a 10 dias (GUNN-MORE, 2003) apresentando ocorrência em machos e fêmeas, porém, o risco de ser verificada é maior em gatos castrados ou esterilizados.

Na DTUIF, as causas obstrutivas possuem maior relevância devido ao seu rápido diagnóstico e sua rápida atuação de reversão, a qual não identificada precocemente pode acarretar ao óbito do paciente (WESTROPP *et al.*, 2006). Causas obstrutivas são observadas maior frequência no período de inverno, em que temperatura amena induz o animal à redução das atividades físicas.

3.2.1 Obstrução urinária

Conhecida como uma afecção urológica emergencial, a obstrução urinária é caracterizada pela interrupção do fluxo de urina, em que sua ocorrência se estabelece em qualquer local do trato urinário, agindo indiretamente sobre a filtração renal, causando sua interrupção (COWGILL, 2003). Conforme Souza, Zaggo e Monteiro (2015), em felinos a sintomatologia manifesta-se entre dois e seis anos de idade, sendo esta menos frequente em gatos com idade menor que um ano. Sua elevada recorrência deve-se diversos fatores determinantes para sua ocorrência.

A tipicidade da doença pode se originar em diversas causas, podendo desenvolver com mais frequência em decorrência do sedentarismo, estresse, obesidade, domesticação, convivência com outros felinos, baixa eficiência alimentar e sanitária, baixo consumo hídrico (devido escassez de água e temperatura elevada) resultando em diversas origens etiológicas na obstrução urinária de felinos (GIOVANINNI; PIAI, 2010).

3.3 Etiologia

3.3.1 Urólitos

Os cálculos, conhecidos como urólitos, são compostos rígidos que afetam a obstrução urinária em felinos, favorecendo cerca de 95,5% dos casos registrados em clínicas veterinárias. Estes podem ser compostos de material cristalino (90-95%) e de complexo orgânicos proteicos (5-10%) (RICK *et al.*, 2017). A formação dessas estruturas está associada ao processo de supersaturação da urina, podendo ser causada pela quantidade excessiva de medicamentos que pode incorrer na precipitação e formação dos agregados de cristais que não foram excretados

ou solubilizados. Estes são encontrados em sua totalidade no trato urinário inferior, que é constituído por bexiga e uretra (GALÚCIO *et al.*, 2019).

A classificação dos urólitos baseia-se tanto na quantidade quanto no tipo do mineral de sua composição físico-química, sendo urólitos simples e urólitos mistos. Os urólitos simples apresentam a predominância de um mesmo mineral, maior ou igual a 70%, o que difere dos compostos, que apresenta 70% ou mais de diferentes minerais na composição. Por outro lado, os urólitos mistos enquadram-se aos que apresentam em suas camadas diferentes tipos de minerais sem a predominância de um único mineral, comportando uma composição menor que 70% (OSBORNE *et al.*, 2009).

Em detrimento a sua composição, nos urólitos (compostos por núcleo, massa do urólito, camada exterior e projeções superficiais) os materiais contidos na composição destas estruturas são de fundamental importância para o diagnóstico e tratamento, pois dão suporte as análises laboratoriais na identificação de seus constituintes o que, facilita a observância de quais medidas e tratamentos a serem utilizados no paciente (HOUSTON *et al.*, 2016). Nessa concepção, no trato urinário inferior felino, os urólitos que apresentam maiores frequências são os de estruvita e de oxalato de cálcio (RICK *et al.*, 2017).

3.3.1.1 Urólitos de estruvita

A estruvita ou fosfato triplo é o complexo de minerais (fosfato amônio magnésiano) que por muito tempo foi o principal mineral encontrado nos cálculos agrupados ao trato urinário dos felinos. Podem ser encontrados diversos formatos para os cálculos de estruvita, sendo eles elipsoidal, esférico, tetraédrico ou piramidal, conforme Figura 1, podendo ser encontrados na bexiga, cerca de 95%, e no trato urinário, representando 5% (DE SOUSA SILVA *et al.*, 2017).

Figura 1 - Cálculo de estruvita felino, com núcleo de urato de amônio



Fonte: Houston (2007).

A ocorrência dos urólitos é desencadeada por mecanismos do processo de formação, sendo eles os cristais de estruvita estéreis (tendem a reduzir o volume urinário e o aumento da densidade urinária decorrente da baixa ingestão de água), cristais de estruvita ocasionados por infecção (podem ser formados em decorrência da infecção por microorganismos produtores de urease, tais como, *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp. e *Enterococcus* spp.) e tampões uretrais de estruvita (ocorridos pela relação dos fatores que desencadeiam a formação dos cristais de estruvita estéril e dos induzidos por infecção. Tal mecanismo é estabelecido como comum de obstrução uretral em gatos) (CARCIOFI, 2007).

