



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária
Curso de Graduação em Medicina Veterinária

MÁRCIO JÚLIO MARQUES DE OLIVEIRA

**INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO DE CÃES: REVISÃO DE
LITERATURA E ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO DO HVET -
UNB**

BRASÍLIA - DF
Novembro/2021



MÁRCIO JÚLIO MARQUES DE OLIVEIRA

**INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO DE CÃES: REVISÃO DE LITERATURA
E ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO DO HVET - UNB**

Trabalho de conclusão de curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Orientadora: Prof^a. Dra. Simone Perecmanis

BRASÍLIA - DF
Novembro/2021

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

MO48i Marques de Oliveira, Márcio Júlio
INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO DE CÃES: REVISÃO DE
LITERATURA E ANÁLISE DO PERFIL MICROBIOLÓGICO DO HVET - UNB
/ Márcio Júlio Marques de Oliveira; orientador Simone
Perecmanis. -- Brasília, 2021.
37 p.

Monografia (Graduação - Medicina Veterinária) --
Universidade de Brasília, 2021.

1. Revisão de Literatura: Infecções do Trato Urinário em
Cães. 2. Análise do perfil microbiológico do HVET - UnB. 3.
Relato de Estágio. I. Perecmanis, Simone, orient. II. Título.

FOLHA DE APROVAÇÃO

Nome do autor: Márcio Júlio Marques de Oliveira

Título: Infecções do Trato Urinário em Cães: Revisão de literatura e análise do perfil microbiológico do HVET - UnB

Trabalho de conclusão do curso de graduação em Medicina Veterinária apresentado junto à Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília.

Aprovado em

Banca Examinadora

Prof^a. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof^a. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

Prof^a. Dra. _____

Instituição: _____

Julgamento: _____

Assinatura: _____

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer de forma geral a todos os envolvidos no meu processo de graduação e da minha formação como médico veterinário. Acredito que todos que já passaram por essa formação sabem exatamente como é um processo árduo, que exige dedicação e comprometimento desde o primeiro período e que se perpetua por toda a vida profissional. Obrigado por todo apoio e por acreditarem em mim.

Agradeço à minha família, em especial à minha mãe Célia, ao meu pai Márcio e minhas tias Carla, Carmen e Selma que desde a minha infância até a conclusão da minha graduação sempre me apoiaram e me incentivaram a uma educação de qualidade e me deram todos os meios possíveis para que eu a alcançasse. Agradeço também à Luna, Pretinha e Zulo, os animais de estimação que fazem parte da minha família e me ensinaram lições únicas e fundamentais para o meu desempenho como médico veterinário.

Um agradecimento extremamente especial aos meus amigos da graduação, que se tornaram minha família na UnB: Amanda Zanetti, Ana Beatriz Andrade, Ayla Rodrigues, Bianca Dias, Cecília Ferreira, Daniel Lino, Flávia Amorim, Luiza Harada, Mar Magalhães, Rafael Santos, Rodrigo Duarte, Sarah Castro, Tatiany Ferreira e Talita Denny. Sem vocês posso dizer que dificilmente estaria hoje nesta posição, todos vocês desempenharam um papel fundamental no meu desenvolvimento profissional e pessoal. Agradeço por todos os momentos que estiveram comigo, de felicidade, de apoio, de estudo e por sempre terem sido pessoas as quais eu pude confiar.

Agradeço aos meus mentores e professores que me deram a oportunidade de aprender através dos seus conhecimentos já adquiridos e que tiveram a paciência para me ensinar e a lidar com os meus erros.

