

CENTRO UNIVERSITÁRIO BRASILEIRO
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

BRUNA FREITAS VILANOVA
GILVAN VINICIUS ALVES DE LORENA
HELISA GABRIELLE SOUZA PAZ DE ALMEIDA

**INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO
INFERIOR EM CÃES**

RECIFE/2022

BRUNA FREITAS VILANOVA
GILVAN VINICIUS ALVES DE LORENA
HELISA GABRIELLE SOUZA PAZ DE ALMEIDA

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR EM CÃES

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

Professora Orientadora: Dra. Glauca
Grazielle Nascimento.

RECIFE/2022

Ficha catalográfica elaborada pela
bibliotecária: Dayane Apolinário, CRB4- 1745.

V695i Vilanova, Bruna Freitas
Infecção do trato urinário inferior em cães. / Bruna Freitas Vilanova,
Gilvan Vinicius Alves de Lorena, Helisa Gabrielle Souza Paz de Almeida.
Recife: O Autor, 2022.

33 p.

Orientador(a): Prof. Dra. Glaucia Grazielle Nascimento.

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

Inclui Referências.

1. Cães. 2. Cistite. 3. Infecção urinária. I. Lorena, Gilvan Vinicius Alves de
II. Almeida, Helisa Gabrielle Souza Paz de. III. Centro Universitário
Brasileiro - Unibra. IV. Título.

CDU: 619

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO INFERIOR EM CÃES

Bruna Freitas Vilanova¹
Gilvan Vinicius Alves de Lorena¹
Helisa Gabrielle Souza Paz de Almeida¹
Glaucia Grazielle Nascimento²

Resumo: A infecção urinária é uma condição bastante comum em cães, podendo ser dividida em esporádica e recorrente. Objetivou-se realizar uma revisão de literatura sobre a infecção do trato urinário inferior em cães, sua etiologia, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e relatar sobre a resistência bacteriana. Foram selecionados 18 artigos científicos, nas bases de dados como Google Acadêmico, PubMed Scientific Electronic Library On e Repositórios Universidades brasileiras, como critério de seleção publicações dos últimos 10 anos. A etiologia da infecção do trato urinário na maioria das vezes envolve bactérias gram negativas, sendo mais comum em fêmeas e idosos, além dos fatores de risco, que estão associados a presença de urolitíases, neoplasia, uso de corticosteroides e doenças endócrinas. Além de relatar seus principais sinais clínicos, que podem incluir estrangúria, polaciúria, micções inapropriadas, disúria e hematúria. Como deve-se fazer o diagnóstico correto e os exames necessários, principalmente a urinálise e urocultura, seu tratamento com os antibióticos adequados e indicados, além de relatar também sobre as resistências bacterianas associadas a essa doença, pelo uso indiscriminado dos antibióticos.

Palavras-chave: Cães. Cistite. Infecção urinária.

¹ Graduando (a) em Medicina Veterinária UNIBRA

² Professora da UNIBRA. Doutora em Ciência Animal Tropical – UFRPE. E-mail: glaucia.grazielle@grupounibra.com.br

LOWER URINARY TRACT INFECTION IN DOGS

Abstract: Urinary tract infection is a very common condition in dogs, and can be divided into sporadic and recurrent. The objective was to carry out a literature review on lower urinary tract infection in dogs, its etiology, pathogenesis, clinical signs, diagnosis, treatment and to report on bacterial resistance. Eighteen scientific articles were selected from databases such as Google Scholar, PubMed Scientific Electronic Library On and Repositories of Brazilian Universities, as a selection criterion for publications from the last 10 years. The etiology of urinary tract infection most often involves gram negative bacteria, being more common in females and the elderly, in addition to risk factors, which are associated with the presence of urolithiasis, neoplasia, use of corticosteroids and endocrine diseases. In addition to reporting its main clinical signs, which may include stranguria, frequency, inappropriate urination, dysuria and hematuria. How to make the correct diagnosis and the necessary tests, especially urinalysis and urine culture, its treatment with appropriate and indicated antibiotics, in addition to reporting on bacterial resistance associated with this disease, due to the indiscriminate use of antibiotics.

Keywords: Dogs. Cystitis. Urinary infection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Anatomia do trato urinário dos cães.....	13
Figura 2 – Cadela com excesso de dobra vulvar.....	16
Figura 3 – Hematúria em cães com cistite bacteriana.....	20
Figura 4 – Piúria em urinálise no exame microscópico.....	22
Figura 5 – Bacteriúria em urinálise no exame microscópico.....	23
Figura 6 – Imagens ultrassonográficas de bexiga com alterações	25
Figura 7 – Radiografia lateral de uma cadela diabética com cistite enfisematosa.....	26
Figura 8 – Ultrassonografia de cistite enfisematosa.	26

LISTA DE QUADROS E TABELAS

Quadro 1 – Fatores de risco para ITUI em cães.....	17
Quadro 2 – Antibióticos e doses em cães.....	29
Quadro 3 – Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias gram-positivas.....	31
Quadro 4 – Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias gram-negativas.....	31

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 METODOLOGIA	12
3 DESENVOLVIMENTO	13
3.1 Anatomofisiologia	13
3.2 Etiologia	15
3.3 Patogenia.....	18
3.4 Sinais Clínicos	19
3.5 Diagnóstico	20
3.5.1 Hemograma	20
3.5.2 Urinálise	21
3.5.3 Urocultura e antibiograma.....	23
3.5.4 Exames de imagem.....	24
3.6 Tratamento	27
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	32
REFERÊNCIAS.....	33

1 INTRODUÇÃO

Acredita-se que a infecção do trato urinário inferior (ITUI) seja a doença infecciosa mais comum em cães, decorrente da aderência, multiplicação e persistência de bactérias no trato urinário. Define-se que há ITUI quando ocorre presença de bactérias na bexiga, porém, a urina vinda dos rins ou armazenada na bexiga é estéril, do ponto de vista bacteriológico. A maioria das ITUIs são causadas pelas bactérias, entretanto outros agentes etiológicos também podem causar essa infecção, como fungos, vírus e outros parasitas podem estar envolvidos (MACHADO, 2019).

Clinicamente pode ser classificada em esporádica e recorrente, sendo a esporádica quando ocorre uma inflamação da bexiga urinária pelas bactérias de maneira eventual e a recorrente, é caracterizada quando acontece 3 episódios ou mais de infecção durante um período de 12 meses, podendo ser uma infecção recorrente, persistente ou reinfeção, em que todas as situações se manifestam de maneira semelhante (SIQUEIRA, 2021).

O desenvolvimento da infecção pode ter vários fatores envolvidos, como por exemplo a quantidade e a virulência bacteriana, além da resposta imunológica do animal. As ITUIs em sua maioria envolvem apenas um agente bacteriano, porém também pode manifestar-se com infecções mistas. Esses microrganismos são oriundos da flora intestinal ou cutânea, que chegam até a bexiga através da uretra (MACHADO, 2019).