Diversos fatores estão atrelados ao desencadeamento da formação dos urólitos de estruvita, destacando dietas contendo elevados teores de magnésio (0,15 a 1,0% estão associadas à formação destes urólitos), fósforo, cálcio, cloreto e fibras, as quais podem promover a diminuição do pH urinário, causando sua acidificação. Nisto, a concepção da atuação formativa do magnésio está independente do pH da urina e da forma a qual se encontra no organismo do animal (ARIZA *et al.*, 2016).

3.3.1.2 Urólitos de oxalato de cálcio

Por possuírem formas arredondadas ou de rosetas, os urólitos de oxalato de cálcio apresentam-se sob as formas monohidratada e diidratada (Figura 2). Assim, esse tipo mineral representa 40% a 50% dos urólitos encontrados em felinos, sendo o principal cálculo observado nas análises de nefrólitos e ureterólitos, podendo ser encontrados em qualquer segmento do trato urinário (MACIEL *et al.*, 2016).

Figura 2 - Urólitos de oxalato de cálcio com aspecto variável



Fonte: Houston (2007).

Atualmente a hipótese mais aceita sobre o seu processo de formação baseia-se na associação da frequência de dietas ácidas com restrição do teor de magnésio, de modo a controlar a formação de urólitos de estruvita. Além de causar acidemia e calciúria pode alterar

tanto a concentração quanto a função dos inibidores de cristais, como o citrato, magnésio e pirofosfato, que forma sais solúveis com o cálcio ocasionando a redução da disponibilidade para precipitação (PIRES *et al.*, 2011).

Associada a acidose metabólica de baixo grau, a acidúria pode promover a mobilização óssea, aumentando a excreção urinária de cálcio e diminuindo a excreção urinária de citrato indicando que a urina é supersaturada com oxalato de cálcio e, se persistente, representa um risco aumentado de formação de oxalato de cálcio e urólito (POLA *et al.*, 2019).

Em gatos machos o desenvolvimento de urólitos de oxalato de cálcio se torna mais fácil, principalmente quando submetidos a castração, pela diminuição do volume de urina, resultando no aumento da saturação de cálcio e ácido oxálico e aumento do risco de formação de urólitos (CHACAR *et al.*, 2016).

3.3.2 Tampões uretrais

Formado pela associação de matriz coloidal e proteica (albumina, globulinas, células, etc.), os tampões uretrais são oriundos de um processo inflamatório associados a quantidade de material cristalino, principalmente a estruvita. Cerca de 90% dos tampões uretrais em felinos contém cristais de estruvita, 11,5% contém apenas matriz sem presença de minerais, e o restante é formado a partir de outros componentes minerais associados (YEPES; DE FREITAS; GOMES, 2019).

Os tampões uretrais ocorrem praticamente com a mesma frequência dos urólitos, ou seja, a sua observação é perceptível em aproximadamente 10 a 21% dos gatos diagnosticados com DTUIF, cuja frequência é observada na maior parte dos casos, em felinos machos, tanto jovens quanto de meia-idade. Acredita-se em hipóteses de que o processo de estruturação e formação de tampões uretrais esteja associada a desordens como inflamações no trato urinário inferior (LUSTOSA; CARON, 2017).

3.3.3 Infecções bacterianas

Infecções bacterianas são raras no trato urinário inferior de felinos, as quais representam menos que 2% dos casos relatados com DTUIF. Porém, quando submetidos à diferentes análises clínicas, os achados de urinálise, cultura e antibiograma identificam infecção bacteriana, levando este animal a ser considerado portador de infecção do trato urinário (ITU) associada ou não à DTUIF (SAPIN *et al.*, 2017).

Suas principais formas de contaminação no trato inferior predizem a sua relação ativa frente aos microrganismos normalmente encontrados no prepúcio, vagina e região perineal, e também de forma iatrogênica por cateterizações uretrais, sendo de maior incidência as obstruções uretrais, principalmente nos casos recidivantes com cateterizações anteriores para reestabelecimento do fluxo uretral (ATTIPA *et al.*, 2017).

Mostra-se assim que os agentes contribuintes mais comuns em ITU são bactérias aeróbias, principalmente *Escherichia coli* (*E.coli*), *Proteus* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp. e *Enterobacter* spp. (LAPPIN *et al.*, 2017). Desse modo, é imprescindível ressaltar que a ITU também pode levar à formação de urólitos de estruvita, devido à contaminação por bactérias produtoras de urease, que aumentam a concentração de amônia e fosfato, elevando o pH urinário (VAN BREE *et al.*, 2018).

3.3.4 Cistite idiopática

Sendo uma das causas mais comum de DTUIF, a cistite idiopática ou intersticial felina é relatada mundialmente em gatos com idades entre um e dez anos. É relatada como fator predisponente para formação de tampões, devido a uma mistura de glicosaminoglicanos com urina formando um muco espesso que causa obstrução do trato inferior felino (BUFFINGTON, 2011).

A patogenicidade desta obstrução ainda é nebulosa no prisma científico, mas sugere-se a presença de um processo inflamatório estéril, mediado por uma resposta neuro-humoral imprópria, principalmente em felinos submetidos a situações de estresse crônico. Com isso, a liberação de mediadores inflamatórios resulta em edema, espasmo da musculatura lisa e dor no trato urinário (LUND *et al.*, 2016).