E agradeço a Deus, por ter permitido que eu chegasse até aqui, ter conhecido pessoas incríveis no caminho e ter vivido momentos maravilhosos e únicos na UnB, instituição federal de enorme prestígio para mim, para todos àqueles que a frequentam, para a população brasileira e pela ciência, sendo este um enorme privilégio que tive a honra de ter conquistado: ser um aluno graduado pela Universidade de Brasília.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIACÕES E SÍMBOLOS	6
PARTE I – INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM CÃES: REVISÃO DE LITERATURA..	7
1 INTRODUÇÃO	10
2 FISIOPATOLOGIA DAS ITU	11
3 MECANISMOS DE DEFESA	13
4 CISTITE BACTERIANA ESPORÁDICA E RECORRENTE	15
4.1 Diagnóstico	17
4.2 Tratamento	18
5 BACTERIÚRIA SUBCLÍNICA.....	20
6 PROSTATITE BACTERIANA	21
7 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA SONDAGEM URETRAL.....	23
8 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO SUPERIOR (PIELONEFRITE)	24
9 ANÁLISE DOS ISOLAMENTOS E PERFIS DE SENSIBILIDADE NAS AMOSTRAS DE URINA DOS CÃES ATENDIDOS NO HVET – UNB.....	26
10 DISCUSSÃO	27
11 CONCLUSÃO	28
PARTE II – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO	29
1 INTRODUÇÃO	30
2 HOSPITAL VETERINÁRIO PÚBLICO DE TAGUATINGA (HVEP).....	30
3 CLÍNICA VETERINÁRIA MUNDO DOS GATOS	31
4 CONCLUSÃO	32
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33

LISTA DE ABREVIações E SÍMBOLOS

°C – Grau Celsius

DRC – Doença Renal Crônica

GAGs – Glicosaminoglicanos

ISCAID – *International Society for Companion Animal Infectious Diseases*

IgA – Imunoglobulina A

ITU – Infecção(ões) do Trato Urinário

ITUI – Infecção(ões) do Trato Urinário Inferior

ITUS – Infecção(ões) do Trato Urinário Superior

Kg – Quilograma

Mg – Miligrama

mL – Mililitro

MSc – *Master of Sciences* (mestre em ciências)

UFC – Unidade Formadora de Colônia

> – Maior que

% – Por cento

**PARTE I – INFECÇÕES DO TRATO URINÁRIO EM CÃES: REVISÃO DE
LITERATURA**

RESUMO

As infecções do trato urinário (ITU) são afecções normalmente ocasionadas por bactérias que colonizam o trato urinário dos animais de companhia, especialmente os cães. Geralmente, a bexiga é o órgão mais acometido onde o animal desenvolve cistite, infecção e/ou inflamação da vesícula urinária. Além da vesícula urinária, as bactérias podem ascender-se e colonizar outros órgãos do aparelho gênito-urinário como próstata e rins. Por tratar-se de uma doença infecciosa bacteriana, seu tratamento culmina na utilização de antibióticos e visto que a resistência bacteriana é uma constante ameaça à saúde pública, em 2019 novos conceitos e diretrizes foram publicados para o tratamento da ITU a fim de auxiliar médicos veterinários na abordagem dessas afecções e minimizar os riscos de resistência bacteriana. Além de elucidar e contextualizar as novas diretrizes com uma revisão de literatura do diagnóstico e tratamento das ITU, este trabalho se propôs a identificar os principais agentes etiológicos das ITU diagnosticadas nos pacientes do Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVET-UnB) além de analisar o padrão de resistência antimicrobiana desses agentes da região.

Palavras-chave: Infecção do trato urinário; Resistência bacteriana; Antibióticos; Cães; Epidemiologia;

ABSTRACT

Urinary tract infections (UTI) are infections usually caused by bacteria that colonize the companion animal's urinary tract, especially dogs. Usually, the bladder is the most affected organ where the animal develops cystitis. Besides the bladder, bacteria can ascend and colonize other organs from the genitourinary system such as the prostate and the kidneys. Due to it being an infectious bacterial disease, its treatment concludes in the use of antibiotics. Since bacterial resistance is a constant threat to public health, in 2019 new concepts and guidelines were published for UTI treatment to help veterinarians in the approach to these infections and minimize the risk of bacterial resistance. Besides clarifying and contextualizing the new guidelines with a literature review of UTI diagnosis and treatment, this work was proposed to identify the main etiological agents of UTI diagnosed on the patients from Hospital Veterinário da Universidade de Brasília (HVET-UnB) and to analyze the pattern of antimicrobial resistance in these agents from the region.

