

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO CURSO DE
MEDICINA VETERINÁRIA

FLAUBERTO ROGÉRIO CORREIA LIMA JÚNIOR

HIRAM FRANCO LADEIRA

MARIA LUIZA MONTARROYOS ALBUQUERQUE

**CISTOTOMIA E URETROSTOMIA NO TRATAMENTO DE
UROLITÍASE EM CÃES**

RECIFE/2022

FLAUBERTO ROGÉRIO CORREIA LIMA JÚNIOR
HIRAM FRANCO LADEIRA
MARIA LUIZA MONTARROYOS ALBUQUERQUE

CISTOTOMIA E URETROSTOMIA NO TRATAMENTO DE UROLITÍASE EM CÃES

Monografia apresentado ao Centro
Universitário Brasileiro – UNIBRA, como
requisito parcial para obtenção do título de
Bacharel em Medicina Veterinária

Professora Orientadora: Dra. Glaucia Grazielle
Nascimento

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 2338/ O.

L732c Lima Junior, Flauberto Rogério Correia
Cistotomia e uretrostomia no tratamento de urolitíase em cães /
Flauberto Rogério Correia Lima Junior, Hiram Franco Ladeira, Maria Luiza
Montarroyos Albuquerque. - Recife: O Autor, 2022.

36 p.

Orientador(a): Dra. Glaucia Grazielle Nascimento.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) - Centro Universitário
Brasileiro – UNIBRA. Bacharelado em Medicina Veterinária, 2022.

Inclui Referências.

1. Urólitos. 2. Urolitíase. 3. Tratamento. 4. Cistotomia. 5.
Uretrostomia. I. Ladeira, Hiram Franco. II. Albuquerque, Maria Luiza
Montarroyos. III. Centro Universitário Brasileiro - UNIBRA. IV. Título.

CDU: 619

“As criaturas que habitam esta terra em que vivemos, sejam elas seres humanos ou animais, estão aqui para contribuir, cada uma com sua maneira peculiar, para a beleza e a prosperidade do mundo.”

Dalai Lama

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por me proporcionar o dom da vida e me guiar durante toda a trajetória deste curso, tão complexo. Agradeço aos meus digníssimos e queridos pais, Marilda e Flauberto, que deram o seu melhor e sempre acreditaram em mim. Agradeço à minha filha amada, minha linda Manuela, por sempre acreditar e me ter como o seu “herói”. Minha filha, você é a motivação e inspiração da minha vida, sem você, eu não teria chegado até aqui. Agradeço muito à minha companheira Elisia, que soube entender esse como único caminho a seguir. Agradeço à minha vózinha amorosa Hélia, que vibrou comigo a cada período conquistado. Agradeço aos meus amigos, tios e colegas que estiveram ao meu lado, me dando força pra nunca desistir. Meu agradecimento especial ao casal a quem tenho a maior ternura e que me abriram as portas de sua casa. Hiram e Dra. Regiane; saibam que carrego vocês em meus pensamentos e em meu coração. Agradeço também, à minha amiga Maria Luiza, pela troca de conhecimento que muito me engrandeceu e, mesmo com todos os meus defeitos, me teve como seu amigo. Agradeço também aos meus queridos amigos da graduação que foram a minha família dentro da universidade. Agradeço à UNIBRA por todo o suporte em pesquisa e pela estrutura que disponibiliza aos seus alunos. Agradeço ao Coordenador do curso de Medicina Veterinária e Prof. Dr. Eryvelton Franco, por compartilhar seu conhecimento transmitindo-o com maestria. Quero agradecer especialmente, à Profa. Dra. Glaucia Nascimento por sua orientação, paciência e disponibilidade na árdua tarefa em executar este trabalho. Em especial também, agradeço à Profa. Dra. Amanda Camilo e à Profa. Dra. Nazaré, assim como, a todos os Professores(as) por toda paciência e pela orientação na minha vida acadêmica.

Flauberto Rogério Correia Lima Júnior

AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus por haver-me concedido à vida e a oportunidade de realizar este trabalho; aos meus pais pela integridade que me legaram; à minha maravilhosa esposa, por ser meu porto seguro e me dar suporte e calma nos momentos mais difíceis da minha vida, me incentivando e fazendo-me apaixonar pela Medicina Veterinária; aos meus filhos Felipe, Gabriel e Jade pela compreensão e ternura que me envolveram; à meus irmãos que mesmo longe sempre me apoiaram; ao meu amigo de fé, parceiro e irmão Flauberto Lima, pelo seu incentivo e amizade, sempre ao meu lado me apoiando; a meu amigo Adriano, que sempre teve paciência para escutar minhas aulas de anatomia, durante nosso café da manhã; à minha orientadora Dra. Glaucia Nascimento com toda a dedicação e amparo na realização deste trabalho ; Dr. Edson Alves em especial, que plantou com sua paciência e tempo uma sementinha fazendo com que eu me apaixonasse por esse universo preto e branco (imagens).

A todos os professores da UNIBRA que fizeram parte da minha formação, agradeço por terem escolhido seguir nessa carreira tão grandiosa contribuindo, assim com meu aprendizado, proporcionando um ensino de qualidade mesmo em momentos inesperadamente complicados (COVID 19).

Por último, porém não menos importante agradeço ao coordenador do curso de Medicina Veterinária prof. Dr. Eryvelton Franco por ter sido um amigo no decorrer do curso, e na escolha da área a trilhar.

Meu sincero agradecimento às pessoas especiais que conheci durante o curso, aos colegas de classe e a todos os profissionais da UNIBRA, sem distinção, que me ajudaram de forma indescritível nessa conquista.

Muito obrigado!

Hiram Franco Ladeira

AGRADECIMENTOS

"Tudo posso Naquele que me fortalece". Obrigada Senhor por ter me inspirado, quando sopraste em mim "vai, esse é teu caminho", percebi o divisor de águas em minha vida. A graduação em medicina veterinária mudou minha vida, me deu o saber necessário e com ele, o poder de curar e cuidar da Tua criação. Farei o possível para honrar a Tua escolha sobre mim. Obrigada Senhor pela confiança e por colocar em minha vida todos aqueles que torceram pela minha vitória e que, direta ou indiretamente, contribuíram para que este momento se realizasse. Abençoa-os!

Agradeço especialmente aos meus filhos, Isabela, Eduardo e Sabrina, que muito me incentivaram e me apoiaram, fazendo mais leve essa difícil jornada. Sou muito grata por todas as vezes que os ouvi dizer: "meu orgulho", o que me dava forças pra continuar. Na verdade, vocês são o meu orgulho, e a minha razão de tudo. Filhos queridos, amo vocês! À minha primeira neta, Laís, meu amor eterno.

Agradeço a todos os meus amigos pelo carinho, incentivo e motivação que sempre dirigiram a mim. Aos velhos e aos novos amigos que conquistei trilhando esse caminho, em especial Flauberto e Franco, obrigada por compartilhar esse momento ao meu lado.

Meu agradecimento especial ao meu grande amigo, parceiro e professor Dr Usman Abidulhade, por todo o conhecimento compartilhado e dedicação aos animais. Agradeço à minha querida irmã Marluce, pelo apoio e incentivo, assim como a todos os meus irmãos e cunhadas por acreditarem em mim.

Agradeço a todos os professores por toda doação de saber e experiências, enriquecendo nossa formação, pelas noites e finais de semana dedicados a nós. Espero que um dia sejam mais respeitados e valorizados. Meu agradecimento especial à minha orientadora Professora Dra. Gláucia por sua dedicação e paciência, tornando possível a realização desse trabalho. Também, à Dra. Mirza, minha supervisora de ESO, por compartilhar seu conhecimento com carinho e dedicação. Meu agradecimento ao nosso Coordenador, Dr. Erivelton, pela competência e dedicação com que realiza seu trabalho, com todos, sem distinção.

Maria Luiza Montarroyos Albuquerque

CISTOTOMIA E URETROSTOMIA NO TRATAMENTO DE UROLITÍASE EM CÃES

Flauberto Rogério Correia Lima Júnior;

Hiram Franco Ladeira;

Maria Luiza Montarroyos Albuquerque

Orientador(a) Glaucia Grazielle do Nascimento

Resumo: Dentre as afecções do trato urinário inferior as urolitíases têm sido relatadas com frequência. As implicações sistêmicas pela presença de urólitos, geralmente na bexiga e/ou uretra, podem levar o paciente ao óbito. Em muitos casos o tratamento é cirúrgico. A cistotomia e a uretostomia são as técnicas mais usuais. Portanto, o objetivo deste estudo foi a revisão da literatura sobre cistotomia e uretostomia no tratamento de urolitíase em cães e gatos visando esclarecer os mecanismos envolvidos na formação dos urólitos nessas espécies. A pesquisa teve como base dados atuais de trabalhos acadêmicos, livros e pesquisas científicas, disponíveis em ambiente virtual e físico, realizada de março a maio de 2022. Como resultado do estudo, o diagnóstico é a chave na escolha do tratamento da urolitíase e o prognóstico favorável se dá pela associação do tratamento cirúrgico, pós-operatório satisfatório e mudanças na rotina do paciente.

Palavras-chave: Urólitos; Urolitíase; Tratamento; Cistotomia; Uretostomia.

CYSTOTOMY AND URETHROSTOMY IN THE TREATMENT OF UROLITHIASIS IN DOGS

Abstract:

Among the disorders of the lower urinary tract, urolithiasis has been frequently reported. The systemic implications of the presence of uroliths, usually in the bladder and/or urethra, can lead to death. In many cases the treatment is surgical. Cystotomy and urethrostomy are the most common techniques. Therefore, the aim of this study was to review the literature on cystotomy and urethrostomy in the treatment of urolithiasis in dogs and cats, in order to clarify the mechanisms involved in the formation of uroliths in these species. The research was based on current data from academic works, books and scientific research, available in a virtual and physical environment, carried out from March 6 to May 13, 2022. As a result of the study, diagnosis is the key in choosing the treatment of urolithiasis and the favorable prognosis is due to the association of surgical treatment, satisfactory postoperative period and changes in the patient's routine.