A dor pode intensificar o espasmo uretral, gerando um ciclo vicioso, afetando ambos os sexos. A presença concomitante de cristais na urina em um animal portador de cistite idiopática pode ocasionar a formação de tampões uretrais, que levam à obstrução da uretra (BIRDER *et al.*, 2004).

3.3.5 Neoplasias

O surgimento das neoplasias é ocasionado pelo acúmulo progressivo de mutações no genoma celular, o qual induz o crivo de uma ruptura irreversível dos mecanismos homeostáticos que regulam o crescimento, diferenciação e morte celular (ALVES *et al.*, 2018).

Tratada como o resultado fenotípico de uma série de alterações genéticas e epigenéticas, que podem ter ocorrido durante um longo período. Estas alterações podem ser herdadas ou adquiridas, somaticamente, em consequência de processos endógenos ou da exposição aos vários fatores ambientais, como determinadas substâncias químicas, radiações ionizantes e vírus oncogênicos (MUNDAY *et al.*, 2019).

Em gatos com mais de 10 anos de idade há uma predisposição a desenvolver neoplasias do trato urinário inferior, sendo tumor isolado ou secundário a inflamações crônicas. Atualmente, metade dos casos de neoplasias da bexiga de felinos domésticos é ocasionada por carcinomas de células de transição (CCT) e ocorrem, mais frequentemente, com hematúria e disúria persistentes (AUPPERLE *et al.*, 2007).

3.4 Diagnóstico

O diagnóstico pode ser obtido através exame físico e histórico clínico do paciente, por meio do auxílio de diferentes métodos complementares, tais como exames radiográficos (simples ou cistografia com duplo contraste), ultrassonográficos e ainda os exames laboratoriais como urinálise, cultura, antibiograma, hemograma e dosagem de enzimas bioquímicas, dentre outros (DA SILVA *et al.*, 2013).

3.4.1 Anamnese e sinais clínicos

A anamnese corresponde a identificação do animal, observando o sexo, a raça e a idade, observando informações cronológicas das queixas a fim de determinar a presença dos sinais clínicos, identificar fatores ambientais que contribuam para o estabelecimento da doença e direcionar diagnóstico (CAVANA *et al.*, 2008).

O quadro de sinais clínicos pode variar de acordo com a localização da obstrução, independente da sua composição, apresentando muitas vezes a disúria, polaciúria, urina ectópica, hematúria que, devido ao insucesso na micção, o gato permanece inquieto e lambe bastante o pênis, no prepúcio pode ocorrer a presença de partículas semelhantes a grãos de areia (CARVALHO *et al.*, 2014).

Descreve-se também que em gato obstruído observa-se angústia, anorexia, hipotermia e ausência de libido ou ereção. Nisto, o histórico clínico pode revelar presença de doenças do trato urinário anterior à manifestação, doença metabólica pré-existente ou o paciente pode não apresentar histórico de qualquer alteração (KAUFMANN; NEVES; HABERMANN, 2011).

3.4.2 Exame físico

Da Silveira *et al.* (2016), relatam que em gatos com obstrução, os exames físicos correspondem especificamente às palpações abdominais antes e depois do esvaziamento da bexiga do felino, observando que o dado clínico relevante está ligado a presença de uma bexiga cheia, distendida e com complicações ao seu esvaziamento.

Ainda segundo os autores esta técnica se relaciona ativamente a pressão intravesical, favorecendo a palpação abdominal na identificação da bexiga distendida, possibilitando identificar a parede da bexiga em caráter adelgada ou com a presença de massas vesicais ou urólitos.

Porém, para a determinação precisa do diagnóstico, faz-se necessário reunir todas as informações observadas na anamnese do paciente, bem como os sinais clínicos, o histórico, o exame físico e complementar com os exames laboratoriais e exames de imagem como radiografias e ultrassonografias abdominais (EGGERTSDÓTTIR *et al.*, 2007).

3.4.3 Radiografia e ultrassonografia

A análise radiográfica é indicada para animais com sintomas de obstrução, com o intuito de determinar a localização, a quantidade, a densidade e os formatos da obstrução, além de verificar outras anormalidades (ZAID *et al.*, 2011).

Comumente utilizadas, as radiografias com contrastes apresentam maior viabilidade em sua utilização, nos casos de observação de cálculos radiolúcentes, nos casos de ruptura uretral ou vesical, estenose uretral, neoplasias e processos inflamatórios. Esta ainda apresenta eficiência para a detecção de cálculos radiopacos, tais como os de fosfato de cálcio, oxalato de cálcio, estruvita e sílica (STEINHAUS *et al.*, 2015).