As cistites bacterianas ocorrem em cerca de 14% dos cães durante sua vida, não tendo uma idade específica para o início. Dentre os fatores de risco se destacam fêmeas castradas e cães idosos, tendo idade média de 7 a 8 anos. A bactéria mais comum nesse tipo de infecção é a *Escherichia coli*, que corresponde em média a 50% das infecções, seguida de *Staphylococcus*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Enterococcus* e *Streptococcus* spp (NELSON; COUTO, 2015).

Os principais sinais clínicos da ITUI são polaciúria, hematúria e disúria. Para seu diagnóstico é imprescindível fazer-se uma anamnese com exame clínico completo, associado a exames complementares, como urinálise, cultura de urina para detecção de agentes microbianos e ultrassonografia. O tratamento consiste com o uso de antimicrobianos associado ao uso de anti-inflamatórios não esteroidais (AINEs), sendo necessário também uma cultura bacteriana e antibiograma (SILVA, 2022).

Objetivou-se realizar uma revisão de literatura sobre a infecção do trato urinário inferior em cães, sua etiologia, patogenia, sinais clínicos, diagnóstico, tratamento e relatar sobre a resistência bacteriana.

2 METODOLOGIA

O presente trabalho é uma revisão de literatura, idealizado e elaborado desde agosto a novembro de 2022. Para tanto, foram utilizados 18 artigos científicos, nas bases de dados como Google Acadêmico, PubMed Scientific Electronic Library On e Repositórios de Universidades brasileiras, como critério de seleção publicações dos últimos 10 anos, utilizando os descritores para busca de artigos científicos que foram publicados entre os anos de 2017 e 2022, em língua inglês e português. Além de utilizar 7 livros acadêmicos entre 2010 e 2021, e revistas científicas eletrônicas, utilizando os descritores: cistite bacteriana, infecção urinária e cistite em cães.

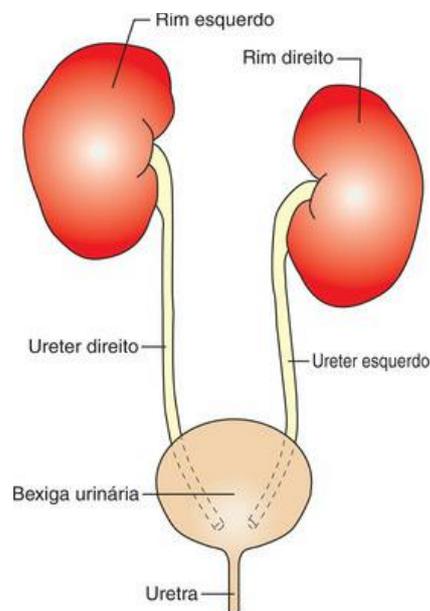
Como critério de seleção dos trabalhos científicos utilizados, cita-se o ano de publicação, para o uso de informações atualizadas e de acordo com as normas ABNT. Foram excluídos os trabalhos que não abordaram sobre a ITUI em cães e fora da análise temporal definida.

3 DESENVOLVIMENTO

3.1 Anatomofisiologia

O sistema urinário dos cães é dividido em trato urinário superior, formado pelos rins e ureteres, e o trato urinário inferior, formado pela bexiga e uretra (figura 1). São órgãos que estão interligados, desde a produção de urina pelos rins, a filtração, secreção, reabsorção e concentração pelo sistema circulatório. Já os ureteres transportam a urina dos rins à vesícula urinária, sendo armazenada até sua eliminação pela uretra (KONIG, 2021).

Figura 1– Anatomia do trato urinário dos cães.



Fonte: BASSERT; COLVILLE, 2010.

A unidade funcional dos rins é o néfron, a manutenção do meio interno é a sua principal tarefa, realizando a filtração do plasma sanguíneo em que substâncias úteis ao organismo são reabsorvidas, e os catabólitos são concentrados para eliminação na urina. Os rins também possuem função endócrina, que consiste na produção e liberação de dois hormônios, a eritropoetina que influencia na eritropoiese, e a renina que é importante na regulação da pressão sanguínea sistêmica (KLEIN, 2015).

São órgãos de consistência firme e coloração marrom-avermelhada, no formato de feijão nos cães e estão localizados pressionados contra o teto do abdome, um em cada lado da coluna vertebral, na região lombar, sendo o rim direito mais cranial que o esquerdo (DYCE, 2010).

Os ureteres são compostos por três camadas, camada fibrosa (externa), camada muscular (média) e camada epitelial (interna) revestida por epitélio

transicional, o que permite sua elasticidade para a passagem de urina dos rins até a bexiga urinária. A bexiga quando vazia está localizada no osso púbico, é revestida por pregas de epitélio transicional que se esticam com a entrada de urina e a parede se torna mais fina. A parede da bexiga contém feixes de músculo liso que quando se contraem, a bexiga é espremida e a urina eliminada pela uretra. Sua função é coletar, armazenar e eliminar a urina produzida pelos rins. A micção é regulada pelo acúmulo de urina, contração muscular e controle do esfíncter, quanto mais cheia a bexiga maior a pressão sobre o esfíncter muscular, até que ele relaxe e a urina seja liberada (BASSERT; COLVILLE, 2010).

A bexiga urinária não apresenta tamanho, posição ou relações constantes, por se tratar de um reservatório dilatável. Quando a bexiga começa a ser preenchida, não há elevação da pressão interna, porém, a pressão se eleva rapidamente quando um volume considerável é atingido, criando assim o impulso de eliminar a urina, que na maioria das vezes é obedecido sem hesitação. Com exceção dos cães treinados, em que essa distensão pode ser muito grande, com risco de ruptura, fazendo com que suas paredes fiquem na espessura de uma folha de papel (DYCE, 2010).

A uretra também é revestida pelo epitélio transicional, assim como os ureteres e a bexiga, para passagem de urina até o meio externo. Nas fêmeas é mais curta e reta e abre-se no assoalho do vestíbulo da vulva, além de ter função exclusivamente para eliminação de urina. Já nos machos é longa e curva e passa pelo meio do pênis, também possui função reprodutiva além da eliminação de urina, sendo canal de espermatozoides e fluido seminal no momento da ejaculação, quando isso ocorre, o esfíncter do colo da bexiga é fechado para evitar que o sêmen entre na bexiga e se misture à urina (BASSERT; COLVILLE, 2010).

O trato urinário apresenta mecanismos de defesa para evitar a multiplicação, adesão e fixação de microrganismos patogênicos na urina ou no trato urinário, sendo sua função manter o trato urinário livre de microorganismos. O sistema urinário possui estruturas que previnem a ITUI, como a uretra que compõe uma zona de alta pressão que está correlacionada ao esfíncter uretral, que acaba impedindo a entrada de microrganismos. Os machos possuem uma vantagem por apresentarem no aparelho reprodutor a próstata, que libera uma secreção com característica bacteriostática, essa secreção reduz o número de microrganismo (OLIM, 2021).