Keywords: Urinary tract infection; Bacterial resistance; Antibiotics; Dogs; Epidemiology.

1 INTRODUÇÃO

Doenças bacterianas do trato urinário são afecções comuns na rotina clínica de pequenos animais e estão entre uma das maiores razões para a prescrição de antimicrobianos por médicos veterinários (WEESE *et al.*, 2019). As infecções podem ocorrer por agentes pertencentes à microbiota natural do animal ou por outros agentes patogênicos externos e se devem principalmente pela ascensão de bactérias oportunistas presentes em vulva, pele, vestíbulo, prepúcio ou até mesmo pela contaminação fecal dessas estruturas dado a sua proximidade anatômica com o canal urinário (FERREIRA; NOBRE, 2014).

Em 2019, com a publicação das novas diretrizes no *Guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats* pela *International Society for Companion Animal Infectious Diseases* (ISCAID) as infecções bacterianas em vesícula urinária receberam a classificação de: cistite bacteriana esporádica, cistite bacteriana recorrente e bacteriúria subclínica além das cistites associadas a cateterização urinária. Com isso, foram estabelecidos critérios para diagnóstico e tratamento para cada classificação dessas infecções.

Ainda de acordo com as mesmas diretrizes publicadas pela ISCAID, em relação ao tratamento para as infecções do trato urinário (ITU), no geral envolve-se a utilização de antimicrobianos e especificamente em casos de cistite bacteriana esporádica, por exemplo, a escolha do fármaco pode ser empregada de forma empírica (WEESE *et al.*, 2019) e é de fato observado que a maior parte dos médicos veterinários tendem a enviar amostras de urina para microscopia, cultura e antibiograma somente após a tentativa empírica ter falhado ou quando há recidivas (SCARBOROUGH *et al.*, 2020).

Contudo, é importante salientar que a resistência bacteriana atualmente é uma ameaça crescente que compromete a eficácia dos antimicrobianos, além de se tratar de uma grande preocupação à saúde pública (ALÓS, 2015; WEESE *et al.*, 2019). A resistência bacteriana foi definida por ALÓS (2015) como “a capacidade de uma bactéria de sobreviver em concentrações de antibióticos que inibam/matem a outras da mesma espécie” e tendo em vista que trata-se de uma preocupação global, é importante que as escolhas empíricas de antibióticos estejam de acordo com padrões de susceptibilidade antimicrobiana local (WEESE *et al.*, 2019) e para

tanto, é necessário o conhecimento do clínico veterinário a respeito da epidemiologia dos agentes bacterianos no local de sua atuação.

Diante do que foi citado, o objetivo deste trabalho foi elucidar as principais formas de infecções bacterianas em vesícula urinária da espécie canina de acordo com as últimas atualizações e quanto aos seus respectivos métodos de diagnóstico e tratamento. Além disso, o trabalho também visa demonstrar os principais isolados bacterianos em cães e seus respectivos padrões de suscetibilidade no Hospital Veterinário de Pequenos Animais da Universidade de Brasília (HVET-UnB), correlacionando seus resultados a fim de detectar padrões de epidemiologia local dos agentes e padrões de suscetibilidade e resistência bacteriana da espécie.