Para corresponder a sua eficiência, no desenvolvimento do exame radiográfico é recomendado aplicar enema de água morna antes do exame radiológico para conseguir avaliar completamente a uretra e deve abranger desde o diafragma até a porção final da uretra do felino. Como a nefrolitíase e a ureterolitíase são cada vez mais documentadas em gatos com doença renal crônica, a radiografia abdominal é recomendada para todos os gatos com doença renal crônica diagnosticada (BERENT, 2016).

Já a ultrassonografia certifica a presença de obstrução que esteja aloca e que possa deslocar e obstruir a uretra no trato inferior felino, observando a espessura da parede da bexiga,

além de verificar a presença de neoplasias e anormalidades atômicas na utilidade de analisar a integridade de todo trato urinário (LULICH *et al.*, 2016).

Porém, conforme afirmam Zaid *et al.* (2016), existem vários fatores que podem influenciar o aspecto radiográfico e ultrassonográfico das obstruções, desde a sua constituição mineral, o tamanho, a quantidade e a sua localização. Os cálculos maiores que três milímetros apresentam graus diversos de radiodensidade e, muitas vezes, podem ser localizados apenas com a radiografia abdominal simples, o que, por outro lado, existem cálculos pequenos que não podem ser localizados por raio-x.

3.4.4 Exames Laboratoriais

Na busca pelo diagnóstico da DITUIF alguns exames laboratoriais complementares apresentam-se como indispensáveis, por avaliarem o comportamento terapêutico a ser utilizado, destacando-se a uroanálise, o hemograma e a bioquímica sérica (GERBER; EICHENBERGER; REUSCH, 2008)

O exame de uroanálise busca informação inerentes ao pH e densidade urinária, o grau de hematúria, proteinúria e a presença ou não de células correspondentes inflamatória, bactérias e cristais. Ressalta-se que em felinos obstruídos a intensa hematúria é bastante ativa, uma vez que esta é ocasionada pela distensão da vesícula urinária com ruptura de vasos e hemorragia, além do processo inflamatório (O'HEARN; WRIGHT, 2011).

Para que ocorra sucesso nos resultados, segundo Lew-Kojrys *et al.* (2017), o pH urinário deve ser avaliado 4 a 6 horas após a refeição, pois se a urina estiver ácida, provavelmente será ácida ao longo do dia. Nisto, a cultura de urina deve ser feita quando a uroanálise indicar piúria e/ ou bacteriúria além de hematúria, sendo indicada a coleta por cistocentese nestes casos, tendo em vista desta técnica puncionar a urina da bexiga com uma agulha, favorecendo o processo de exame (NEVINS; MAI; THOMAS, 2015). Por outro lado, quando se realiza exames (hemograma e perfil bioquímico), estes podem demonstrar dados importantes sobre o estado geral do animal, o que, rotineiramente, os resultados desses exames são normais naqueles gatos não obstruídos (SUMNER; RISHNIW, 2015).

Em animais com casos de obstrução, a avaliação deve conter as dosagens específicas para cada determinante (ureia e creatinina sérica, cálcio, sódio, glicose, fósforo e proteínas totais), uma vez que os valores séricos de creatinina e ureia podem estar aumentados quando comparados com animais sem obstrução, determinando então, que o procedimento terapêutico seja emergencial nesses casos (O'HEARN; WRIGHT, 2011).

3.4 Tratamento

A DTUIF trata-se de uma emergência e, devido ao risco de óbito do paciente, sugere-se que seja necessário o reconhecimento da causa principal através de exames e após isso, reparar os fatores predisponentes como, manejo alimentar, aumentar a ingestão de líquido para diluir a urina, fornecer alimentos úmidos e modificações ambientais. Tais medidas visam o alívio da obstrução, correção dos efeitos sistêmicos e prevenção de recidiva (OSTROSKI; DROBATZ; REINEKE, 2017).

Em casos de obstruções por urólitos, o tratamento compreende na remoção da obstrução uretral por passagem de um cateter e esvaziamento da bexiga. Após a desobstrução, o cateter urinário deverá ser mantido em gatos com azotemia evidente, não podendo ser mantido durante mais de dois dias, uma vez que pode conduzir à infecção bacteriana, devido as lesões no trato urinário do felino (NYE; LUTHER, 2018).

Concomitante a desobstrução, a avaliação periódica deverá ser realizada, a fim de verificar a presença de obstrução uretral recorrente ou atonia do músculo detrusor com a reposição de fluidos e eletrólitos e recuperar a permeabilidade uretral, para que se estabeleça novamente a função urinária normal (BLACK, 2018).

Para os tampões uretrais o tratamento é direcionado à redução da matriz coloidal (inflamação) e da cristalúria e, com isso apresentam um tratamento a longo prazo. Nisto, devido a sua concepção cronológica, a alimentação do paciente deve ser precedida por um alimento úmido e se houver cristalúria grave e persistente, a natureza dos cristais deve ser investigada e deve-se a utilizar um alimento de prescrição, de preferência úmido (GEORGE; GRAUR, 2016).