O mecanismo de proteção contém origens anatômicas e fisiológicas, que previne a ITUI. Apresentando a função de proteção do orifício uretral externo de invasores bacterianos, graças a passagem do jato de urina, secreção de muco vaginal (a flora vaginal pode variar conforme o ciclo estral da cadela), prepuçal e secreção local de imunoglobulina A (IgA). A flora normal do trato urogenital pode realizar a função de proteção na prevenção da colonização dos sítios pelas bactérias uropatogênicas, mas essas bactérias raramente causam ITUI em cães normais (MACHADO, 2019).

3.2 Etiologia

A maioria dos microrganismos associados a ITUI são bactérias, sendo apenas 1% de etiologia fúngica, viral e parasitária. Essas bactérias uropatogênicas na maioria das vezes, apresentam origem na flora comensal do trato gastrointestinal. Assim, as ITUIs são originadas por um único organismo, sendo infecções causadas pelas bactérias gram-negativas mais frequentes (OLIM, 2021).

As definições aplicadas as ITUIs podem ser divididas em simples ou esporádica e complicada ou recorrente. Geralmente é considerada simples quando ocorre em um paciente saudável, sem presença de alterações anatômicas, sem uso recente de antibióticos e acontecem menos de 3 episódios por ano de cistite bacteriana. Seu diagnóstico ocorre com a presença dos sinais clínicos e urinálise apresentando piúria e bacteriúria, além da urocultura. Seu tratamento inicial também é considerado simples e pouca intervenção é necessária se o animal responde bem à terapêutica indicada (BYRON, 2018).

A recorrente acontece quando existem três ou mais episódios de infecção no período de um ano. Nesse caso, é importante verificar se é um quadro de infecção persistente, quando não aconteceu a cura após o tratamento, uma recidiva, causada pela mesma bactéria e os sinais clínicos retornam rapidamente após o tratamento. E ainda pode ser uma reinfecção, quando houve a cura clínica, porém ocorreu uma nova infecção por outra bactéria. Por fim, ainda existe a bacteriúria subclínica, quando o animal não tem a presença de sinais clínicos, mas existe a presença de bactérias na urina, conforme determinado pela cultura bacteriana (SOUZA, 2020).

As ITUIs recorrentes podem acontecer por diversas causas, em que muitas vezes é necessário descobrir o diagnóstico diferencial. As causas anatômicas por exemplo excesso de dobras vulvares (figura 2), distúrbios sistêmicos como diabetes,

hiperadrenocorticismo, neoplasia, imunossupressão. Assim como distúrbios relacionados ao trato urinário, em que se pode citar doença renal, anormalidades de micção, urolitíases e outros fatores relacionados como uretostomia, cateterização urinária, infecção profunda e exposição persistente a bactéria devido a higiene inadequada por exemplo em diarreias persistentes (NELSON; COUTO, 2015).

Figura 2– Cadela com excesso de dobra vulvar.



Fonte: NELSON; COUTO, 2015.

A adesão e multiplicação do agente etiológico depende dos fatores de virulência da bactéria envolvida e da falha dos mecanismos de defesa do animal, culminando assim na instalação de uma ITUI. Quando a bactéria já está instalada, dentre os seus fatores de virulência se destacam a capacidade de sobreviver e crescer na urina, seus mecanismos de aderência na mucosa da bexiga, facilidade para resistir aos antimicrobianos e gerar inflamação local, inibindo assim a ação dos macrófagos de defesa do hospedeiro (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

A maioria das ITUIs engloba um único agente etiológico, a bactéria mais associada a ITUI nos cães é a *Escherichia coli*. O envolvimento de mais de um tipo de agente etiológico está ligado a outras causas, como alterações anatômicas ou funcionais do trato urinário. Quando ocorre um desequilíbrio entre a resistência do animal e o agente infeccioso acontece a instalação da ITUI. A maioria desses patógenos advém da uretra e se ascendem até a bexiga urinária, podendo ter origem da microbiota intestinal ou cutânea (BYRON, 2018).

A *Escherichia coli* é uma bactéria gram-negativa, no formato de bacilo, pertencente à família *Enterobacteriaceae*, sendo a *E. coli* uropatogênica que origina as ITUIs em até 85% dos casos. Ela está disseminada vastamente em plantas, solo, água e na microbiota intestinal dos cães. Esse microrganismo pode causar a ITUI via ascendente, principalmente através da uretra nas fêmeas, via hemática, principalmente em neonatos, e via linfática, sendo a forma mais rara. Além dos fatores de risco (quadro 1) sua patogenicidade na maioria das vezes se relaciona a carga bacteriana, a presença de genes de virulência e a imunidade do hospedeiro. Por isso, está relacionada ao efeito cumulativo dos fatores de virulência, podendo ainda ser multifatorial, ou seja, quanto maior for a presença desses genes de virulência, mais grave será a ITUI (COSTA et al., 2019).

Quadro 1– Fatores de risco para ITUI em cães.

Fêmeas
Idade avançada
Anormalidade anatômica/funcional
Baixo score corporal
Incapacidade de esvaziar a bexiga
Incontinência urinária
Urolitíase
Imunossupressão
Uso recente de antibióticos

Fonte: BYRON, 2018.

Deve-se considerar os fatores de virulência da *E. coli*, a colonização da mucosa pode advir das características como capacidade de realizar alterações na superfície celular, facilidade na fixação as células hospedeiras, flagelo, formação de biofilmes, entre outros fatores. A capacidade de formação de biofilmes está associada a resistência aos antimicrobianos e a capacidade de gerar a infecção, principalmente quando há presença de cateteres e sondas. Já o flagelo, é responsável pela motilidade bacteriana e um dos principais fatores de virulência. É importante citar também a presença de fímbrias, a fímbria do tipo 1 mostra alto tropismo para receptores da mucosa urinária, sendo relatada em mais de 90% das cepas de *E. coli*, essa estrutura se adere as células uroepiteliais, posteriormente gerando o englobamento para o interior celular para realizar a reprodução bacteriana intracelular e a permanência

desse agente na mucosa, elevando a possibilidade de ITUIs recorrentes (COSTA et al., 2019).

3.3 Patogenia

O trato urinário possui mecanismos de defesa contra a infecção bacteriana, incluindo a imunidade inata e adaptativa. A principal fonte de bactérias que invadem o lúmen vesical é de origem intestinal e cutânea, e os fatores de virulência que irão auxiliar o patógeno em sua fixação, sobrevivência e multiplicação, culminando assim na cistite bacteriana. Além dos seus fatores de risco, distúrbios sistêmicos ou comorbidades associadas que irão aumentar essa predisposição e culminar na infecção (BYRON, 2018).

A patogenia da ITUI também pode estar associada a doenças endócrinas como o diabetes mellitus. Essa predisposição está relacionada as altas concentrações de glicose na urina, servindo como substrato no processo de fermentação bacteriana, favorecendo assim o aparecimento da ITUI. A cistite enfisematosa (CE) é uma forma da ITUI complicada, caracterizada pelo acúmulo de gás dentro do lúmen da bexiga, é uma doença inflamatória resultante de uma infecção bacteriana produtora de gás. Essa condição está quase sempre associada à glicosúria, como no caso do diabetes mellitus, porém, sua ocorrência pode ser diagnosticada também em pacientes com glicosúria renal primária, obstrução do trato urinário, disfunção neurogênica da bexiga, infecções crônicas, imunossupressão e anormalidades morfológicas. Como essa infecção também afeta não diabéticos, acredita-se que a lactulose urinária e proteínas teciduais podem servir como substrato bacteriano (FUMEO; MANFREDI; VOLTA, 2019).