Key Word: Uroliths; Urolithiasis; Treatment; Cystotomy; Uretostomy.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	11
2	METODOLOGIA.....	13
3	DESENVOLVIMENTO.....	14
3.1	Trato urinário inferior de cães	14
3.1	Anatomia e fisiologia do trato urinário inferior	14
3.2.1	Bexiga/ vesícula urinária.....	14
3.2.2	Uretra.....	17
3.3	Etiopatogenia de urólitos em cães	19
3.3.1	Urolitíase por estruvita	19
3.3.2	Urolitíase por Oxalato de Cálcio	20
3.3.3	Urolitíase por Urato.....	21
3.4	Sinais clínicos	23
3.5	Diagnóstico	23
3.6	Tratamento cirúrgico	25
3.6.1	Cistotomia.....	26
3.6.2	Uretrostomia	29
3.7	Manejo pós-cirúrgico.....	31
4	CONSIDERAÇÕES FINAIS	34
	REFERÊNCIAS.....	35

1 INTRODUÇÃO

O trato urinário promove a homeostase orgânica pela eliminação de metabólicos, a reabsorção de substâncias e a síntese ou secreção de produtos biológicos, sendo de suma importância para o equilíbrio geral do corpo. Inumeráveis distúrbios podem comprometer seu equilíbrio, tanto os de origem do próprio trato urinário como, dos impactos repercutidos por afecções sistêmicas. Normalmente, a urina está saturada por diversos minerais, no entanto, quando há baixa solubilidade e retenção desses minerais existe grande probabilidade de sedimentação sob forma de cristais, que este evolui para a cristalúria e a formação de urólitos posteriormente (CRIVELLENTI; GIOVANIN, 2021; CORREIA, 2022; DYCE, 2010).

No cão e no gato, diferenças anatômicas, podem estar ligadas a uma predisposição na formação de urólitos assim como, raça, gênero e idade também podem estar envolvidos. Fatores de risco fisiopatológicos, hereditários, congênitos e até adquiridos, estão associados à precipitação desses cristais, incluindo a supersaturação da urina (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; RODRIGUES, 2021).

Existe uma grande diversidade quanto ao tamanho e a constituição dos urólitos. Eles podem ser simples, mistos e compostos e, tão pequenos quanto um grão de areia ou grandes como uma pedra capaz de preencher a bexiga. Sua constituição determina sua denominação e classificação, sendo os de estruvita e oxalato de cálcio os mais relatados em cães e gatos. O relato de casos desses dois tipos de urólitos nas últimas décadas tem relação direta e simbiótica, em especial pela formulação das dietas comerciais e os esforços da indústria em corrigir esses minerais (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; CORREIA, 2022).

Os distúrbios urinários estão ligados à grande frequência dos atendimentos veterinários é um dos principais motivos da eutanásia ou do abandono de pequenos animais. As urolitíases configuram esse universo podendo produzir um quadro assintomático ou desencadear diversos sinais clínicos, associado ou não a um quadro obstrutivo (DIAS, 2020; RODRIGUES, 2021). A precisão na anamnese e exame físico são fatores fundamentais no diagnóstico, auxiliado por exames complementares, reduzirá a probabilidade de danos consecutivos à uma obstrução (MILAK, 2017). Em 95% dos casos de urólitos, estes estão localizados na uretra ou bexiga e, em menos de 5% dos casos de urolitíase canina, eles estão localizados no rim e ureter.

No cão, a presença de urólitos é mais comum na vesícula urinária, levando a sinais clínicos de cistite gerada pela agregação mecânica na parede da mucosa. Isso provoca sua erosão, ulceração e hemorragia, predispondo à invasão bacteriana. Animais que apresentaram histórico de urolitíase possuem grande possibilidade de recidiva, especialmente, se medidas de manejo corretas não forem adotadas a longo prazo para sua prevenção (REZENDE, 2019).

A remoção cirúrgica é o tratamento mais rápido e também o principal realizado nos casos de urólitos de oxalato de cálcio, que não podem ser dissolvidos com dieta litolítica (AUBEL *et al.*, 2022). Sendo assim, quando não há possibilidade de tratamento clínico e não é possível a dissolução do urólito, a indicação é a remoção cirúrgica e, a escolha do procedimento é uma união de diversos fatores. Dentre os métodos disponíveis para a remoção de urólitos em pequenos animais, a cirurgia de cistotomia tem sido a mais utilizada, seguida pela uretrotomia. Como todo procedimento cirúrgico, há riscos e problemas relacionados, tanto a execução da técnica, quanto ao sucesso do pós-operatório, devendo ser realizada quando os demais recursos estiverem esgotados. O pós-operatório é determinante para o sucesso do tratamento cirúrgico de cistotomia assim como para as uretrotomias, requerendo cuidados específicos para que se preservem a integridade do procedimento, além de evitar processos infecciosos e recidivas (SIQUEIRA, 2020; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; DIAS, 2020).

Sendo assim, objetivou-se realizar uma revisão de literatura sobre cistotomia e uretrotomia no tratamento de urolitíase em cães, assim como, esclarecer quanto aos mecanismos envolvidos na formação dos urólitos e seu desenvolvimento nessas espécies.

2 METODOLOGIA

A construção do presente trabalho se deu por revisão narrativa da literatura com busca de caráter descritivo-exploratório, embasada na coleta e compilação de dados literários de trabalhos acadêmicos, livros e pesquisas científicas, realizados, preferencialmente, nos últimos cinco anos.

Para tanto, as bases digitais disponíveis foram consultadas por meio de buscadores como Google Academy, BVS - Biblioteca Virtual em Saúde, SciELO – Scientific Electronic Library Online e Web of Science. Dentre os critérios para seleção dos textos de cunho acadêmico estão aqueles publicados em jornais, revistas, anais e periódicos, de âmbito nacional e internacional, assim como repositórios de Universidades brasileiras e de Portugal. Também, Atlas e Enciclopédias, já traduzidas ou por tradução espontânea. Na literatura impressa, foi utilizado livro de referência no tema com publicação do ano de 2021. Do arcabouço coletado, 46 publicações foram consultadas entre o dia 06 de março de 2022 e 13 de maio do mesmo ano. A busca se deu a partir de termos correlacionados ao tema como: anatomia de pequenos animais; trato urinário inferior; urólitos; urolitíase; obstrução urinária; cistotomia; uretostomia, por busca avançada. A exclusão do material não utilizado se deu principalmente por referir-se em sua maioria aos aspectos clínicos relacionados ao tema. A dificuldade em encontrar artigos relacionados ao aspecto cirúrgico limitou a lista de referências. Grande parte da literatura acadêmica consultada fora escrita na língua portuguesa e, alguns exemplares, em Inglês, onde foi feita tradução do texto original. As citações base foram consultadas mediante demanda de estudo.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Trato urinário inferior de cães

Diversas são as enfermidades que o trato urinário pode apresentar, com manifestações clínicas similares para ambos os tratos, superior e inferior, muito embora tenham uma etiologia ligada a fatores diversos e muitas vezes indeterminada. Os cães são os mais susceptíveis para as doenças do trato urinário inferior, que compreende a porção caudal dos ureteres, a bexiga e a uretra, que se assemelham histologicamente, sendo formados basicamente por três camadas: mucosa, muscular e adventícia, com pequenas particularidades entre eles (CORREIA, 2022; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; DYCE, 2010; FONTE NETO, 2019).

No espécime adulto, dividem a porção final do trato urinário inferior responsável pela eliminação dos produtos para o exterior, no macho é a uretra e na fêmea é o vestibulo. Sua ligação com o aparelho genital assim como com suas interações glandulares, permite a utilização do termo urogenital quando os dois sistemas são mencionados. Dentre os distúrbios relatados ao trato urinário inferior pode-se citar: urolitíases, lesões obstrutivas, prolapso da bexiga, ruptura do ureter, dilatação da bexiga, lesões inflamatórias, uremia e cistite aguda. Das citadas, a urolitíase representa grande casuística na clínica médica e cirúrgica de pequenos animais (CORREIA, 2022; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; DYCE, 2010; FONTE NETO, 2019).

3.1 Anatomia e fisiologia do trato urinário inferior

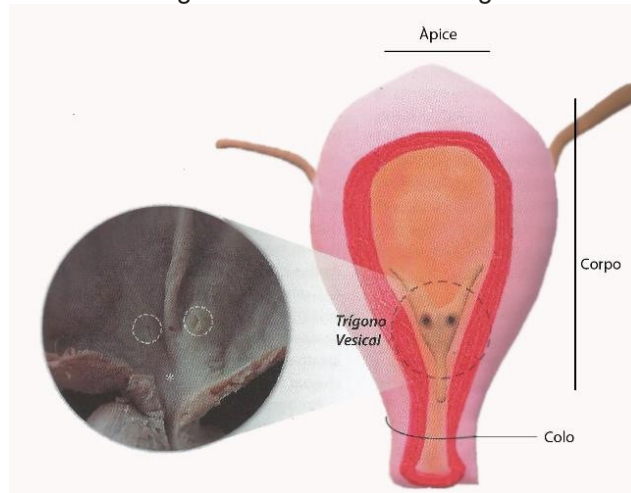
3.2.1 Bexiga/ vesícula urinária

A bexiga, ou vesícula urinária, é um órgão cavitário e musculomembranoso, formado por três camadas de músculo liso detrusor, que se contrai para eliminar a urina armazenada. Sua mucosa é constituída por epitélio de transição, cuja propriedade bacteriostática pela secreção de glicosaminoglicanos forma um obstáculo contra a adesão bacteriana. Está amparada por dupla camada de peritônio no sentido lateral-ventral às paredes laterais da cavidade pélvica e assoalho abdominal (CORREIA, 2022; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A bexiga é caracterizada por três fragmentos, o colo caudal, que é a porção que se conecta à uretra, o corpo intermediário, e o ápice cranial. O ápice, assim como o corpo da bexiga se constitui de uma camada do músculo liso que formam o músculo detrusor. A camada interna longitudinal se prolonga até a área triangular compreendida entre os dois meatos ureterais e o início da uretra que é denominada trígono vesical, que liga a uretra ao colo da bexiga e a uretra.