2 FISIOPATOLOGIA DAS ITU

As infecções do trato urinário (ITU) se desenvolvem de forma multifatorial (WOOD, 2017) e são definidas pela aderência de um agente infeccioso que passa a se multiplicar e conservar-se nas porções do trato urinário causando uma resposta inflamatória com sinais clínicos (DORSCH; TEICHMANN-KNORRN; SJETNE LUND, 2019). Comumente essas infecções são bacterianas, mas também existe a possibilidade de infecções fúngicas, embora estas sejam mais raras (BARSANTI, 2012; OLIN; BARTGES, 2015). Dentre as bactérias mais frequentemente isoladas estão as *Escherichia coli*, *Enterobacter faecalis*, *Proteus spp.*, *Pseudomonas aeruginosa* e *Staphylococcus pseudintermedius* (RIBEIRO, 2011; SCARBOROUGH *et al.*, 2020).

As infecções podem ocorrer em mais de uma localização anatômica do trato urinário e são classificadas como infecção de trato urinário superior quando envolvem os rins e ureteres e quando esta condição afeta unicamente a vesícula urinária é denominada de cistite, porém visto ser improvável que as infecções fiquem restritas à bexiga sem o comprometimento da uretra a terminologia mais apropriada que utiliza-se é “infecção do trato urinário inferior” (ITUI) ou “uretricitite” (OLIN; BARTGES, 2015; RIBEIRO, 2011).

As ITU podem ocorrer de forma primária, secundária (propiciada por doenças metabólicas, comprometimento imunológico ou retenção urinária) ou ainda de forma iatrogênica em decorrência de cateterização uretral ou tratamento com medicamentos imunossupressores (HALL; HOLMES; BAINES, 2013).

A sintomatologia da ITU decorre da resposta inflamatória e inclui a estrangúria, polaciúria, disúria e dor abdominal caudal (WOOD, 2017) bem como a presença de células inflamatórias, sangue e bactérias na urina em seus achados laboratoriais (RIBEIRO, 2011). Contudo, é importante salientar que mesmo o animal que revela bacteriúria existe a possibilidade deste não manifestar sinais clínicos (assintomático), especialmente quando a infecção é secundária (RIBEIRO, 2011). Sendo assim, nesses casos de ausência de sinais clínicos, não é caracterizado uma ITU, mas sim uma “bacteriúria subclínica” (DORSCH; TEICHMANN-KNORRN; SJETNE LUND, 2019; WOOD, 2017).

Por muito tempo o trato urinário foi considerado estéril em condições normais, porém atualmente há estudos que evidenciam a presença de microrganismos em vesículas urinárias saudáveis tanto em cães como em humanos (BURTON, 2017; WHITESIDE, 2015). Com a definição da microbiota, verifica-se que o trato urinário de um cão saudável é constituído por microrganismos únicos e o mais comum é que os microrganismos uropatogênicos tenham origem do meio entérico ou da pele em volta do prepúcio ou vulva do animal (BURTON *et al.*, 2017; WOOD, 2017; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013) e possivelmente devido à proximidade anatômica do reto e vulva e pela uretra feminina ser mais curta que a masculina, é observado que as ITU são mais comuns em fêmeas que em machos tanto da espécie canina quanto da felina (BURTON *et al.*, 2017; BYRON, 2019).

Uma vez que os uropatógenos ascendem via uretral para o trato urinário, ocorre a aderência e a colonização dos agentes na superfície do urotélio (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). O mecanismo de aderência e infecção do trato urinário de cães e gatos é complexo, sabe-se apenas que a aderência bacteriana é mediada por adesinas presentes nas fímbrias que, ao reconhecerem os receptores no urotélio da bexiga, realizam a adesão urotelial iniciando assim o processo de colonização do trato urinário (BARSANTI, 2012; BYRON, 2019; FLORES-MIRELES *et al.*, 2015; KOENIG, 2012). Com a presença das bactérias, as fímbrias e endotoxinas estimulam a produção de mediadores inflamatórios pelas células do urotélio induzindo a migração das células inflamatórias ao local de infecção. Essa resposta inflamatória pode determinar se a infecção será eliminada e também o nível de dano tecidual (BARSANTI, 2012; KOENIG, 2012). Em alguns casos, a aderência das bactérias ainda resulta em uma internalização celular da bactéria (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). *Escherichia coli* piliadas do tipo 1 são capazes de realizar tal

mecanismo (BARSANTI, 2012) e ao fazer isso, as bactérias se protegem da resposta imunitária do hospedeiro, permitindo assim a ocorrência de infecções recorrentes (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