A patogenia da CE não está completamente elucidada, porém, o diabetes mellitus é considerado como principal fator predisponente. Normalmente, são as bactérias gram-negativas que utilizam da glicose seu substrato para produção dos gases. Seus sinais clínicos são inespecíficos, mas pode ocorrer dor abdominal, disúria, hematúria, letargia e há casos de assintomáticos. Seu diagnóstico é feito pelos exames de imagem, porém não elimina a necessidade da urocultura e antibiograma para estabelecer a conduta terapêutica mais adequada à ITUI. Além disso, eliminar possíveis causas da CE, como realizar o controle da glicemia, hidratação adequada, antibioticoterapia, urolitíases e outros fatores (ARAÚJO, 2022).

O hiperadrenocorticismo (HAC) está relacionado com o surgimento de uma ITUI pois existe a liberação de mediadores inflamatórios e citocinas dessa endocrinopatia, bem como células fagocitárias e proteínas séricas relacionadas a inflamação, que podem ser inibidas pelo cortisol, predispondo assim a infecção. Com o diagnóstico precoce do HAC, diminui-se as chances de incidência da ITUI. Porém, pode haver lesão grave na mucosa da bexiga pela decorrência de uma resposta inflamatória severa, aumentando a cronificação da infecção. A presença do HAC não está relacionada com o perfil bacteriológico da ITUI, sendo necessário urocultura e antibiograma para seu tratamento adequado e para evitar complicações, principalmente na presença de sinais clínicos no animal (MACHADO, 2019).

No HAC ou síndrome de Cushing, as ITUIs são comuns em 50% dos casos, pois a resistência diminuída causa inibição induzida pelos glicocorticoides na migração de macrófagos e neutrófilos para a área de infecção. Além da retenção urinária na bexiga, associado ao seu esvaziamento parcial, pela fraqueza muscular. Além disso, o HAC também predispõe o diabetes mellitus, causando ainda a presença de glicosúria (TORRES, 2021).

Além do diabetes mellitus e do HAC, também pode-se citar os pacientes oncológicos com maior predisposição de doenças infecciosas, no decurso da doença, fazendo uma ITUI. Essa infecção é causada principalmente pelo papel imunossupressor que o tumor faz sob o animal. Além da ação citotóxica que a quimioterapia faz com a mucosa da bexiga, podendo gerar uma cistite hemorrágica estéril, também reduz a capacidade do organismo em dose defender perante a invasão de microrganismos. O impacto dessa infecção, irá depender de vários fatores como a idade do cão, o nível de imunocompetência, a doença primária e uso de fármacos que podem comprometer o sistema imune (OLIM, 2021).

3.4 Sinais Clínicos

Os sinais clínicos estão relacionados as causas da ITUI, sendo assim, as patologias tornam-se semelhantes na maioria das doenças associadas. Cães que apresentam contágio com as bactérias, são acometidos pelos sinais clínicos como disúria, estrangúria, polaciúria e hematúria (figura 3). O animal também pode apresentar urina com odor pútrido e micções em locais inapropriados. Sendo comum ter intervenção de doenças concomitantes, podendo ou não resultar em infecções complicadas (GUTIERREZ, 2019).

Figura 3– Hematúria em cães com cistite bacteriana.



Fonte: SOUZA, 2020.

Os cães com ITUI podem apresentar sintomas ou serem assintomáticos. Quando apresentam, seus sinais podem ser variados, de acordo com a quantidade do patógeno, predisposição, virulência, resposta do organismo e duração da infecção. Quando a ITUI está associada a outras doenças concomitantes como diabetes mellitus, HAC ou neoplasias, outros sinais clínicos podem ocorrer de modo simultâneo (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

3.5 Diagnóstico

O diagnóstico da ITUI é obtido principalmente pelo histórico clínico com a anamnese do paciente em conjunto com sinais clínicos, associado aos exames complementares como ultrassonografia, radiografia e exames laboratoriais (GUERRA, 2018). Na anamnese é fundamental avaliar as características da urina como volume, coloração e o odor, como está a micção e se o cão pode manifestar algum sinal de dor durante a palpação e micção, porém, cães muito grandes ou uma bexiga repleta podem dificultar o exame (JERICÓ; ANDRADE NETO; KOGIKA, 2015).

3.5.1 Hemograma

Alterações hematológicas podem ser descritas no eritograma e no leucograma do cão com ITUI, principalmente nos pacientes geriátricos. Nos parâmetros das células vermelhas, é possível observar uma redução dos valores, mesmo que mínima, quando comparados aos valores em cães adultos saudáveis. Isso indica que os cães afetados apresentavam anemia, principalmente aqueles que tinham hematúria como

sinal clínico, isso acontece devido a perda de sangue pelos danos causados na barreira epitelial da mucosa e inflamação, causando extravasamento de eritrócitos para o espaço urinário (SHASHANK et al., 2022).

No leucograma, pode ser observado uma elevação significativa dos leucócitos e neutrófilos, juntamente com a diminuição de linfócitos. Os valores de eosinófilos, monócitos, basófilos e plaquetas não apresentaram alterações importantes. A leucocitose na cistite acontece devido ao dano tecidual do epitélio da mucosa da bexiga, causada pela inflamação que leva a liberação de toxinas bacterianas. A neutrofilia acontece como um mecanismo de defesa do organismo contra a infecção bacteriana e pelo estresse induzido pelas bactérias atribuído a lesão celular (SHASHANK et al., 2022).

3.5.2 Urinálise

O exame de urina deve ser realizado em todos os casos em que há suspeita da ITUI, para fornecer evidências de suporte e detectar possíveis comorbidades como por exemplo a glicosúria. As amostras de urina devem ser coletadas por cistocentese para evitar possíveis contaminações, de modo que esse método é o mais adequado, a menos que seja contraindicado como por exemplo no caso de um paciente grande e obeso (WEESE et al., 2019).

A urinálise é um exame de suma importância para diagnosticar a ITUI, visto que tem como objetivo a avaliação completa da urina. Consiste no exame físico que analisa cor, densidade, pH, aspecto e sedimentos, já no exame químico irá observar se existe presença de leucócitos, proteína, glicose, corpos cetônicos, bilirrubinas, urobilinogênio, nitrito e hemoglobinas. Além disso, também é feito o exame microscópico onde observa-se presença de células queratinizadas, transicionais (redondas, ovais e caudadas), renais, leucócitos, hemácias, cilindros, cristais e bactérias (SILVA, 2022).