O trígono vesical é constituído de mucosa lisa triangular ao nível do dorso e, de camadas musculares longitudinais no nível do ventre e lateral que partem dos ureteres e seguem formando a crista uretral. Seu colo possui uma submucosa de fibras elásticas que promovem a função de esfíncter e em sua maioria por camadas circulares que começam após a camada longitudinal interna e seguem até a uretra. O músculo detrusor de formação em camadas oblíquas dirige-se ao colo da bexiga e promove a abertura quando for necessária (CORREIA, 2022; CARVALHO, 2014; KÖNIG, 2016; DYCE, 2010).

FIGURA 1: Regiões anatômicas da bexiga de um cão



Regiões anatômicas da bexiga e seu interior, mostrando o trígono vesical, com evidência para as aberturas ureterais juntamente com o óstios uretrais internos e a saída vesical.

FONTE: adaptada de Crivellenti; Giovaninni, 2021

Quando contraída, a bexiga é pequena e tem formato globoso, com parede de grande espessura se prolongando em direção ao abdome nos carnívoros. Quando aumenta de tamanho, assume a forma de pera, e pode ser facilmente identificada na palpação abdominal (CARVALHO, 2014; KÖNIG, 2016; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

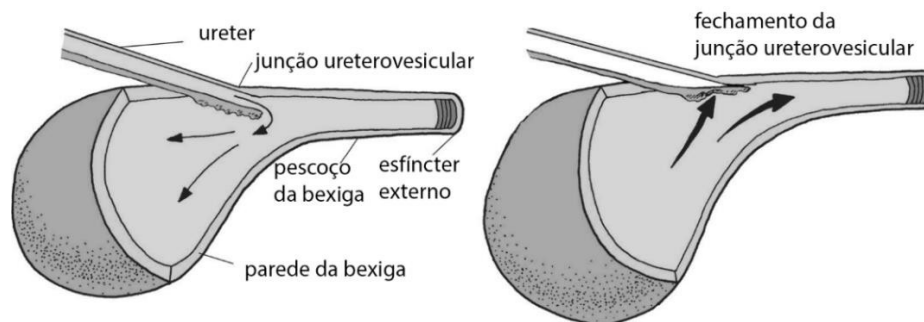
A bexiga é revestida por epitélio que se adequa às suas alterações de tamanho, quando vazia, suas células ficam empilhadas umas sobre as outras, formando camadas.

Por outro lado, à medida que se torna repleta, essas células epiteliais se estratificam fazendo com que o tecido se torne cada vez mais fino (REECE; ROWE, 2017). O que separa o ventre da bexiga da parede abdominal são apenas os peritônios parietal e visceral e, algumas vezes, o omento que pode estar entre eles. Esse fato assume grande relevância na avaliação clínica e na necessidade da realização de uma cistocentese (CRIVELLENTI; GIOVANIN, 2021).

A passagem oblíqua dos ureteres transversalmente à parede da bexiga permite a proteção contra o refluxo da urina para os rins, no entanto, mesmo moderada, se a pressão for mantida por muito tempo, pode ultrapassar essa proteção e forçar o retorno da urina (DYCE, 2010; CARVALHO, 2014). Esse caminho cria uma espécie de válvula que reprime a ascensão retrógrada do fluxo urinário e garantindo a proteção o trato urinário superior, especialmente quando há grande retenção de urina na bexiga, o que eleva a pressão intravesical (CRIVELLENTI; GIOVANIN, 2021).

O esfíncter uretral interno situa-se na transição entre o colo da bexiga e a fração mais próxima da uretra, é formado por tecido e músculo liso que se contraem quando a bexiga se amplia e, no momento da micção relaxa (CORREIA, 2022, CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021). A contração do músculo da bexiga abre o pescoço da bexiga em forma de funil alargando o início da uretra de modo a forçar a passagem da urina devido ao arranjo das fibras musculares (REECE; ROWE, 2017).

FIGURA 2: Junção ureterovesicular (entrada oblíqua do ureter na bexiga)



FONTE: Adaptado de Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals

Estruturas neuroanatômicas também controlam o sistema urinário, do córtex cerebral aos nervos periféricos aferentes e eferentes. O prosencéfalo regula tanto o esvaziamento quanto o preenchimento voluntários da bexiga, articulando as atividades essenciais das demais estruturas (DIAS, 2020). Assim, cada nervo envolvido no funcionamento e controle da micção exercerá uma atuação sensorial e uma motora e, no que se refere a esta última, cada nervo assume um comportamento distinto e

antagônico conforme é inibido ou estimulado. A exemplo, o esfíncter uretral interno que é composto por músculo liso, recebe influência do sistema nervoso autônomo simpático e dos receptores α -adrenérgicos. Enquanto que, o esfíncter uretral externo, de músculo estriado é responsável pelo controle voluntário da micção, e é influenciado pelo nervo pudendo, pela inervação somática e seus receptores nicotínicos (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

No cão, quando vazia, a bexiga está quase inteiramente localizada na pelve e quando cheia, distende-se para o abdômem, podendo ir até o umbigo ou mesmo além deste. No gato, entretanto, a bexiga prolonga-se até a cavidade abdominal mesmo quando vazia e pode se distender até o umbigo ou mesmo ultrapassá-lo, à medida que vai retendo urina. Mesmo vazia, a bexiga no gato jamais retorna ao interior da cavidade pélvica, facilitando sua palpação e tornando a cistocentese viável mesmo em pacientes que apresentam pouca distensão da bexiga (DYCE, 2010; CARVALHO, 2014; CORREIA, 2022).

3.2.2 Uretra

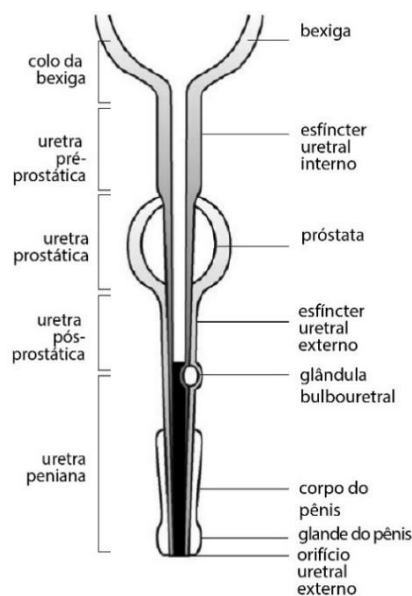
Com a função de levar a urina da bexiga ao meio externo, a uretra se caracteriza por um canal muscular, de musculatura lisa e estriada que segue pela cavidade pélvica juntando-se ao trato genital até a sua abertura para o exterior. A uretra é um tubo que sai da bexiga caudalmente ao longo da linha média e após o esfíncter uretral interno, com comprimento e a largura podem ser bem diferentes entre os sexos e as espécies. Na porção intrapélvica, a uretra pélvica, passa a ter paredes espessas de músculo liso e, a nível do púbis, o canal uretral é envolto por um cinturão de músculo esquelético comandado voluntariamente, que representa o esfíncter uretral externo (CORREIA, 2022; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; DYCE, 2010; KONIG, 2016).

Na fêmea, a uretra conduz unicamente a urina ao meio externo e é mais curta. Tem origem no esfíncter uretral interno, localizado na bexiga e se projeta no sentido caudodorsal até adentrar ao trato genital na junção vaginovestibular pela linha média na porção ventral da vagina, adentrando no sentido oblíquo a ela. Essa abertura na porção final da uretra é chamada de óstio uretral externo, que nas gatas, se localiza em um sulco e nas cadelas, no centro do tubérculo uretral, formando uma saliência detectável manualmente ou visualizada com o espéculo e, que pode ser bastante útil para uma cateterização (KONIG, 2016; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

No cão, após a saída da bexiga, a uretra é envolta pela próstata seguindo vigorosamente na cavidade pélvica e assim denominada de uretra pélvica. Ao unir-se ao tecido erétil para constituir o pênis, passa a ser denominada uretra peniana, portando seu óstil externo na porção extrema do pênis, localizando-se na região abdominal ventral, fora da cavidade. Mesmo havendo a distensão da uretra no momento da micção ou ejaculação, ela é restrita na porção cavernosa da uretra que passa pelo sulco ventral do osso peniano, causando a predisposição de obstruções uretrais nessa região, especialmente por urólitos. Devido sua anatomia, a cateterização da uretra no cão torna-se mais simples, diferentemente para a espécie felina, onde o grau de dificuldade é menor na fêmea ao alto no macho, devido ao diâmetro reduzido, tamanho, forma e posicionamento do pênis (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; CARVALHO, 2014).