Em felinos que desenvolverem infecções bacterianas, a antibioticoterapia é o tratamento que pode apresentar maiores índices de cura e, isso é corroborado de acordo com o resultado da cultura e antibiograma, por um período de duas a três semanas ou quatro a seis semanas, caso exista suspeita de pielonefrite. Assim, após a medicação, urinálises e culturas de rotina devem ser realizadas periodicamente, principalmente em animais que sofreram cirurgia de uretostomia perineal (SEITZ; BURKITT-CREEDON; DROBATZ, 2018).

Estratégias são norteadas quando se observa que o tratamento das infecções simples confinadas à vesícula urinária ou uretra só deve ser instituído se o animal não estiver com cateter urinário e, de preferência, após ele estar com a patência urinária restabelecida. Tal manejo evita que infecções com bactérias resistentes a antibióticos se estabeleçam. Porém, se houver sinais

de infecção do trato urinário superior (febre, leucocitose, prostração), a antibioticoterapia deve ser instituída imediatamente (MCMILLAN *et al.*, 2012).

Em casos de cistite idiopática, Lulich *et al.* (2016) abordam que o enriquecimento ambiental, alterações dietéticas, terapia com feromônios e intervenção farmacológica nos casos refratários são tratamentos que interferem diretamente na evolução desse tipo de obstrução. Dessa forma, por não possuir uma causa conhecida e sem cura, os proprietários devem ser informados de que o objetivo da terapia é reduzir a gravidade e a taxa de recidiva dos sinais clínicos.

Por outro lado, o tratamento das neoplasias originadas na vesícula urinária é de caráter cirúrgico, através de cistectomia parcial. A excisão é feita em parte da parede da vesícula com um retorno gradual à sua função normal, desde que a região do trígono seja preservada. Quando sua excisão total não puder ser realizada, o tratamento medicamentoso, em alguns casos individuais, com piroxicam, na dose de 0,3 mg/kg, por via oral a cada 48 horas é indicado, principalmente nos casos de carcinoma de células transicionais. Porém, o piroxicam pode causar toxicidade gastrointestinal e renal. Devendo-se monitorar o perfil renal sanguíneo antes e durante o tratamento (PASSMORE; SHERINGTON; STEGEMANN, 2008).

Quanto a adoção de tratamento por procedimento cirúrgico, o mesmo deve ser considerado quando houver insucesso na tentativa de desobstrução uretral, ou quando a terapia medicamentosa e dietética em longo prazo, não atingir seu objetivo. Também é indicada nos casos de DTUIF obstrutiva recidivante (LEW-KOJRYS *et al.*, 2017).

Assim, ao adotar tal medida é de fundamental importância observar a correção das alterações metabólicas e do desequilíbrio hidroeletrolítico do felino para a intervenção cirúrgica (BRACE; WEISSE; BERENT, 2014). Sendo assim, esta opção será determinada pela causa da obstrução e sua localização na uretra, incluindo a cistotomia, combinada com uretostomia, uretostomia perineal, uretostomia pré-púbica e uretostomia transpélvica. A uretostomia perineal é a técnica mais indicada para os casos de DTUIF (HOROWITZ *et al.*, 2013).

4 CONCLUSÃO

Após consultar a literatura, pode-se observar e concluir a importância de estudar e compreender os aspectos envolvidos na doença do trato urinário inferior dos felinos que, por ser caracterizada como um distúrbio de elevada complexibilidade, é preciso que o seu diagnóstico de caráter eficiente seja buscado desde o processo de origem da doença: obstrutiva e/ou não obstrutiva;

Exames por imagem tendem a serem mais precisos no diagnóstico da ocorrência da DTUIF, seja eles em casos que os animais tenham sinais inespecíficos ou semelhantes;

Para se chegar ao tratamento eficiente para a DTUIF é preciso relacionar os resultados encontrados desde o exame físico do animal até a possível origem da obstrução.

A conscientização atrelada a orientação dos proprietários dos animais corresponde-se como fator-chave para o diagnóstico precoce da DTUIF. Tal medida tende a inquirir na adoção de práticas de prevenção (dietética, econômica, social, dentre outras) que, por sua vez, diminuam os casos recorrentes.

5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICA

ALEIXO, G. A. S. *et al.* Persistência do uraco em gato: relato de caso. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 59, n. 4, p. 943-947, 2007.

ALVES, A. D. F. *et al.* Carcinoma mamário com metástase pulmonar em tatu-peba (*Eupharactus sexcinctus*). **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 46, n. 1, p. 329, 2018.

AMORIM, F. V. **Manejo do Gato Obstruído**. Curso de Especialização em Clínica Médica de Pequenos Animais. Maringá, PR: CESUMAR, 2009.

ARIZA, P. C. *et al.* Tratamento da urolitíase em cães e gatos: abordagens não cirúrgicas. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer**, v. 13, n. 23, p. 1314-1335, 2016.

ATTIPA, C. *et al.* Prevalence study and risk factor analysis of selected bacterial, protozoal and viral, including vector-borne, pathogens in cats from Cyprus. **Parasites & vectors**, v. 10, n. 1, p. 130, 2017.