A urina deve estar a temperatura ambiente antes da avaliação para garantir resultados precisos e, deve ser analisada dentro de 1 hora para evitar alterações dependentes da temperatura e do tempo. Dentre seus aspectos, a cor é influenciada pela dieta, medicamentos e estado de hidratação do animal, uma variedade de pigmentos também pode estar presente como hemoglobina, mioglobina e bilirrubina, sendo mais comuns. O pH da urina é um parâmetro para se observar o estado ácido-

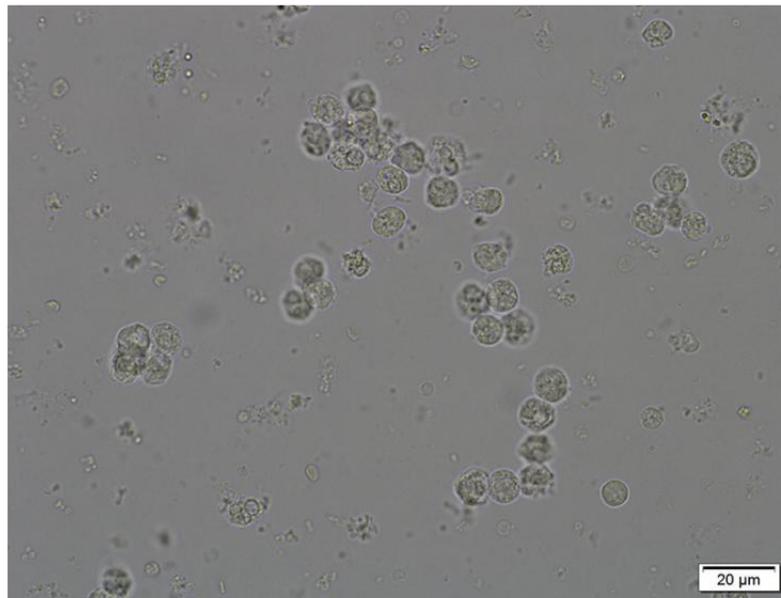
base do paciente, e é influenciado por muitos fatores incluindo dieta, infecção bacteriana e doenças sistêmicas (PIECH; WYCISLO, 2019).

O método utilizado para determinar o pH da urina são as tiras reagentes, que possuem 2 indicadores de cor que identificam o pH em intervalos de 5 a 9, sendo um teste rápido. Para interpretar o pH urinário é preciso levar em conta a dieta que o cão está ingerindo antes da coleta, se sofreu algum estresse, o estado fisiológico e o intervalo pós-prandial do animal (GUERRA, 2018).

Na ITUI alguns parâmetros podem ser alterados, como mudança no aspecto da urina, presença de sedimentos no exame físico, presença de proteína, bilirrubina e hemoglobina no exame químico e hemácias, cilindros e cristais no exame microscópico, além de presença de bactérias (SILVA, 2022).

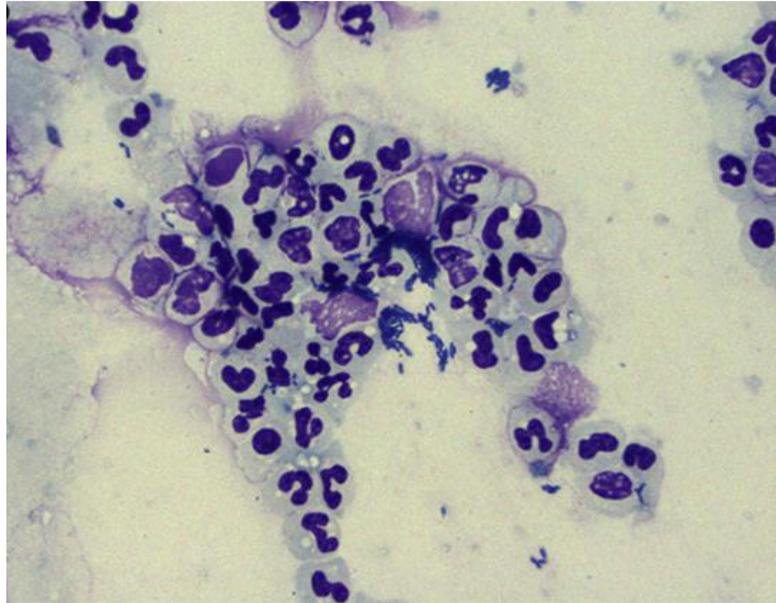
A urina diluída, neutra a ácida, resulta na formação de colônias bacterianas em comparação com a urina concentrada e alcalina, tendo o pH um efeito no crescimento da *E. coli*. Tanto a hematúria quanto a hemoglobinúria indicam sangramento ativo no trato urinário, a presença de proteínas ocorre devido a inflamação e infecção, que também é a principal causa de piúria (figura 4) e bacteriúria (figura 5), indicativos de cistite (PIECH; WYCISLO, 2019).

Figura 4– Piúria em urinálise no exame microscópico. Sedimento urinário não corado de um cão adulto mostrando vários leucócitos. Os leucócitos são aproximadamente duas vezes maiores que os eritrócitos e contêm citoplasma de aparência granular.



Fonte: PIECH; WYCISLO, 2019.

Figura 5– Bacteriúria em urinálise no exame microscópico. Sedimento urinário corado de um cão adulto mostrando neutrófilos segmentados com bactérias em forma de bastonetes intracelulares e extracelulares.



Fonte: PIECH; WYCISLO, 2019.

3.5.3 Urocultura e antibiograma

As amostras biológicas com suspeita de ITUI sempre devem passar pela urocultura para melhor sucesso no tratamento, sendo considerada padrão-ouro de diagnóstico da ITUI, que permite identificar o agente etiológico e determinar com o antibiograma a seleção de antibióticos ao qual a bactéria é susceptível. O isolamento dos microrganismos é feito cultivando a urina nos meios de cultura, sendo meios nutritivos ao seu crescimento, que pode ser por exemplo o ágar sangue, ágar MacConkey, existindo também outros. Após o crescimento as amostras são identificadas segundo as características da colônia bacteriana e pela utilização de reagentes comerciais para identificação bioquímica (VIEIRA, 2020).

A cultura de urina é indicada em todos os casos de cistite, porém a terapia empírica pode ser utilizada em cães com a cistite esporádica, nos animais com exposição limitada aos antimicrobianos e em situações em que os padrões de susceptibilidade são previsíveis. O uso de ultrassom facilita a coleta de amostras pela cistocentese e, permite ainda a oportunidade de verificar a vesícula urinária quanto a urolitíases, massas ou anormalidades. Além disso, é importante verificar o motivo da

ocorrência da infecção, como possíveis comorbidades nos animais (WEESE et al., 2019).