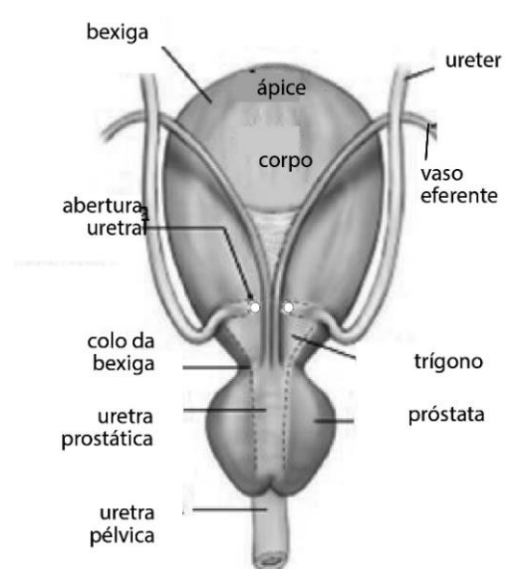
Depois da próstata, o fluxo e abertura da uretra peniana ocorrem na porção perineal, ventral do ânus, não existindo uretra fora da cavidade pélvica. O músculo uretral é controlado voluntariamente, sendo inervado por nervos somáticos. Na proporção que a uretra peniana se encaminha para a extremidade peniana, o seu diâmetro diminui, o que determina uma predisposição à “obstrução uretral por plugs, urólitos e até mesmo espasmos” (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; CORREIA 2020). Em comparação com a uretra do cão, a uretra no gato se prolonga muito mais em direção ao orifício uretral externo, lhe conferindo uma maior predisposição às afecções.

FIGURA 3: trato urinário inferior de um gato



FONTE: adaptado de Correia, 2022

FIGURA 4: trato urinário inferior de um cão



FONTE: adaptado de Dias, 2022

3.3 Etiopatogenia de urólitos em cães

O surgimento de urólitos está relacionado com diversos fatores, dentre os quais pode se destacar a desidratação, infecções urinárias, cistites, obstruções uretrais, hematúria, deficiência dos chamados inibidores da cristalização e, entre outras causas, ao pH urinário (RODRIGUES, 2021; DIAS, 2020).

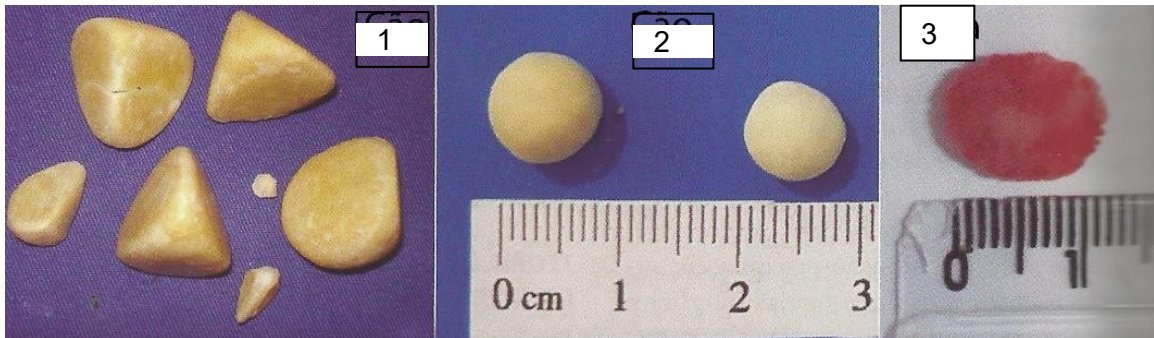
A presença de cálculos macroscópicos no trato urinário, em sua maioria minerais, é denominada urólito. Para os urólitos localizados no trato urinário inferior, bexiga e uretra, passam assim a ser denominados urocistólito e uretrólito, respectivamente. No momento em que a presença desses urólitos passa a estar associada a uma patologia, o termo em questão é a urolitíase (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A interação de distúrbios metabólicos e/ou da gênese ambiental estão relacionados à sua origem. Fatores de risco fisiopatológicos, hereditários, congênitos e até adquiridos, estão associados à precipitação desses cristais, incluindo a supersaturação da urina (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021). Dos urólitos encontrados em cães podem ser de estruvita, oxalato de cálcio, purinas e outros tipos que incluem cistinas, sílica e fosfato de cálcio (RODRIGUES, 2021).

3.3.1 Urolitíase por estruvita

Os urólitos de estruvita são aglomerados cristaloides, constituídos de fosfato de amônio magnésiano hexa-hidratado, de tamanhos e formatos diversos. São os mais frequentes em cães e gatos, no entanto, sua incidência ter sido decrescente nas três últimas décadas devido à mudança na formulação das rações comerciais, que passaram a produzir alimentos acidificantes, restringindo os níveis de magnésio. Em cães, sua forma varia entre: esférico, elipsóide ou tetraédrico, de contorno liso. Possuem uma maior densidade e são radiopacos, sendo possível sua dissolução *in vivo* (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; CORREIA, 2022).

Grande parte dos urólitos de estruvita ocorrem por infecção do trato urinário (ITU), pela produção de urease positiva, por bactérias como *Staphylococcus* spp, *Ureaplasma* spp, *Enterococcus* spp ou *Proteus* spp, que convertem a ureia na presença da água, a hidrólise produz amônia e bicarbonato, elevando o pH urinário e promovendo a sedimentação de estruvita pela diminuição da solubilidade dos cristais. Essa alcalinização também irrita a mucosa da bexiga promovendo à descamação de células epiteliais e a formação de matriz orgânica que pode dar início a nucleação de cristalização (CORREIA, 2022; DIAS, 2020).

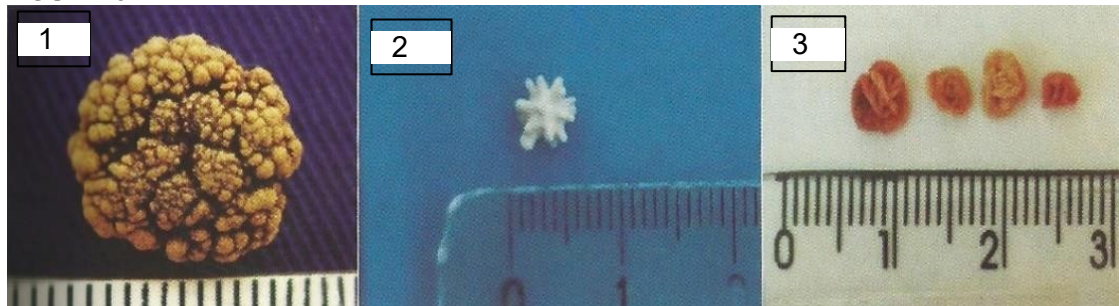
FIGURA 5: urocistólitos de estruvita

Urocistólitos de estruvita de cães que apresentavam infecção bacteriana do trato urinário, com formatos tetraédrico (1) e oval (2), respectivamente. No último (3), é de uma gata com intensa hematuria.

FONTE: adaptado de Crivellenti ; Giovaninni, 2021

3.3.2 Urolitíase por Oxalato de Cálcio

Sua etiologia é ainda desconhecida, contudo, distúrbios metabólicos como a hipercalcemia e a acidose, e podem representar um maior risco para a formação deste tipo de urólitos (SOZINHO, 2019). Urólitos de oxalato de cálcio, CaOx , mono ou di-hidratado, pode levar meses para se formar, com um cálculo ou com um conjunto de pedras, cuja composição nem sempre pode ser identificada em análise urinária. A aparência dos cálculos são caracteristicamente brancas e duras com bordas irregulares (DIAS, 2020), mas podem ser bege ou cinza, com bordas muitas vezes apiculadas. Podem se apresentar de forma simples, mista ou composta, em qualquer parte do trato urinário. (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

FIGURA 6: urocistólitos de oxalato de cálcio

Urólitos de oxalato de cálcio em cão (1 e 2) e em gato (3).

FONTE: adaptado de Crivellenti; Giovaninni, 2021

A interação de diferentes fatores de risco está relacionada à litogênese do oxalato de cálcio dentre os quais podem-se destacar a alta concentração de oxalato e de cálcio

na urina, baixas concentrações de inibidores de cristalização e agregação, urina concentrada e urina ácida. A hipercalcúria e a hiperossalúria são fatores importantes com pesos ainda em discussão no processo de formação dos urólitos de CaOx. A hipercalcúria ocorre quando o limiar de reabsorção tubular renal de cálcio é excedido. Na hiperossalúria, o CaOx excretado tem origem endógena, que não pára mesmo se por ingestão for interrompida. Vale ressaltar que a vitamina C é parte do metabolismo endógeno do oxalato de cálcio, sendo de extrema necessidade evitar sua suplementação em cães e gatos com predisposição à formação desse tipo de urólito (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A hipomagnesúria é outro fator de risco que pode estar relacionada na litogênese do oxalato de cálcio, tanto em cães como em gatos. O magnésio inibe a cristalização e agregação desse mineral na urina. É importante salientar que, as dietas de tratamento e prevenção de urólitos de estruvita são pobres em magnésio, causando a acidez da urina, hipomagnesia e hipomagnesúria, contribuindo assim para a formação de cálculos. Outra influencia na etiologia de urólitos contendo cálcio é do urato que pelo aumento de sua excreção pela urina pode contribuir com a formação de cálculos de urato como de oxalato de cálcio, ou mistos com ambos os minerais, ocorrido com mais frequência em cães (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Quanto à faixa etária, em cães, o surgimento de urólitos de oxalato de cálcio se dá até os sete anos de idade. Também há a predisposição por raças, tanto em cães, como há por gênero; os machos possuem maior risco de desenvolver urolitíase por oxalato de cálcio, especialmente nos indivíduos castrados que elevam suas chances em vinte e cinco vezes. Existe a hipótese de que, a ausência ou baixa quantidade de bactérias do trato gastrointestinal de mamíferos como a *Oxalobacter formigenes*, metabolizadoras de oxalato de cálcio, estejam ligadas a formação de urólitos deste tipo (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

3.3.3 Urolitíase por Urato

O urato de amônio é um sal monobásico do ácido úrico, sendo o urólito de purina mais comumente encontrado, 7% a 9% em cães com localização predominante na bexiga, são pequenos e esféricos com um tom de amarelo claro ou marrom esverdeado. Os principais fatores envolvidos são hiperamonúria e hiperuricosúria, relativas ao metabolismo atípico das purinas (adeninas e xantinas), acidúria e urina muito concentrada (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Nos cães, especialmente os da raça dálmata, sua formação pode ocorrer devido à hiperuricosúria genética, distúrbio hereditário no transportador de urato. Nesta raça, as urolitíases podem chegar quase 20% com quase 100% de prevalência para os urólitos de urato (DIAS, 2020).