AUPPERLE, H. *et al.* Primary and secondary heart tumours in dogs and cats. **Journal of comparative pathology**, v. 136, n. 1, p. 18-26, 2007.

BALBINOT, P. *et al.* Distúrbio Urinário do Trato Inferior de Felinos: caracterização de prevalência e estudo de caso-controle em felinos no período de 1994 a 2004. **Revista Ceres, Viçosa**, v. 53, p. 645-653, nov./dez. 2006.

BERENT, A. C. Interventional radiology of the urinary tract. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 46, n. 3, p. 567-596, 2016.

BIRDER, L. A. *et al.* Alterations in P2X and P2Y purinergic receptor expression in urinary bladder from normal cats and cats with interstitial cystitis. **American Journal of Physiology-Renal Physiology**, v. 287, n. 5, p. F1084-F1091, 2004.

BLACK, V. Approach to feline lower urinary tract disease. **Companion Animal**, v. 23, n. 7, p. 388-394, 2018.

BRACE, M. A.; WEISSE, C.; BERENT, A. Preliminary experience with stenting for management of non-urolith urethral obstruction in eight cats. **Veterinary surgery**, v. 43, n. 2, p. 199-208, 2014.

BUFFINGTON, C. A T. Idiopathic cystitis in domestic cats—beyond the lower urinary tract. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 25, n. 4, p. 784-796, 2011.

CAMARGO, C.P. **Aspectos clínicos e epidemiológicos de urolitíases em cães e gatos assistidos pelo serviço de nefrologia e urologia da UNESP de Jaboticabal**. 2004. 62f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, SP, 2004.

- CAMERON M.E. *et al.* A study of environmental and behavioural factors that may be associated with feline idiopathic cystitis. **Journal of Small Animal Practice**. 45(3): 144-147, 2004.
- CARCIOFI, A. C. Métodos para estudo das respostas metabólicas de cães e gatos a diferentes alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, p. 235-249, 2007.
- CARVALHO, V. M. *et al.* Infecções do trato urinário (ITU) de cães e gatos: etiologia e resistência aos antimicrobianos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, 34(1), 62-70, 2014.
- CAVANA, P. *et al.* *Corynebacterium urealyticum* urinary tract infection in a cat with urethral obstruction. **Journal of Feline Medicine and Surgery** v.10, p.269-273, 2008.
- CHACAR, F. *et al.* Urinary Tamm-Horsfall protein, albumin, vitamin D-binding protein, and retinol-binding protein as early biomarkers of chronic kidney disease in dogs. **Physiological reports**, v. 5, n. 11, p. e13262, 2017.
- CORGOZINHO, K.B. *et al.* Catheter-induced urethral trauma in cats with urethral obstruction. **Journal of Feline Medicine and Surgery** v.9, p.481-486, 2007.
- COWGILL, L. D. Acute renal failure: causes and outcomes. **Proceedings International Veterinary Emergency and Critical Care Symposium** v.9, p.383- 387, 2003.
- DA SILVA, A. C. *et al.* Cistite Idiopática Felina: Revisão de Literatura. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia da UNIPAR**, v. 16, n. 1, 2013.
- DA SILVEIRA, S. D. *et al.* Uretrostomia perineal em felino obstruído de três meses de idade: Relato de caso. **PUBVET**, v. 10, p. 721-794, 2016.
- DE SOUSA SILVA, S. O. *et al.* Síndrome urêmica e coágulo na vesícula urinaria na presença de obstrução urinária em felino: Relato de caso. **PUBVET**, v. 12, p. 138, 2017.
- DORSCH, R. *et al.* Feline lower urinary tract disease in a German cat population: A retrospective analysis of demographic data, causes and clinical signs. **Tierarztl Prax Kleintiere Heimtiere**, 42 (4), 231–239, 2014.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Textbook of veterinary anatomy-E-Book**. Elsevier Health Sciences, 2009.
- DYCE, K.M., SACK, W.O., WENSING, C. J. Q. Veterinary Anatomy. In **Journal of Chemical Information and Modeling** (4th ed, Vol. 53, pp. 174; 181-184). Saunders Elsevier, 2013.
- EGGERTSDÓTTIR, A.V. *et al.* Bacteriuria in cats with feline lower urinary tract disease: a clinical study of 134 cases in Norway. **Journal of Feline Medicine and Surgery** v.9, p.458-465, 2007.
- FLETCHER, F. T., CLARKSON, C. E. Anatomy of the lower urogenital tract. In **Nephrology and Urology of Small Animals** (pp. 18–22). **Blackwell Publishing**, 2011.