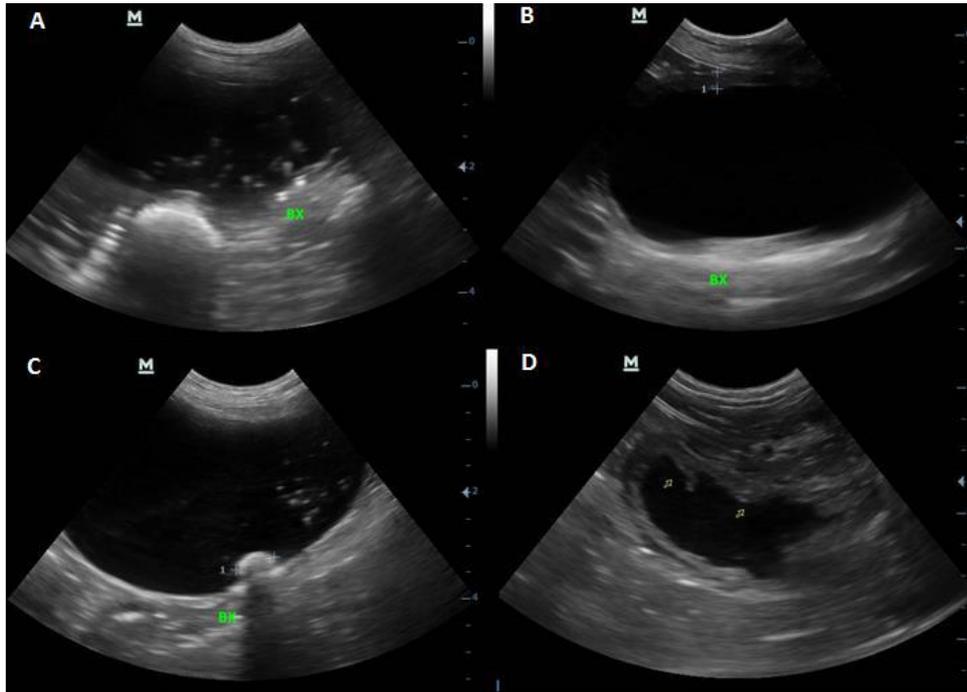
Dentre as bactérias identificadas no isolamento pode-se observar *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp., *Proteus mirabilis*, *Streptococcus* spp., *Pseudomonas* spp., *Klebsiella* spp., *Citrobacter* spp., entre outras. Além disso, são submetidas ao teste de sensibilidade antimicrobiana, utilizando técnicas metodológicas como por exemplo a difusão e disco com ágar Mueller Hinton e discos de antibióticos comerciais, após a avaliação do halo de inibição no antibiograma, as bactérias são consideradas como sensíveis, intermediárias ou resistentes aos antibióticos testados (VIEIRA, 2020).

3.5.4 Exames de imagem

Um método de diagnóstico amplamente utilizado na medicina veterinária é a ultrassonografia, sendo indispensável pelos seus aspectos positivos como permitir avaliação dinâmica das funções de estruturas vasculares e não ser um exame invasivo. Na maioria das vezes não necessita de sedação ao animal, além disso, com seu auxílio é possível realizar a cistocentese. Com o uso de transdutores pode-se observar a parede da bexiga urinária e seu conteúdo (TINTO et al., 2021).

No estudo ultrassonográfico das cistites, é relatado o espessamento da parede generalizado ou em algumas regiões da bexiga, além de observar irregularidades na mucosa, inflamação, anormalidades anatômicas, neoplasias, cristais e cálculos (figura 6). Estudos evidenciam que apenas 1% das neoplasias são relatadas em bexiga urinária, sendo um quadro menos frequentemente observado nas ultrassonografias (TINTO et al., 2021).

Figura 6– Imagens ultrassonográficas de bexiga com alterações. A: Cristais identificados como pontos hiperecogênicos no lúmen. B: Espessamento de parede em região ventral da bexiga. C: Presença de cálculos e cristais em suspensão. D: Irregularidade de mucosa em região ventral e espessamento de parede.



Fonte: TINTO et al., 2021.

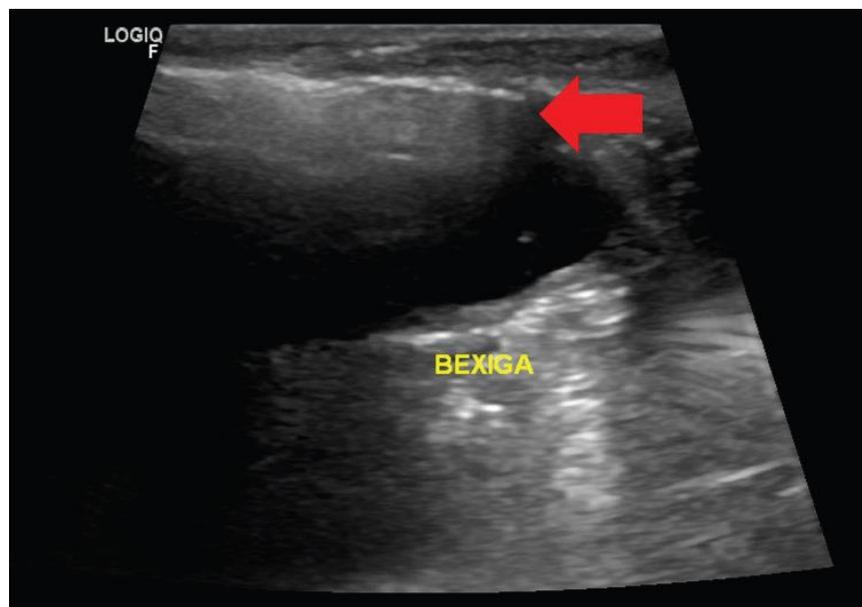
A cistite enfisematosa é um achado comum na ITUI complicada, sendo caracterizada pelo acúmulo de gás na parede e lúmen da bexiga, ocorrendo a fermentação de glicose pela bactéria produtora de gás, geralmente em cães diabéticos, mas também com menor frequência em não diabéticos. Seu diagnóstico é feito utilizando exames de imagem como radiografia (figura 7), ultrassonografia (figura 8) e tomografia computadorizada. Como as manifestações da CE são semelhantes à cistite esporádica, exames complementares são necessários para identificar o tipo, classificação e tratamento adequado à ITUI (MAGALHÃES et al, 2019).

Figura 7– Radiografia lateral de uma cadela diabética com cistite enfisematosa. Observa-se o padrão de gás irregular no interior do lúmen vesical.



Fonte: NELSON, R.; COUTO, C. G. 2015.

Figura 8– Ultrassonografia de cistite enfisematosa. É possível observar a presença de gás associado a parede ventral (seta).



Fonte: MAGALHÃES et al., 2019.

3.6 Tratamento

No tratamento da cistite bacteriana nos cães deve-se priorizar os resultados da urocultura e antibiograma para melhor resultado. De acordo com os sinais clínicos que o animal apresenta, é indicado na maioria dos casos utilizar os anti-inflamatórios não esteroidais. Além disso, deve-se considerar o uso de analgésicos, que nas cistites esporádicas tem a mesma eficácia que os antibióticos, que devem ser iniciados após o resultado do antibiograma ou após 3-4 dias na persistência dos sinais clínicos (GUTIERREZ, 2019).