Outro fator de risco é o aumento no consumo de proteínas que leva a uma maior excreção renal contendo sais de urato a uma maior acidez na urina, diminuindo a solubilidade dos cristais de urato (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

FIGURA 6: urocistólitos de oxalato de cálcio



Três exemplos de urocistólitos de urato, encontrados em um cão da raça Dálmata contendo múltiplos urólitos (A), urólitos de urato de um cão com desvio portossistêmico (B) e de um gato da raça Siamês (C), respectivamente.

FONTE: adaptado de Crivellenti; Giovaninni, 2021.

As demais urolitíases por Xantina, Cistina, Sílica e sangue solidificado, representam uma pequena parcela dos casos reportados, sendo consideradas raras ou incomuns, acometendo, geralmente machos castrados. A litogênese da xantina também está ligada a distúrbios metabólicos nas purinas, com sua conversão em ácido úrico. Existem a xantinúria de origem genética ou primária e a secundária, que surge devido ao consumo de dietas ricas em proteína e pelo uso de alopurinol, para tratamento da leishmaniose visceral canina e da urolitíase de urato. Esse fármaco inibe a ação da xantina oxidase. Compartilhando fatores com outras urolitíases, o pH urinário ácido, concentração da urina e micção incompleta também aparecem om fatores de risco para esta litogênese (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Na urolitíase por cistina, os urolitos são pequenos, esféricos e múltiplos e localizam-se normalmente na bexiga e uretra, apresentando tom amarelo ou marrom. Sua litogênese ocorre, geralmente, em machos castrados por distúrbio hereditário na reabsorção tubular renal da cistina e outros aminoácidos, sendo favorecida pela acidez do pH urinário a partir da ingestão de grandes quantidades de proteína. Quando este

urólito não está agregado à minerais, sua identificação em exames complementares é difícil, apenas quando da presença de estruvita, oxalato de cálcio e fosfato de cálcio (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

3.4 Sinais clínicos

A urolitíase pode produzir um quadro assintomático ou desencadear diversos sinais clínicos como hematúria, anúria, polaquiúria, estrangúria e disúria, comuns a outras afecções do sistema urinário, que pode vir associada ou não a um quadro obstrutivo, aumentando assim o risco de morte (GUERRA, 2018).

Geralmente, os urólitos tendem a se localizar na bexiga ou uretra e a depender do tamanho e formato, os urólitos presentes na bexiga podem migrar para a uretra. Nos casos em que os urólitos apresentam bordas lisas e seu diâmetro é inferior ao diâmetro da uretra, são facilmente excretados pela urina sem que haja manifestação clínica. Quando não, especialmente em cães machos, podem ocasionar obstrução parcial ou total do fluxo urinário, com distensão da bexiga e dor. Nesse caso, as manifestações clínicas são estrangúria, disúria e iscúria, evoluindo muitas vezes em azotemia pós-renal e uremia, apresentando vômitos, anorexia e apatia e ainda, ruptura da bexiga (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; GUERRA, 2018).

A obstrução completa do fluxo urinário associada a uma infecção bacteriana pode vir a causar uma infecção ascendente do trato urinário, com sinais de insuficiência renal aguda e também de septicemia. Cães podem desenvolver ITU complicada devido à possível colonização de bactérias na superfície do urólito. Nos casos de obstrução da uretra pela permanência de urólitos no trato urinário inferior, a retenção da urina causa a hiperplasia da mucosa vesical facilitando a formação de pólipos (GUERRA, 2018).

3.5 Diagnóstico

A execução de uma boa anamnese seguida de um exame físico preciso é o passo inicial no processo de diagnóstico da urolitíase em cães. Exames complementares laboratoriais e de imagens, contrastados ou não, fornecem subsídios na identificação do tipo de urólito por meio de análise quantitativa e sua localização, assim como dos danos consequentes à possível obstrução (MILAK, 2017).

O exame físico deve discorrer de forma tranquila e com cautela, devido ao desconforto abdominal do paciente que pode vir a tornar-se agressivo. Por este mesmo motivo, não se deve comprimir a bexiga do paciente além da distensão que torna a parede da vesícula urinária muito fina, podendo causar seu rompimento

(MONTANHIM, 2019).

Geralmente, no quadro de urolitíases, os resultados dos exames laboratoriais, como é o caso do hemograma, apresentam-se normais, assim como, do perfil bioquímico sérico, considerado imprescindível para avaliar a presença de processos infecciosos como a pielonefrite, uremia e distúrbios eletrolíticos ou de ácido-base subjacentes responsáveis pela formação do urólito (MILAK, 2017; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; GOMES, 2019).

Acidose metabólica e hipercalemia são observadas em alguns casos e, a depender da localização do urólito, de 24 a 36 horas, o paciente pode apresentar um quadro de azotemia pós renal diante de uma obstrução no trato urinário inferior e/ou superior. A litíase é um dos fatores que predispõem o paciente a infecções secundárias (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; GOMES, 2019).

A urinálise é de suma importância no diagnóstico das alterações do trato urinário, sendo fundamental para a pesquisa de afecções em outros sistemas e órgãos (GOMES, 2019). Geralmente, nos pacientes que apresentam sinais clínicos compatíveis com doença urinária, o exame de urina é indicativo para processo inflamatório das vias urinárias, como proteinúria, piúria, hematúria, cilindrúria, cristalúria, esfoliação celular ou bacteriúria. Quando há presença de urolitíases, em alguns poucos casos, os achados laboratoriais da urinálise podem indicar o tipo de mineral do urólito (cristais de xantina, urato de amônio e cistina) (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; GOMES, 2019).

A litogênese pode estar associada a um quadro de infecção do trato urinário, geralmente, por *Staphylococcus spp* e *Proteus spp*, bactérias urease-positivas predisponente à formação de urólitos de estruvita. Nesse caso, a análise da sedimentoscopia pode indicar bacteriúria, piúria, e hematúria (GOMES, 2019).

Exames de cultura microbiológica e o antibiograma da urina devem ser realizados visando o tratamento adequado da ITU associada à urolitíase. Este resultado pode ser positivo em se tratando de qualquer tipo de urólito. Caso seja negativo, um fragmento da mucosa da bexiga deve ser retirado para a realização de uma nova cultura ou, a partir de uma amostra do urólito, obtidos durante o procedimento cirúrgico (MILAK, 2017).

No diagnóstico da urolitíase, exames de imagem, como ultrassonografias e radiografias abdominais, são essenciais. Estes exames indicam a existência do urólito, determinando sua localização, assim como o número de urólitos e seu tamanho, e densidade. Os urólitos de estruvita e oxalato de cálcio, os tipos mais relatados, quando

maiores que 3mm, são facilmente detectados na radiografia abdominal simples devido sua radiopacidade, sendo encontrados falso-negativos em 13% dos casos. Entretanto, quando inferiores a 3mm de diâmetro, ou quando radiolucentes, a exemplo os urólitos de urato, cistina ou xantina, raramente são detectados por meio da radiografia simples, seu tamanho deve ser superior a 5mm de diâmetro (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A visualização de estrutura hiperecogênica, parcial ou completa, no interior da bexiga urinária na ultrassonografia, não significa, necessariamente, que se apresentará radiopaca ao exame radiográfico. Outra opção é a realização de cistografias, que podem ser de contraste negativo ou positivo, de duplo contraste, urografia excretora e pielografia. Estes exames são de grande importância sendo raramente solicitados, visto a facilidade na realização de ultrassonografia abdominal mais sensível para urólitos vesicais. No caso da urografia excretora, pode ser substituído por tomografia computadorizada (TC) (MILAK, 2017).

A análise da composição do urólito, juntamente com outros exames, é importante para o diagnóstico da urolitíase e estabelecer sua tratativa, com terapia adequada evitando recidivas. Ela se baseia em técnicas quantitativas e qualitativas, físicas e químicas ou, pela combinação de todas, sendo preferencialmente as físicas quantitativas que identificam os minerais existentes nas camadas de urólitos compostos assim como das substâncias de sua estrutura. Diante de mais de uma pedra a análise deve ser feita em todos os presentes pela diversidade de composições simultâneas possíveis (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

3.6 Tratamento cirúrgico

Nos casos em que o tratamento clínico não é eficiente, não sendo possível a dissolução do urólito, especialmente os de oxalato de cálcio, fosfato de cálcio e xantina, ou no caso em que o paciente apresente distúrbios constantes, a indicação é a remoção cirúrgica. A escolha do tratamento cirúrgico para remoção de urólitos irá depender do quadro clínico do animal, se há obstrução, do tipo de cálculo e, da sua localização no trato urinário inferior. Dentre os métodos disponíveis com laparotomia tradicional em pequenos animais a cistotomia, mais corriqueira, a cistotomia associada à uretostomia, a uretostomia perineal, pré-pública ou trans-pélvica (SIQUEIRA, 2020; DIAS, 2020).

3.6.1 Cistotomia

A cistotomia consiste em um procedimento cirúrgico para acessar o lúmen vesical, desviando o fluxo urinário, seja temporária ou permanentemente, por meio de um catéter sem conexão com a uretra. É indicada para lesões na bexiga e/ou uretra que venha comprometer o fluxo urinário normal; tem sido realizada em diversos casos retirada de urólitos, coágulos, de processos obstrutivos, neoplasias, entre outros. A cistotomia também é utilizada como procedimento temporário, quando se faz necessário aguardar uma evolução positiva no quadro clínico do paciente para a realização de posterior intervenção, mais complexa e demorada. Sua ocorrência mais comum é no quadro obstrutivo por urolitíases (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Na remoção de urocistólitos, a cistotomia é o procedimento cirúrgico mais utilizado em medicina veterinária, entretanto, e pode estar associada à remoção incompleta dos urólitos e assim como do aumento de 9% no risco de novas formações de urólitos relativo ao padrão de sutura executado (DIAS, 2020).