3 MECANISMOS DE DEFESA

Os animais possuem defesas naturais no trato urinário para os agentes infecciosos como, por exemplo, o próprio mecanismo de micção normal e completa que auxilia na remoção mecânica das bactérias do ambiente urinário através do fluxo pulsátil de urina exercido pelos ureteres e pela bexiga ao eliminar seu conteúdo ao exterior (BYRON, 2019; NELSON; COUTO, 2015).

Na bexiga, o urotélio é formado por três camadas: células basais, células intermediárias e as células superficiais, também conhecidas como células guarda-chuva (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). Esta última tem em sua composição proteínas denominadas uroplaquinas que participam da defesa do animal contra a infecção bacteriana por formar uma barreira de solutos e água pela membrana apical das células, dessa forma, quando uma bactéria se liga às uroplaquinas inicia-se apoptose das células uroteliais levando a eliminação de células infectadas (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

Além das uroplaquinas, as células guarda-chuva atuam ainda na defesa do animal através da produção de glicosaminoglicanos (GAGs) que são proteoglicanos hidrofílicos que se ligam a água na membrana apical das células de transição da bexiga. Essa ligação forma uma camada de água que diminui a capacidade de bactérias e cristais de se aderirem ao urotélio. (BARSANTI, 2012; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

Aparte das defesas mecânicas, as propriedades químicas da urina também desempenham características antimicrobianas como, por exemplo, o pH ácido, a alta concentração de ureia e a alta osmolalidade também podem inibir o crescimento bacteriano (NELSON; COUTO, 2015; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

As bactérias residentes da vagina, vulva e prepúcio também atuam contra os patógenos ao competir por nutrientes e há também a produção de bacteriocinas por algumas dessas bactérias que afetam o metabolismo das outras bactérias (NELSON; COUTO, 2015; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). Em alguns casos, até mesmo as bactérias urinárias de um animal com bacteriúria subclínica pode

favorecer a proteção contra uropatógenos mais patogênicos (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). Outra propriedade, presente nos machos das espécies, é o zinco existente nas secreções prostáticas age com efeito bacteriostático (LAMOUREUX *et al.*, 2019; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

Como forma de resposta imunitária do trato urinário à presença de uropatógenos, ocorre a expressão dos peptídeos antimicrobianos e ativação do sistema complemento com recrutamento de neutrófilos (BYRON, 2019). A mucosa do trato urogenital também é responsável pela secreção de imunoglobulinas do tipo A (IgA) que se difere da IgA sérica por estar ligada a um componente proteico secretório (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). O seu papel na prevenção da infecção não está bem elucidado, mas em humanos é visto que a IgA secretória limita a capacidade de aderência de *E. coli* no urotélio por se ligar diretamente às bactérias que entram na camada mucosa. (BARSANTI, 2012; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

Visto isso, sabe-se que animais com suas defesas naturais em condições normais são capazes de se eximir de algumas infecções espontaneamente e mesmo aqueles com uma pequena disfunção em suas defesas ainda precisam de um microrganismo com maior potencial virulento para induzir a doença (BARSANTI, 2012). Sendo assim, são considerados pacientes com maior risco de colonização e bacteriúria persistente aqueles que têm seus mecanismos de defesa comprometidos (WOOD, 2017), ou seja, qualquer condição congênita ou adquirida que diminua a frequência de micção pode predispor o paciente ao desenvolvimento das ITU por permitir mais tempo às bactérias para que realizem seu processo de adesão (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013). A obesidade, por exemplo, por muitas vezes ser concomitante à artrite e dores articulares leva o animal a se movimentar menos e conseqüentemente quantidades menores de episódios de micção que o normal, além de que muitas vezes essa condição ocasiona mudanças anatômicas próximas ao orifício uretral como retração vulvar que assim como outras anomalias anatômicas são apontados como fatores de riscos para ITU recorrentes (WYNN *et al.*, 2016). Outras anomalias anatômicas que podem causar recorrentes ITU além da retração vulvar incluem a estenose do vestíbulo vaginal e ureteres ectópicos (LLIDO *et al.*, 2020; WYNN *et al.*, 2016).