- FOSSUM, T. W. **Cirurgia de Pequenos Animais**. 2. ed.. São Paulo, SP: Roca, 2005.
- GALÚCIO, P. K. et al. Diagnóstico e terapia de urolitíase em um felino: relato de caso. **PUBVET**, v. 14, p. 139, 2019.
- GEORGE, C. M.; GRAUER, G. F. Feline Urethral Obstruction: Diagnosis & Management. **Today's veterinary practice**,(July/August), 2016.
- GERBER, B.; EICHENBERGER, S.; REUSCH, C.E. Guarded long-term prognosis in male cats with urethral obstruction. **Journal of Feline Medicine and Surgery** v.10, p.16-23, 2008.
- GIOVANINNI, L. H.; PIAI, V. S. O uso da acupuntura no auxílio à terapia da doença idiopática do trato urinário inferior dos felinos. **Ciência Rural**, v. 40, n. 3, p. 712-717, 2010.
- GUNN-MOORE, DA. Feline lower urinary tract disease. **J Feline Med Surg**. Apr: 5(2):133-8, 2003.
- HOROWITZ, C. et al. Predictors of outcome for cats with ureteral obstructions after interventional management using ureteral stents or a subcutaneous ureteral bypass device. **Journal of feline medicine and surgery**, v. 15, n. 12, p. 1052-1062, 2013.
- HOUSTON, D.M. Epidemiologia da urolitíase felina. **Veterinary Focus**.v.17, n.1, 2007.
- HOUSTON, D.M.; VANSTONE, N.P.; MOORE, A.E.; WEESE, H.E.; WEESE, J.S. Evaluation of 21 426 feline bladder urolith submissions to the Canadian Veterinary Urolith Centre (1998-2014). **The Canadian Veterinary Journal**, v. 57, n. 2, p.196- 201, 2016.
- KAUFMANN, C.; NEVES, R. C.; HABERMANN, J. C. A. Doença do trato urinário inferior dos felinos. **Anuário da Produção Científica dos Cursos de Pós-Graduação**, v. 4, n. 4, p. 193-214, 2011.
- KIRK, H. The diseases of the cat. In: _____. **Urino-genital diseases**. Chicago: Eger, 1925. p.261-273.
- KYLES, A E. *et al.* Clinical, clinicopathologic, radiographic, and ultrasonographic abnormalities in cats with ureteral calculi: 163 cases (1984–2002). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 226, n. 6, p. 932-936, 2005.
- LAPPIN, M. R. et al. Antimicrobial use guidelines for treatment of respiratory tract disease in dogs and cats: antimicrobial guidelines working group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 31, n. 2, p. 279-294, 2017.
- LEW-KOJRYŚ, S. et al. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in polish cats. **Veterinárni medicína**, v. 62, n. 7, p. 386-393, 2017.
- LIVET, V. et al. Placement of subcutaneous ureteral bypasses without fluoroscopic guidance in cats with ureteral obstruction: 19 cases (2014–2016). **Journal of feline medicine and surgery**, v. 19, n. 10, p. 1030-1039, 2017.

LULICH, J. P. et al. ACVIM small animal consensus recommendations on the treatment and prevention of uroliths in dogs and cats. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 30, n. 5, p. 1564-1574, 2016.

LUND, L. H. et al. The registry of the International Society for Heart and Lung Transplantation: thirty-third adult heart transplantation report—2016; focus theme: primary diagnostic indications for transplant. **The Journal of Heart and Lung Transplantation**, v. 35, n. 10, p. 1158-1169, 2016.

LUSTOSA, H. S. S.; CARON, V. F. Enriquecimento ambiental como estratégia de tratamento para a síndrome de pandora. **Revista eletrônica biociências, biotecnologia e saúde**, v. 10, n. 19, p. 82-84, 2017.

MACIEL, T. A. et al. Evaluation of mineral profile in serum, urine and sediment of sheep receiving calculogenic diet. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 967-976, 2016.

MATILDE, K. S. *et al.* Ritmo sinoventricular secundário a hipercalemia em gatos com obstrução uretral: breve descrição de três casos. **Clínica Veterinária**, p. 82-86, 2012.

MCMILLAN, S. K. et al. Outcome of urethral stent placement for management of urethral obstruction secondary to transitional cell carcinoma in dogs: 19 cases (2007–2010). **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 241, n. 12, p. 1627-1632, 2012.

MUNDAY, J. S. et al. Increased p16CDKN2A, but not p53, immunostaining is predictive of longer survival time in cats with oral squamous cell carcinomas. **The Veterinary Journal**, v. 248, p. 64-70, 2019.

NELSON, R. W.; COUTO, C. G.. **Medicina interna de pequenos animais**. 3 ed.. Rio de Janeiro, RJ: Elsevier, 2006.

NEVINS, J. R.; MAI, W.; THOMAS, E. Associations between ultrasound and clinical findings in 87 cats with urethral obstruction. **Veterinary Radiology & Ultrasound**, v. 56, n. 4, p. 439-447, 2015.

NORSWORTHY, G. D. *et al.* **O paciente Felino**. 2. ed.. Barueri, SP: Manole, 2004.

NYE, A. K.; LUTHER, J. K. Feline perineal urethrostomy: a review of past and present literature. **Topics in companion animal medicine**, v. 33, n. 3, p. 77-82, 2018.