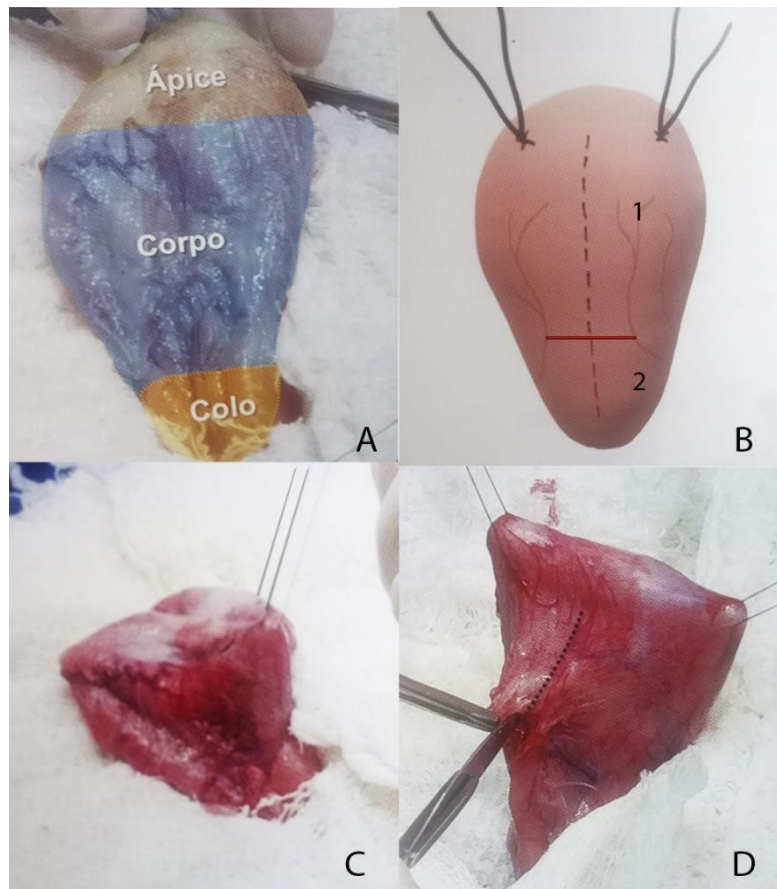
Para realização da técnica cirúrgica de cistotomia, o paciente deve estar em decúbito dorsal, com tricotomia ampla e antissepsia cirúrgica. Para o acesso à cavidade abdominal é realizada incisão retroumbilical na linha sagital mediana por meio da linha alba. Nos cães machos, para a melhor visualização da linha alba, o prepúcio deve ser rebatido. A incisão da pele circunda o ápice prepucial e os vasos prepuciais, que devem ser ligados para minimizar o sangramento transoperatório, assim como hematomas abdominais pós-operatórios (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Geralmente, uma pequena incisão é suficiente para tracionar a vesícula urinária, os ligamentos vesicais devem ser preservados sempre que possível. Com a bexiga urinária suspensa, isolada da cavidade abdominal e protegida com compressas úmidas para reduzir risco de contaminação, é feita incisão. Para a retirada de urólitos, geralmente, é realizada a incisão no sentido longitudinal entre o corpo e o ápice. As suturas de fixação auxiliarão na manipulação do órgão, feitas nas extremidades. Lateralmente à incisão, podem ser realizadas suturas de retenção no intuito de facilitar a abertura da vesícula, permitindo a visualização de seu interior (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; TANAKA, 2009).

A cistocentese ou cateterização deve ser realizada para o esvaziamento da bexiga, em seguida a incisão pode ser feita na porção ventral ou dorsal com o bisturi e ampliada com a tesoura posteriormente. Indica-se que esta incisão seja feita na face dorsal tendo em vista, a menor probabilidade na formação de cálculos e de aderências

à parede abdominal. A incisão pode também ser realizada na porção ventral da bexiga, facilitando a visualização do triângulo vesical. Entretanto, esta abordagem maximiza a probabilidade de aderências na parede abdominal por força da gravidade, sendo indicado a omentalização (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; TANAKA, 2009).

FIGURA 7: passos iniciais da cistotomia



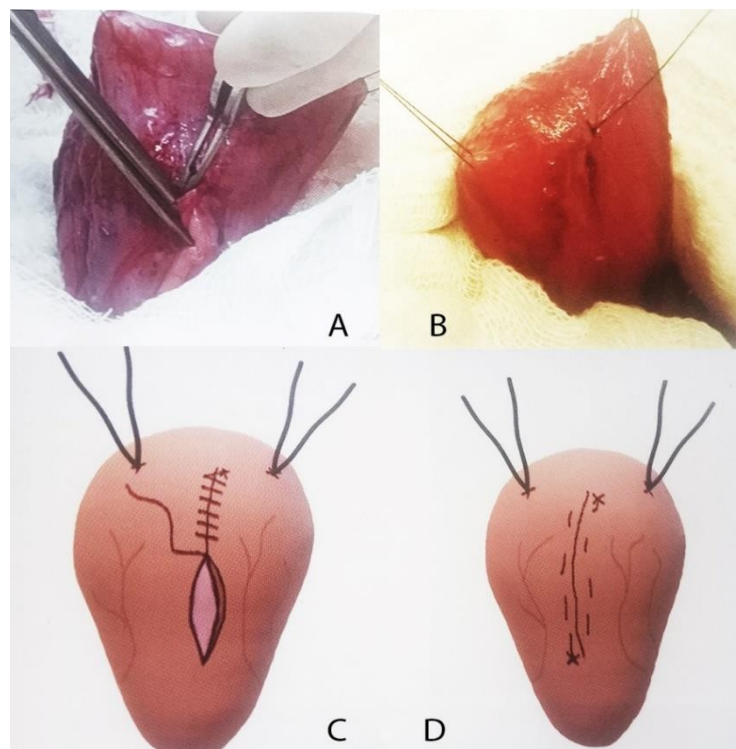
divisão anatômica da bexiga (A), desenho de indicação dos pontos de incisão (1) acesso ao corpo e o ápice da bexiga e no pontilhado vermelho (2), região de colo, ureteres e uretra (B). fio transpassado para facilitar a manipulação (C) incisão longitudinal entre os fios de fixação (D).

FONTE: adaptado de Crivellenti; Giovaninni, 2021.

Após a remoção dos urocistólitos a limpeza completa da bexiga deve ser feita com fluidos mornos. É comum a ocorrência de pequenos cálculos aderidos à parede da mucosa, requerindo atenção na retirada. Neste momento, é possível a certificação de possíveis correções na mucosa assim como da presença de outros cálculos. Nesse caso é recomendada sondagem uretral e hidropulsão em toda a uretra e lavagem de todo o trato urinário inferior e, para a confirmação da completa retirada dos urólitos é indicada a radiografia simples ou cistoscopia transoperatória (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021; TANAKA, 2009).

Para a síntese da parede vesical deve ser levado em consideração o material de sutura assim a condições teciduais da bexiga, tendo em vista que a oclusão deve ser hermética, com fios absorvíveis monofilamentosos. Fios multifilamentosos não devem ser utilizados tendo em vista o risco para pacientes com ITU. A preferência é para fios 3-0 e 4-0 (figura: 8). A penetração da mucosa deve ser evitada para minimizar a formação de cálculos, especialmente, se os fios não forem absorvíveis ou se pouco absorvíveis. Geralmente, a bexiga é fechada por padrão de aposição simples, por dupla camada ou ainda, com suturas invertidas. De acordo Crivellenti e Giovaninni (2021), a sutura vesical em dois planos não fornece maior resistência quando em comparação com a sutura de um único plano, além de que, quando a parede estiver demasiadamente espessa, esse tipo de sutura é mais difícil e ainda gera irregularidades na mucosa, portanto não recomendada (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021). E por fim, suturas em dois planos com sutura simples contínua inicialmente e, no segundo plano Cushing para a invaginação da parede sobre outro ponto coaptante.

FIGURA 8: Suturas da cistotomia



Ampliação da incisão com tesoura Metzenbaum (A), primeiro ponto de sutura (B) e desenho esquemático e único plano de sutura simples contínua. (C).

FONTE: adaptado de Crivellenti; Giovaninni, 2021.

Crivellenti e Giovaninni (2021) recomendam que o primeiro ponto da sutura ocorra anterior à ferida cirúrgica. Que, ao optar por um plano, preferencialmente utilizar os padrões de sutura simples interrompida, simples contínua ou festonada. Quando em dois planos, inicialmente a sutura simples contínua e, no segundo plano, realizar a Lambert ou Cushing, para a invaginação da parede da sobre outro ponto coaptante. A sutura deve ser realizada com suporte de auxiliar mantendo a suspensão do órgão enquanto a síntese é feita pelo cirurgião. Devendo, ao término da sutura, a parede da vesícula urinária estar bem vedada para que não haja o extravazamento urinário. O excesso de sutura deve ser evitado, para a aplicabilidade apenas caso necessário, a exemplo de vazamento entre os pontos. Para verificar possíveis vazamentos, solução salina estéril deve ser injetada com auxílio de seringa e agulha 22G ou, por sonda vesical (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Quando houver a completa obliteração vesical, o segundo campo deve ser retirado, as luvas e os instrumentais trocados para o reposicionamento da bexiga. Importante salientar que, mediante extravazamento de urina neste momento, toda a cavidade abdominal deve ser lavada de “modo copioso”. Crivellenti e Giovaninni (2012) sugerem 100 a 500 ml/kg de solução salina aquecida a 38°C, especialmente em se tratando de ITU. A omentalização no fim do processo é indicada, uma vez que, impede a ocorrência de aderências a outros órgãos e da parede abdominal. Para a síntese abdominal, o padrão comum de sutura muscular, subcutâneo e de pele deve ser seguido.