Sabe-se que endocrinopatias como diabetes mellitus e hiperadrenocorticismismo causam uma hiperglicemia crônica predispondo assim a infecções em decorrência da imunossupressão gerada, ademais a glicosúria nesses pacientes são mais um

fator predisponente às infecções (MACHADO *et al.*, 2021; YOON *et al.*, 2020). Além disso, os glicocorticóides ao inibir a migração de neutrófilos e macrófagos ao sítio de infecção e causarem linfopenia, podem predispor à ITU por esse efeito imunossupressivo (MACHADO *et al.*, 2021).

Urólitos, neoplasias e a cateterização uretral também são vistos como fatores mecânicos predisponentes pelo dano tecidual que podem provocar no urotélio vesical e uretral comprometendo às células produtoras de GAGs e proteoglicanos que, como já citado, participam dos mecanismos de defesa dos cães. (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

Lamoureux *et al.* (2019) pontua que a literatura descreve alta prevalência de ITU secundária em cães portadores de diabetes mellitus (37%), hiperadrenocorticismos (46%), herniação de disco vertebral tóraco-lombar (38%) e obesidade (25%) além do seu próprio estudo em que 32% de cães com doença renal crônica (DRC) apresentaram bacteriúria subclínica. Observando assim que condições clínicas que dificultem o processo de micção ou que tornem a urina mais diluída, em isostenúria, ou com menor densidade, como a DRC e hiperadrenocorticismos, também contribuem para o desenvolvimento das ITU devido a maior habilidade de crescimento das bactérias em uma urina menos concentrada e com menor concentração de ureia (LAMOUREUX *et al.*, 2019; MACHADO *et al.*, 2021; NELSON; COUTO, 2015; SMEE; LOYD; GRAUER, 2013).

4 CISTITE BACTERIANA ESPORÁDICA E RECORRENTE

De acordo com a publicação de WEESE, 2011, a classificação das cistites eram tidas como complicadas ou não-complicadas, portanto a partir de sua publicação mais recente, em 2019, as suas classificações foram reformuladas.

O termo “complicada” ou “não-complicada” para designar as cistites era proveniente da medicina humana e é observado em seus pacientes que a cistite não-complicada acomete principalmente uma população específica (mulheres jovens, saudáveis e sexualmente ativas) e sendo esse o perfil de pacientes não se podia afirmar que os mecanismos que levam a uma cistite não-complicada no paciente humano sejam os mesmos do paciente veterinário o que motivou a mudança de nomenclatura (WEESE *et al.*, 2019).

A cistite bacteriana esporádica, referida anteriormente como ITU simples não-complicada é classificada dessa forma quando ocorrem menos de três episódios ou suspeitas nos últimos 12 meses, já os animais que passaram por mais de três episódios no período de um ano ou dois ou mais episódios em menos 6 meses são classificados como pacientes com cistites recorrentes (WEESE *et al.*, 2019). Nos casos das cistites recorrentes, essas podem ainda serem classificadas de acordo quanto sua forma de infecção sendo: infecções persistentes, recidivas ou também reinfecções (LLIDO *et al.*, 2020; WEESE *et al.*, 2019).

As infecções persistentes ou refratárias ocorrem quando, mesmo ao utilizar a terapia antimicrobiana adequada, a urina se mantém com os agentes infecciosos. Este caso pode ser indicativo do desenvolvimento de resistência bacteriana, do comprometimento do sistema imunológico do paciente ou ainda que a concentração antimicrobiana no ambiente urinário está inadequada, não atingindo níveis inibitórios do crescimento bacteriano (WOOD, 2017).