O antibiótico de primeira escolha para cistite esporádica é a amoxicilina, na dose de 11-15 mg/kg via oral, a cada 8-12 horas, com ou sem o ácido clavulânico, devido ao fato de atingirem altas concentrações na urina. Em relação ao tempo de terapia o ideal seria de 3-5 dias, lembrando que o uso para os antibióticos sem o antibiograma só seria indicado nos casos de cistite esporádica e em que o animal não tivesse feito uso recente de antibióticos, para evitar a resistência bacteriana. Já nos casos de cistite recorrente, o ideal é apenas utilizar AINEs enquanto aguarda resultados da urocultura, e o tratamento pode durar mais tempo, cerca de 7-14 dias (SOUZA, 2020).

As infecções complicadas, bem como as cistites recorrentes, abrangem uma ampla gama de condições para seu tratamento, geralmente é indicado antibioticoterapia de longa duração (4 semanas). Dependendo da gravidade dos sinais clínicos, entra-se com analgésicos, como AINEs, enquanto se aguarda resultado da urocultura e antibiograma. Se a cepa isolada for a mesma identificada anteriormente, é indicado continuar com o tratamento, seja com o mesmo antibiótico ou outro com a devida susceptibilidade, avaliando também se é necessário aumentar o tempo de tratamento ou dose do medicamento, se por acaso for uma cepa diferente, é indicado seguir as recomendações do antibiograma para ter sucesso (WEESE et al., 2019).

Os antimicrobianos podem ser divididos em bactericidas, que eliminam as bactérias ou bacteriostáticos, que inibem seu crescimento, ficando com o papel de eliminação o sistema imune do animal. Além do seu mecanismo de ação que envolve diversos fatores como inibição da síntese de parede celular, da função do ribossomo, da síntese de ácido nucleico, do metabolismo de formato e da membrana celular. A resistência se dá de forma natural na bactéria, onde o antibiótico não consegue

eliminá-la, ou adquirida de outros microrganismos através de um segmento genômico compartilhado (SILVA, 2022).

Outrossim, é importante verificar se a cistite não está relacionada a doenças associadas, e realizar o controle da causa primária. Ainda, não é indicado o uso de antibióticos e biocidas intravesicais, pelo fato de não existir eficácia. Posteriormente ao tratamento, é indicado realizar a cultura novamente, principalmente nos casos de cistites recorrentes, para identificar se a bactéria foi ou não eliminada, sendo realizada de 5-7 dias após a interrupção do antibiótico. No quadro 2 pode-se observar alguns antibióticos utilizados e suas respectivas doses e vias de administração para os cães (WEESE et al., 2019).

Quadro 2– Antibióticos e doses em cães.

Antibiótico	Dose
Amicacina	15-30mg/kg – IV/IM/SC – SID
Amoxicilina	11-15mg/kg – VO – BID/TID
Amoxicilina + ácido clavulânico	12,5-25mg/kg – VO – BID
Cefazolina	22mg/kg – IV – dose única
Cefovecina	8mg/kg – SC – dose única, repete 7-14 dias depois
Cefpodoxineproxetil	5-10mg/kg – VO – SID
Ceftiour	12mg/kg – SC – SID/BID
Cefuroxime	20-50mg/kg – IV
Cefalexina, cefadroxil	12-25mg/kg – VO – BID
Cloranfenicol	40-50mg/kg – VO – TID
Ciprofloxacina	25-30mg/kg – VO – SID
Doxiciclina	5mg/kg – VO – BID
Enrofloxacina	5-20mg/kg – VO – SID
Fosfomicina	40mg/kg – VO – BID
Imipenem-cilastina	5mg/kg – IM/IV – TID/QID
Levofloxacina	25mg/kg – VO – SID
Marbofloxacina	2,7-5,5mg/kg – VO – SID
Meropenem	8,5mg/kg – SC/BID – IV/TID
Nitrofuantoina	4,5-5mg/kg – VO – TID
Orbifloxacina	Comprimidos: 2,5-7,5mg/kg – VO/SID Suspensão: 10mg/kg– SC/IM/IV – SID
Pradofloxacina	3-5mg/kg – VO – SID
Trimetoprim-sulfadiazina Trimetoprim-sulfametoxazole Ormetoprim-sulfadimetozina	15-30mg/kg – VO – BID

Fonte: WEESE et al., 2019.

BID: duas vezes ao dia. IM: intramuscular. IV: intravenoso. SC: subcutâneo.

SID: uma vez ao dia. VO: via oral. TID: três vezes ao dia. QID: quatro vezes ao dia.

Além de toda terapia acima designada à ITUI, diversos produtos à base de cranberry estão sendo utilizados com fins terapêuticos e profiláticos nos animais. São atribuídas diversas funções terapêuticas a esta fruta, também conhecida como mirtilo-vermelho e possuem diversas propriedades antioxidantes. Os flavonoides, como as antocianidinas, são capazes de agir sobre as células bacterianas, pois rompem a membrana citoplasmática e inibem a atividade enzimática (OLSZEWSKI, 2017).

Ainda, possuem capacidade de impedir que bactérias com presença de fímbrias se fixem às células saudáveis, ocasionando assim à *E. coli* a perda de fímbrias, impedindo a proliferação e a ITUI, eliminando-as do organismo. Os acidificantes presentes na fruta são recomendados para inibir o crescimento bacteriano patogênico, além de estimular o consumo de água. O ácido benzóico é capaz de alterar o pH da urina, seus efeitos antibacterianos são especialmente para as gram-negativas como *E. coli*, *Clostridium* sp e *Salmonella* spp., também é eficaz no papel de crescimento de microrganismos benéficos da mucosa vesical (OLSZEWSKI, 2017).

Recentemente pôde-se observar um crescimento progressivo dos níveis de resistência dos agentes bacterianos aos antimicrobianos para tratamento das ITUIs. A *Escherichia coli*, *Staphylococcus* spp. e *Klebsiella* spp. são as bactérias que apresentam maior índice de resistência aos antimicrobianos (MARTINS et al., 2020).

A resistência a antimicrobianos define-se como a incapacidade de um microrganismo conseguir realizar alterações na sua composição, o que resulta na ineficácia do tratamento proposto e faz com que a bactéria permaneça no organismo e se multiplique. Dentre as formas de resistência pode-se citar a utilização indiscriminada de antibióticos e até mesmo uma seleção natural de espécies de bactérias mais resistentes que não são eliminadas pelo antibiótico, resultando em um tratamento mais complicado (SILVA, 2022).

Também, essa resistência pode estar associada a dois fatores. O primeiro ao desenvolvimento de mecanismos específicos para impedir as defesas imunológicas, com a invasão do epitélio superficial e parênquima da bexiga. Assim, independente de qual tratamento antibiótico utilizar, o organismo se torna encarregado por infecções frequentes, por conta das células epiteliais da bexiga que fazem endocitose das bactérias por mecanismo de defesa, possibilitando um ambiente rico em nutrientes, deixando o meio favorável para sua replicação ou persistência. Outro fator é a

formação de biofilmes bacterianos que se aderem a mucosa vesical, impedindo a ação de antibióticos e imunológicas. O segundo fator é ao desenvolvimento dos números de genes bacterianos de resistência, que podem ser distribuídos entre as urobactérias, as tornando resistentes em doentes refratários (GUTIERREZ, 2019).