3.6.2 Uretrostomia

O tratamento cirúrgico por uretostomia deve ter indicação quando cessarem os recursos ao tratamento conservador ou, quando houver lesão uretral irreparável, como no caso de neoplasias por exemplo. Ainda assim, deve-se manter o máximo possível, a preservação do órgão de modo a minimizar a possibilidade de incontinência urinária e outras intercorrências (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021). Nos casos de obstrução uretral prolongada, há grande possibilidade de ruptura vesical, o tratamento é exclusivamente cirúrgico (TANAKA, 2009).

A cirurgia de uretostomia pode ser feita em região pré-escrotal, escrotal, perineal ou pré-púbica ou antepúbica, conforme local da obstrução e/ou, à critério do cirurgião. Diante da possibilidade de castração é preferível a uretostomia escrotal. No cão, a técnica mais utilizada é a uretostomia pré-escrotal devido ao maior diâmetro do lúmen da uretra nessa região e, menos tecido cavernoso, o que minimiza a hemorragia e o

risco de dermatite por contato da urina (TANAKA, 2009; CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A técnica da uretostomia pré-escrotal é realizada com o paciente em decúbito dorsal, sendo a cateterização um passo importante para a visualização da uretra. A incisão elíptica em torno do escroto do paciente como na ablação escrotal e, caso o paciente não seja castrado, realizar antecipadamente a orquiectomia. A dissecação do tecido subcutâneo deve ser feita até a visualização da uretra, ligando ou cauterizando os vasos da pele. Para a incisão magistral, afastar o músculo retrator do pênis lateralmente, com cuidado para não lesionar a porção dorsal da uretra, auxiliado pelo catéter uretral. Essa incisão deve ser realizada com bisturi nº15 e ter de 3 a 4 cm para caso necessário, posterior ampliação com tesoura de Metzemaum (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Para a aproximação do subcutâneo e da musculatura, aplicar pontos simples e interrompidos, com fios absorvíveis e depois, pontos simples separados entre a mucosa uretral e a borda cutânea. A sutura deve ser iniciada na borda luminal da uretra com a agulha saindo da porção serosa da uretra e inserindo posteriormente na borda da pele, para que haja uma aposição das bordas. Nesse momento, fios absorvíveis ou inabsorvíveis podem ser utilizados, como o nylon 3-0 ou 4-0. A sutura à parede cutânea de ser completada e a porção cranial e caudal fechada. O excesso de pele deve ser removido para uma melhor aparência estética do procedimento. A sonda uretral pode ser utilizada também para guiar a sutura e, pode ser retirada ou mantida, nos primeiros dias do pós-operatório (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A uretostomia pré-púbica é uma técnica de salvamento utilizada quando danos irreparáveis ocorrem na uretra membranosa e peniana ou, quando é necessária a remoção de tecidos neoplásicos. Nos cães, a uretra é exteriorizada por uma pequena incisão de 2 a 3 cm, lateralmente ou dentro do prepúcio. Nas cadelas, a incisão é realizada na linha média ventral ou, lateralmente à linha alba, de 2 a 3 cm. A mucosa uretral deve ser suturada à pele em padrão interrompido, utilizando fios de sutura absorvíveis ou não absorvíveis (TANAKA, 2009).

Em cães, quando não for possível a realização de uretostomia escrotal, é realizada a uretostomia perineal. Essa região é menos indicada, especialmente nos machos, pela sutura da uretra à pele gerar deiscência e complicações. A irritação na região perineal e no escroto causada pela urina leva a quadros de dermatite por contato, o que se soma as demais contraindicações. No entanto, em gatos e cadelas, é o

procedimento mais usual na criação de abertura permanente da uretrapélvica à pele da região perineal, sendo o tratamento cirúrgico de eleição para abordagem de distúrbios distais nesses animais (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A uretostomia prepucial é, dentre as demais, a utilizada para a preservação prepucial no tratamento cirúrgico das obstruções em casos de doença do trato urinário inferior em felinos, quase sempre cirúrgico. Tem como fundamento a formação de uma fístula uretral para a derivação e a manutenção do fluxo urinário, pela anastomose da uretra à mucosa prepucial. Assim, o estoma se desenvolve dando prosseguimento à mucosa prepucial, minimizando o risco de intercorrências comuns à técnica convencional, de uretostomia perineal. A principal vantagem é o restabelecimento da micção logo após o procedimento cirúrgico, com a melhora da saída urinária, se comparada a gatos normais, além, do aspecto estético favorável com relação às demais técnicas e pode ser utilizada em cães que apresentam lesões uretrais próximas ao escroto e necrose peniana e para um acesso maior à uretra e uso de toda sua extensão pode ser aplicada osteotomia púbico isquiática em conjunto (SILVA, 2020).

3.7 Manejo pós-cirúrgico

O pós-operatório é determinante para o sucesso do tratamento cirúrgico de cistotomia assim como para as uretostomias, requerindo cuidados específicos para que se preservem a integridade do procedimento, além de evitar processos infecciosos e recidivas. No manejo pós-cirúrgico da cistotomia, normalmente é indicado manter o catéter vesical por 3 a 5 dias, entretanto, pelo risco eminente de uretrite e estenose, a sonda de permanência deve ser em silicone com vedação. O esvaziamento deve ser estimulado, em passeios ou outros métodos não invasivos, a cada 3-6 horas e, caso seja pela cateterização, o circuito deve ser mantido fechado contra a repleção. A presença de sondas aumenta o risco de ITU, sendo indicada apenas a cateterização da bexiga quando há distúrbios que bloqueiem a repleção ou outras complicações que fundamentem sua utilização (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Devido a possível presença de bactérias na urina, o ideal é realizar cultura e antibiograma para a realização do tratamento adequado à cistite bacteriana. Para tanto, é necessário a administração de antibióticos para eliminar a infecção do trato urinário e prevenir recidiva. O antibiótico pode ser amoxicilina com clavulanato de potássio, tendo em vista que *Staphylococcus intermedius* é, geralmente, a bactéria envolvida nesses casos e com comprovada sensibilidade ao fármaco. Deve ser

realizada a antibioticoterapia após 7 (sete) dias do tratamento cirúrgico. Com a prevenção e controle de infecções urinárias, evita-se a recidiva, assim como o manejo dietético devem ser realizado a longo prazo (AUBEL *et al.*, 2022).

Das complicações envolvendo a cistotomia, a maior é o uroabdômen e, as mais frequentes em cães e gatos são, em ordem decrescente, a recidiva de urolitíases com 42%, infecções urinárias somam 29% das complicações, uroabdômen representam 5% desse universo, lesão uretral tem 3% de ocorrências e, outros 3% são de infecção na incisão cirúrgica. Os demais 1%, são citados lesão uretral, hematúria grave e o surgimento de pólipos. Como visto, o alto índice de recidivas por urólitos após o tratamento cirúrgico de cistotomia é, muito provavelmente, pela extração parcial de microcálculos durante o procedimento ou, pelo material de sutura, conforme explicitado (capítulo 3.6.1). Sendo assim, o prognóstico está diretamente relacionado com a causa base. Em casos de urolitíases, pode ser de bom a reservado e, nos casos de neoplasias da bexiga, de reservado a desfavorável. Também está associado ao prognóstico da cistotomia, à remissão da doença e os cuidados e investimento do tutor em terapias dietéticas e medicamentosas específicas. Em cinco dias, os distúrbios na mucosa vesical são reparados e, na espessura, em duas a três semanas (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

No pós-operatório de uretostomias são requeridos cuidados e orientação ostensiva aos tutores, representando o sucesso do procedimento. Quando realizados corretamente as chances de se haver complicações diminuem consideravelmente (VASCONCELOS, 2019).

O colar elizabetano é de suma importância em cães para evitar as mordeduras, responsáveis por traumas recorrentes. A cateterização nos primeiros dias pode ser indicada quando suspeita de necrose, de extravassamento, quando houver deiscência de pontos, atonia vesical, dentre outros. Entretanto, evitar a cateterização quando possível pelo desconforto, risco de uretrite, edema, estenose e ITU. Na uretostomia pré-púbica, por 2 a 6 dias é feita manutenção do catéter uretral para evitar torção ou desvio da uretra. Sendo avaliado individualmente, caso a caso (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

A prescrição de dieta exclusiva com ração urinária por tres meses é uma das medidas que se pode adotar para a prevenção de recidiva de urólitos, ela visa auxiliar no controle da urina ácida. Essa dieta deve ser seguida por no mínimo dois meses após o tratamento cirúrgico de retirada dos urólitos de estruvita. Após sete dias do

procedimento cirúrgico, deve ser realizada outra urinálise para avaliar a presença de sangue, leucócitos e proteínas na urina, o número de hemácias e a coloração da urina (amarelo citrino). A comparação de sua densidade com a primeira urinálise realizada, e avaliação do resultado em hipostenúria, que pode alterar devido a polidipsia e fluidoterapia (AUBEL *et al.*, 2022).

Na incisão cirúrgica podem ser utilizadas fraldas e curativos, trocados a cada 12-24h, desde que limpas com solução fisiológica e aplicadas pomadas na região em volta dos pontos evitando assim, o contato direto da urina com a pele. Não é indicado uso de profilaxia contra infecções. Na uretostomia escrotal pode haver sangramento no período de 2 a 4 dias após a cirurgia. Na uretostomia perineal em cães, o sangramento tem maior gravidade e pode ocorrer por um período maior sendo necessário o esclarecimento ao tutor e a avaliação do declínio do hematócrito assim como de outros parâmetros que podem complicar o quadro do paciente (CRIVELLENTI; GIOVANINNI, 2021).