Já as recidivas são definidas como uma infecção ocasionada pela mesma bactéria e geralmente estão relacionadas a um tratamento anterior ineficiente ou ainda que o microrganismo esteja situado profundamente ao tecido (LLIDO *et al.*, 2020; NELSON; COUTO, 2015). Estas se diferem da infecção persistente, pois nos casos de recidiva a urina pode ficar momentaneamente livre de infecção, porém com reservatórios bacterianos em rins, próstata, urólitos, vagina e até mesmo no urotélio, que vão permitir a recolonização em alguns dias a semanas (WOOD, 2017).

As reinfecções ocorrem por cepas bacterianas diferentes das infecções anteriores indicando comprometimento do mecanismo de defesa do animal (LLIDO *et al.*, 2020). Estas são fáceis de serem identificadas pois uma nova urocultura irá apontar uma espécie bacteriana diferente das isoladas previamente (NELSON; COUTO, 2015).

Anteriormente, animais com disfunções anatômicas ou comorbidades que impactavam o funcionamento adequado do trato urinário e tinham como essas a causa do desenvolvimento do quadro de cistite eram abordados como casos de cistite complicada (WEESE *et al.*, 2011). Porém, Weese *et al.* (2019) afirma que esses pacientes não necessariamente possuem um maior risco de complicações ou recorrência se esses quadros forem iniciais ou raros, portanto também devem ser tratados inicialmente como cistites esporádicas.

4.1 Diagnóstico

O diagnóstico da infecção bacteriana de trato urinário inferior é sempre baseado nos sinais clínicos e nos resultados da urocultura (WEESE *et al.*, 2019). Os sinais clínicos são referentes à inflamação do trato urinário inferior como disúria, hematúria e aumento da urgência de micção (EVASON; WEESE, 2020).

Para a identificação da bacteriúria, a cultura aeróbica é o padrão-ouro de diagnóstico e principalmente nos casos da doença recorrente este exame deve ser sempre realizado (EVASON; WEESE, 2020; WOOD, 2017).

Para realização, a urina deve sempre ser coletada através de cistocentese exceto quando há contra-indicações clínicas como, por exemplo, tendência para sangramentos, carcinoma de células transicionais e piodermas abdominais, ou ainda quando há dificuldades significativas para a coleta como em animais em condição de obesidade mórbida (HARRER; DORSCH, 2020; WEESE *et al.*, 2019). É importante levar em consideração que as bactérias se multiplicam rapidamente na urina em temperatura ambiente, portanto a urocultura deve ser iniciada o mais rápido possível, idealmente em até 30 minutos, porém se não houver viabilidade para o processamento imediato, a urina pode ser refrigerada na temperatura de 4°C por até 24 horas a partir do momento de coleta (HARRER; DORSCH, 2020; WEESE *et al.*, 2019; WOOD, 2017). Após o resultado da urocultura, o antibiograma é um teste de resistência bacteriana que deve ser feito em todas as ocasiões que a urocultura apresentar resultado positivo, indicando assim os antibióticos eficazes contra a infecção do paciente (HARRER; DORSCH, 2020),

Além da cultura microbiana, a amostra de urina também deve ser enviada para urinálise a fim de se detectar evidências que fundamentem a presença de comorbidades como glicosúria e cristalúria (WEESE *et al.*, 2019). A análise completa da urina avalia a densidade, testes químicos e avaliação microscópica do sedimento urinário (HARRER; DORSCH, 2020).

A densidade urinária é variável em pacientes com ITU, porém é observado que pacientes com a urina pouco concentrada, ou seja, de menor densidade, aparecem em ITU ocasionadas por *E. coli*, pielonefrites ou em doenças que são fatores de risco para a ITU como hiperadrenocorticismismo e doença renal crônica (HARRER; DORSCH, 2020).