O'HEARN, A. K.; WRIGHT, B. D. Coccygeal epidural with local anesthetic for catheterization and pain management in the treatment of feline urethral obstruction. **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 21, n. 1, p. 50-52, 2011.

OLIVEIRA, P. L. J. Uretrostomia perineal em felinos: revisão. **Clínica Veterinária**, São Paulo, v. 4, n. 22, p. 38-42, set./out. 1999.

OSBORNE, C. A. *et al.* Redefinition of the feline urologic syndrome: feline lower urinary tract disease with heterogeneous causes. **The Veterinary Clinics North American: Small Animal Practice**, Minnesota, v.14, p. 409-438, 1984.

OSTROSKI, C. J.; DROBATZ, K. J.; REINEKE, E. L. Retrospective evaluation of and risk factor analysis for presumed fluid overload in cats with urethral obstruction: 11 cases (2002–2012). **Journal of Veterinary Emergency and Critical Care**, v. 27, n. 5, p. 561-568, 2017.

PASSMORE, C. A.; SHERINGTON, J.; STEGEMANN, M. R. Efficacy and safety of cefovecin for the treatment of urinary tract infections in cats. **Journal of Small Animal Practice**, v. 49, n. 6, p. 295-301, 2008.

PIMENTA, M. M. *et al.* Estudo da ocorrência de litíase renal e ureteral em gatos com doença renal crônica. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34, n. 6, p. 555-561, 2014.

PIRES, Carolina Padovani *et al.* Inter-relação entre balanço cátion-aniônico do alimento e o pH urinário de gatos. **Archives of Veterinary Science**, v. 16, n. 3, 2011.

POLA, N. S. D. *et al.* Proteus mirabilis isolado em ferida decorrente de uretostomia perineal e penectomia em gato doméstico-relato de caso. **Ciência Veterinária UniFil**, v. 1, n. 3, p. 33-41, 2019.

RECHE JR, A.; HAGIWARA, M. K. Histopatologia e morfometria da bexiga de gatos com doença idiopática do trato urinário inferior (DITUI). **Ciência Rural**, v. 31, n. 6, p. 1045-1049, 2001.

REINEKE, E. L. *et al.* The effect of prazosin on outcome in feline urethral obstruction. **Journal of veterinary emergency and critical care**, v. 27, n. 4, p. 387-396, 2017.

RICK, G. W. *et al.* Urolitíase em cães e gatos. **PUBVET**, v. 11, p. 646-743, 2017.

SAPIN, C. F. *et al.* Patologias do Sistema Genital Feminino de Cães e Gatos. **Science and Animal Health**, 5, 35-56, 2017.

SEITZ, M. A.; BURKITT-CREEDON, J. M.; DROBATZ, K. J. Evaluation for association between indwelling urethral catheter placement and risk of recurrent urethral obstruction in cats. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 252, n. 12, p. 1509-1520, 2018.

SOUZA, R.; ZAGGO, E.; MONTEIRO, R. C.P. Hidronefrose por Obstrução de Ureter em Gato: Relato de Caso. **Hidronefrose por Obstrução de Ureter em Gato: Relato de Caso, Garça**, v. 25, 2015.

STEINHAUS, J. *et al.* Clinical presentation and outcome of cats with circumcaval ureters associated with a ureteral obstruction. **Journal of veterinary internal medicine**, v. 29, n. 1, p. 63-70, 2015.

SUMNER, J. P.; RISHNIW, M. Urethral obstruction in male cats in some Northern United States shows regional seasonality. **The Veterinary Journal**, v. 220, p. 72-74, 2017.

TILLEY, L. P.; SMITH J. R. F. W. K.. **Consulta Veterinária em 5 Minutos: espécies canina e felina**. 2. ed.. Barueri, SP: Manole, 2003.

TREVISAN, L. F. A. *et al.* Tratamento alternativo em gatos acometidos por DITUIF. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 4, p. 1099-1103, 2016.

VAN BREE, F. P. J et al. Zoonotic bacteria and parasites found in raw meat-based diets for cats and dogs. **Veterinary Record**, v. 182, n. 2, p. 50-50, 2018.

VOORWALD, F. A.; DE FARIA TIOSSO, C.; TONIOLLO, G. H. Gonadectomia pré-puberal em cães e gatos. **Ciência Rural**, v. 43, n. 6, p. 1082-1091, 2013.

WESTROPP, J. L. *et al.* Dried solidified blood calculi in the urinary tract of cats. **J Vet Intern Med.** Jul/Aug: 20(4): 828-34, 2006.

YEPES, G. E.; DE FREITAS, N. L.; GOMES, D. E. Obstrução uretral em felinos. **Revista Científica**, v. 1, n. 1, 2019.

ZAID, M. S. et al. Feline ureteral strictures: 10 cases (2007–2009). **Journal of veterinary internal medicine**, v. 25, n. 2, p. 222-229, 2011.