Pode-se observar na tabela 1 e 2 de um estudo que envolveu 90 amostras, a relação dos antimicrobianos com maior sensibilidade e resistência das bactérias gram-positivas e gram-negativas.

Quadro 3– Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias gram-positivas.

Sensível	Resistente
Amoxicilina + ácido clavulânico	Ceftiofur
Norfloxacina	Ciprofloxacina
Enrofloxacina	Sulfazotrim
Gentamicina	Ceftriaxona
Levofloxacina	Doxiciclina
Cloranfenicol	Cefalexina
Doxiciclina	Cloranfenicol
Cefalexina	Gentamicina
Sulfazotrim	Levofloxacina

Fonte: VIEIRA et al., 2020.

Quadro 4– Perfil de sensibilidade aos antimicrobianos das bactérias gram-negativas.

Sensível	Resistente
Amicacina	Amoxicilina
Enrofloxacina	Sulfonamida
Ciprofloxacina	Clindamicina
Gentamicina	Oxaciclina
Cloranfenicol	Sulfazotrim
Ceftriaxona	Azitromicina
Norfloxacina	Sulfa+Trimetoprim
Ceftiofur	Doxiciclina

Fonte: VIEIRA et al., 2020.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A ITUI em cães é uma doença causada por bactérias, sendo o patógeno mais comum a *Escherichia coli*. Seus fatores de risco envolvem fêmeas, idade avançada, urolitíases e outros, além dos fatores de virulência da bactéria, podendo ser classificada em infecção esporádica ou recorrente. Também pode estar associada a doenças endócrinas, como diabetes mellitus e HAC, além de pacientes oncológicos, pelo fato de estarem imunossuprimidos. Seus principais sinais clínicos são hematúria, disúria, polaciúria e estrangúria.

O diagnóstico oportuno é de suma importância na ITUI, bem como a escolha de técnicas como ultrassonografia, a urinálise e urocultura as quais são essenciais para identificar o agente etiológico, além do antibiograma para determinar qual antibioticoterapia necessária a utilizar. O tratamento de primeira escolha é amoxicilina para cistite esporádica, além dos AINEs, já para cistites recorrentes o indicado é aguardar a urocultura e antibiograma. Atualmente, o uso indiscriminado de antibióticos tem resultado na resistência bacteriana e ao mesmo tempo na limitação no uso de medicamentos para o tratamento.

REFERÊNCIAS

- ARAUJO, M. C. **Cistite enfisematosa em Schnauzer não diabética: relato de caso.** 2022.
- BASSERT, J. M.; COLVILLE, T. **Anatomia e fisiologia clínica para medicina veterinária.** Rio de Janeiro, 2010.
- BYRON, J. K. Urinary tract infection. **Veterinary Clinics: Small Animal Practice**, v. 49, n. 2, p. 211-221, 2019.
- COSTA, I. A. C. et al. **Infecção do trato urinário causada por escherichiacoli: revisão de literatura.** Salusvita, Bauru, 2019.
- DYCE, K. M.; SACK, W. O.; WENSING, C. J. G. **Tratado de Anatomia Veterinária**, 4ª edição. Rio de Janeiro - RJ. Elsevier Editora Ltda, 2010.
- FUMEO, M.; MANFREDI, S.; VOLTA, A. **Emphysematouscystitis: review of current literature, diagnosis and management challenges.** *Veterinary medicine* (Auckland, N.Z.) vol. 10 77-83. 30 Jul. 2019.
- GUTIERREZ, R. C. A. et al. **Doenças do trato urinário em cães e gatos: um estudo retrospectivo da prescrição e resistência aos antibióticos.** 2019. Dissertação de Mestrado.
- JERICÓ, M. M.; ANDRADE NETO, J. P.; KOGIKA, M. M. **Tratado de medicina interna de cães e gatos.** 2015.
- KLEIN, B. G. **Cunningham tratado de fisiologia veterinária.** Elsevier Brasil, 2015.
- KÖNIG, H. E.; LIEBICH, H. G. **Anatomia dos Animais Domésticos-: Texto e Atlas Colorido.** Artmed Editora, 2021.
- MACHADO, L. **Caracterização clínica, laboratorial e microbiológica da infecção no trato urinário em cães com hiperadrenocorticismos espontâneo.** 2019.
- MAGALHÃES, F. F. et al. **Achados clínicos, laboratoriais e ultrassonográficos de cão diabético com cistite enfisematosa.** *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 47, n. 1, pág. 372, 2019.
- MARTINS, G. A. et al. **Prevalência de bactérias isoladas de culturas de urina de cães e gatos com suspeita de infecção do trato urinário.** 2020
- NELSON, R.; COUTO, C. G. **Medicina interna de pequenos animais.** Elsevier Brasil, 2015.
- OLIM, A. E.; **Infecções do Trato Urinário em Cães Com Doença Oncológica: Estudo Retrospectivo.** Tese de Doutorado. Universidade de Lisboa (Portugal). 2021.
- PIECH, T. L.; WYCISLO, K. L. **Importância do exame de urina.** *Clínicas Veterinárias: Prática de Pequenos Animais*, v. 49, n. 2, pág. 233-245, 2019.

RESENDE, B. C. L. **Prevalência de infecção urinária em cães diagnosticados com hiperadrenocorticismo espontâneo.** 2021.

SHASHANK, J. et al. **Alterações hematológicas na infecção bacteriana do trato urinário inferior (cistite) de cães geriátricos.** The Pharma Innovation Journal, v. 264, n. 12.5, pág. 166-168, 2022.

SILVA, D. R. et al. **Infecção do trato urinário de um cão por Klebsiellapneumoniae multirresistente a antimicrobianos: Relato de Caso.** 2022.

SIQUEIRA, A. B. **Prevalência de infecção urinária em cães diagnosticados com Diabetes mellitus.** 2021.

SOUZA, M. R. **Clínica Médica de Pequenos Animais.** 1 ed. Salvador, BA: Editora Sanar, 2020.

TINTO, S. T. et al. **Estudo ultrassonográfico da bexiga urinária de cães e correlações com achados clínicos e laboratoriais: estudo retrospectivo.** Ars Veterinaria, v. 37, n. 4, p. 312-319, 2021.

TORRES, M. **Perfil clínico e epidemiológico dos cães com Síndrome de Cushing: revisão de literatura.** 2021.

VIEIRA, S. E. **Identificação e perfil de sensibilidade antimicrobiana de bactérias causadoras de cistite em cães atendidos no Hospital Veterinário Roque Quagliato.** Almanaque de Ciências Agrárias – ACA, v. 2, n. 1, p. 22-28, 2020.

WEESE, J. S. et al. **Diretrizes da International Society for Companion Animal InfectiousDiseases (ISCAID) para o diagnóstico e tratamento de infecções bacterianas do trato urinário em cães e gatos.** The Veterinary Journal, v. 247, p. 8-25, 2019.