Para a assepsia da ferida cirúrgica é indicado solução fisiológica e clorexidina 0,2%, realizada a cada troca de fralda, o que deve ocorrer no mínimo três vezes a dia. O colar elizabetano e o uso da fralda devem ocorrer por quatorze dias, tempo para retirada dos pontos. A sonda de foley para esvaziamento e limpeza da bexiga, deve permanecer por sete dias para uma cicatrização satisfatória, evitando estenose precoce. Reavaliações são programadas para avaliação da evolução do paciente ao 1, 7, 14, 30, 60, 90, e 180 dias após a cirurgia. A avaliação se dá quanto à presença de seroma, infecção, coloração da pele, edema, abscesso, deiscência de sutura, micção, hematúria, incontinência, queimadura, urina no subcutâneo e estenose (SILVA, 2020).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O diagnóstico é sem dúvida, o ponto chave na eleição do tratamento da urolitíase em cães. Pela inespecificidade dos sinais clínicos é imprescindível a realização de uma boa anamnese e de exame físico detalhado, assim como da realização dos exames complementares certos, que garantirão boa parte da eficiência do tratamento necessário.

O tratamento clínico parece ser a melhor opção nos casos em que é possível a dissolução dos urólitos. Entretanto, em grande parte dos casos a solução mais eficaz tem sido a realização do tratamento cirúrgico, onde técnicas pouco invasivas, ainda não são uma realidade na maioria das cidades brasileiras e seus altos custos em associação a especificidade do cirurgião, deixam restritas a um público seletivo.

Os tratamentos cirúrgicos por laparotomia tradicional, como toda técnica cirúrgica, dependem da habilidade do cirurgião, mas, sobretudo, do cuidado no pós-operatório e do comprometimento do tutor, sendo a urolitíase o resultado subjacente de fatores que podem vir a manifestar-se novamente.

A associação do tratamento cirúrgico a dietas específicas e medicamentosas podem promover melhores resultados com prognóstico mais favorável, evitando recidivas e promovendo a qualidade de vida do paciente.

REFERÊNCIAS

AUBEL, Sara Marin *et al.* Abordagem cirúrgica de cistolitíase em gata to de caso: relato de caso. **Brazilian Journal Of Development**. Curitiba, p. 25416-25421. 31 mar. 2022. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/46329/pdf>. Acesso em: 06 maio 2022.

CARVALHO, Marileda Bonafim. **Semiologia Veterinária: a arte do diagnóstico**. 3ª ed. São Paulo: Rocca 2014 p.427-448.

CORREIA, Erica Carina Batista. **Doença obstrutiva do trato urinário inferior felino**. 2022. 95 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Escoladeciênciasetecnologia, Universidade de Evora, Evora, 2022. Cap. 2. Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/31408/1/Mestrado-Medicina_Veterinaria-Erica_Carina_Batista_Correia.pdf. Acesso em: 29 mar. 2022.

CRIVELLENTI, Leandro Z.; GIOVANIN, Luciano H. **Tratado de nefrologia e urologia em cães e gatos**. São Paulo. Medvet, 2021.

DIAS, João Pedro Oliveira Cabral Seguro. **Abordagem à urolitíase**. 2020. 104 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Lusófona de Humanidades e Tecnologias, Lisboa, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10437/11880>. Acesso em: 05 maio 2022.

DYCE, K. M. **Tratado de anatomia veterinária** / K.M. Dyce, W.O. Sack, C.J.G. Wensing; [tradução Renata Scavone de Oliveira... et al.]. - Rio de Janeiro : Elsevier, 2010.

FONTE NETO, Alberto Amaral Gonçalves da. **Cistotomia e ureterotomia em cão da raça Yorkshire pós-obstrução por urólitos** -: relato de caso. 2019. 34 f. ESO (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco Departamento de Medicina Veterinária, Recife, 2019. Cap. 2. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1969>. Acesso em: 06 mar. 2022.

GOMES, Veridiane da Rosa *et al.* UROLITÍASE EM CANINOS E FELINOS: possibilidades terapêuticas. **Enciclopédia Biosfera**: Centro Científico Conhecer, Goiânia, v. 16, n. 29, p. 14-53, 2019. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/urolitiase.pdf>. Acesso em: 29 mar. 2022.

GOMES, Veridiane da Rosa *et al.* DIAGNÓSTICO DA UROLITÍASE EM FELINOS. **Enciclopédia Biosfera**, [S.L.], v. 16, n. 29, p. 669-687, 30 jun. 2019. Centro Científico Conhecer. http://dx.doi.org/10.18677/encibio_2019a54. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2019a/agrar/Diagnostico%20da%20urolitiase.pdf>. Acesso em: 06 mar. 2022.

GUERRA, Maíra Gomes. **Urolitíase no trato urinário inferior em cães**: revisão de literatura. 2018. 57 f. TCC (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Medicina Veterinária, Universidade Santo Amaro, São Paulo, 2018. Cap. 14. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/315>. Acesso em: 06 mar. 2022.

KÖNIG, Horst Erich. Anatomia dos animais domésticos: texto e atlas colorido [recurso eletrônico] / Horst Erich König, Hans-Georg Liebich ; tradução: Régis Pizzato ; revisão técnica: Luciana Silveira Flôres Schoenau, Marleyne José Afonso Accioly Lins Amorim. – 6. ed. – Porto Alegre: Artmed, 2016.

MILAK, Carolina Bernardini. **Relatório de estágio curricular supervisionado em clínica médica e cirúrgica de pequenos animais e relato de caso: uso de terapia minimamente invasiva em cistolitíase canina.** 2017. 92 f. Tese (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Rurais, Universidade Federal de Santa Catarina, Curitibanos, 2017. Cap. 4. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/178222>. Acesso em: 08 abr. 2022.

MONTANHIM, Gabriel Luiz *et al.* Protocolo emergencial para manejo clínico de obstrução uretral em felinos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do Crmv-Sp**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 22-28, 17 dez. 2019. Revista de Educacao Continuada em Medicina Veterinaria e Zootecnia do CRMV-SP. <http://dx.doi.org/10.36440/recmvz.v17i3.38000>. Disponível em: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/38000>. Acesso em: 19 mar. 2022.

REECE WO; ROWE EW. **The Urinary System. In Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals.** 5th ed, Wiley-Blackwell, 2017. ISBN: 9781119270850, pp. 430– 485.

REZENDE, Allan Andrade *et al.* Emprego do cateter ureteral duplo J em complicações por cálculos. **Pubvet**, Maringá, v. 13, n. 7, p. 1-158, 2019. Disponível em: <https://www.pubvet.com.br/artigo/5991/emprego-do-cateter-ureteral-duplo-j-em-complicaccedilolildees-por-caacutelculos#:~:text=Emprego%20do%20cateter%20ureteral%20duplo%20J%20em%20complica%C3%A7%C3%B5es%20por%20c%C3%A1lculos,-Allan%20Andrade%20Rezende&text=A%20urolit%C3%ADase%20%C3%A9%20uma%20afec%C3%A7%C3%A3o,de%20certos%20metab%C3%B3litos%20na%20urina..> Acesso em: 06 abr. 2022.

RODRIGUES, Maria Cardoso Tavares. **Estudo retrospectivo da litíase urinária em cães e gatos.** 2021. 70 f. Dissertação (Doutorado) - Curso de Medicina Veterinária, Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2021. Disponível em: <https://www.proquest.com/openview/6e7d75a263023be963df49f95a31079b/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 05 maio 2022.

SILVA, Jessica Araujo. **Uretrostomia com preservação prepucial em felinos portadores de Doença do trato urinário inferior.** 2020. 51 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Ciência Animal nos Trópicos, Universidade Federal da Bahia, Salvador, 2020. Cap. 7. Disponível em: https://sucupira.capes.gov.br/sucupira/public/consultas/coleta/trabalhoConclusao/viewTrabalhoConclusao.jsf?popup=true&id_trabalho=8842113. Acesso em: 12 maio 2022.

SILVA, Patrícia Kelly Galúcio e *et al.* Diagnóstico e terapia de urolitíase em um felino: relato de caso. **Pubvet**, [S.L.], v. 14, n. 3, p. 1-8, abr. 2020. Editora MV Valero. <http://dx.doi.org/10.31533/pubvet.v14n3a522.1-8>. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/artigo/6373/diagnoaacuteistico-e-terapia-de-urolitiacuttease-em-um-felino-relato-de-caso>. Acesso em: 7 maio 2022.

SIQUEIRA, Thayná de Sena. **Doença do trato urinário inferior dos felinos e suas implicações sistêmicas: revisão de literatura.** 2020. 53 f. TCC (Graduação) - Curso

de Medicina Veterinária, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2020. Cap. 12. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/123456789/19232>. Acesso em: 15 mar. 2022.

SOZINHO, Ana Catarina de Campos Figueiredo. **Frequência da infecção bacteriana do trato urinário inferior como causa de obstrução uretral felina**: estudo retrospectivo de 60 casos clínicos. 2019. 49 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade de Lisboa, Lisboa, 2019. Cap. 5. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.5/17335>. Acesso em: 06 abr. 2022.

TANAKA, Aline Shioya. **PRINCIPAIS ASPECTOS CIRÚRGICOS DA UROLITÍASE EM CÃES**. 2009. 19 f. TCC (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho", Botucatu, 2009. Cap. 8. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121530/tanaka_as_tcc_bot.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 06 maio 2022.

VASCONCELOS, Gislaine Mariel de Sousa. **FÍSTULA URETRO-PREPUCIAL EM CÃO SEM RAÇA DEFINIDA - URETROSTOMIAS**: relato de caso cirúrgico. 2019. 43 f. ESO (Graduação) - Curso de Medicina Veterinária, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2019. Cap. 5. Disponível em: <http://hdl.handle.net/123456789/1218>. Acesso em: 06 mar. 2022.