Já os exames químicos, se tornam relevantes nessa avaliação por mensurar proteinúria e hematúria, pois pacientes com ITU frequentemente apresentam esses valores positivos devido à inflamação, ademais, cães infectados com bactérias produtoras de urease como *Staphylococcus* spp., *Proteus* spp. e *Corynebacterium urealyticum* tendem a ter uma urina mais alcalina que o habitual o que pode ser constatado pelo pH que também é avaliado nesse exame (EVASON; WEESE, 2020; HARRER; DORSCH, 2020).

Na observação microscópica do sedimento, é possível observar além da hematúria novamente, a piúria, que por sua vez é definida quando há mais de cinco leucócitos visualizados por campo (HARRER; DORSCH, 2020; LLIDO *et al.*, 2020). A piúria, assim como hematúria e proteinúria, pode indicar sinais de inflamação contudo sabe-se que a ausência dos leucócitos na urina não deve excluir a possibilidade do diagnóstico da ITU, pois quase metade dos cães com urocultura positiva, não apresentam aumento leucocitário no sedimento urinário (HARRER; DORSCH, 2020). É importante salientar que esses achados embora indiquem inflamação, não necessariamente têm causa infecciosa pois podem se apresentar em decorrência de urólitos ou neoplasias, porém ao observar piúria concomitante à visualização de bactérias, em uma urina advinda de cistocentese, sugere uma maior suspeita de tratar-se de fato de uma colonização bacteriana (HARRER; DORSCH, 2020).

Tratando-se de casos de cistites recorrentes, por saber que estas podem estar associadas com a presença de comorbidades, é também imprescindível o diagnóstico das possíveis comorbidades e fatores de riscos, podendo utilizar-se da ultrassonografia, radiografia simples ou contrastada e também da cistoscopia como métodos de diagnóstico para a identificação e direcionar o tratamento e manejo das infecções a longo prazo (WEESE *et al.*, 2019).

4.2 Tratamento

O objetivo principal do tratamento das ITUI é a cura clínica com o menor risco possível de efeitos adversos e indesejáveis, o que também inclui a resistência bacteriana (WEESE *et al.*, 2019). Os sinais clínicos são resultados da inflamação e na medicina humana, em casos de cistites não-complicadas, há evidências mostrando que somente a utilização de analgésicos são suficientes para o

tratamento inicial adicionando o antimicrobiano somente após 3 a 4 dias caso os sinais clínicos persistam ou piorem (ABBOTT *et al.*, 2021; WEESE *et al.*, 2019).

Quanto à escolha dos antimicrobianos, em pacientes que apresentam quadros de cistite esporádica é aceitável a escolha empírica baseada nos padrões de resistência da região (HARRER; DORSCH, 2020). Nos casos de cistites recorrentes, a realização de urocultura e antibiograma são indispensáveis, porém enquanto se aguardam os resultados, pode-se fazer a escolha empírica do antimicrobiano (HARRER; DORSCH, 2020; WEESE *et al.*, 2019).

Caso não haja melhora clínica do paciente utilizando-se o antimicrobiano escolhido empiricamente, é importante estabelecer a causa da não-responsividade ao tratamento levando em consideração a possibilidade de resistência bacteriana e nesses casos não é recomendado a troca empírica do antimicrobiano (WEESE *et al.*, 2019). Ao receber um resultado de antibiograma que indica resistência bacteriana quanto o antimicrobiano escolhido empiricamente, este deve ser trocado a menos que o paciente já esteja mostrando uma boa evolução clínica (WEESE *et al.*, 2019).

O fármaco ideal nas ITU deve possuir boa absorção nos tecido-alvos, se manter em concentrações terapêuticas no local de ação e toxicidade sistêmica mínima e isto se torna um desafio nas ITU devido às características uroteliais que garantem a proteção contra as condições adversas do trato urinário que acabam por impedir a penetração do medicamento, além da diluição do medicamento na urina e do fluxo urinário que reduz a biodisponibilidade das medicações no ambiente vesical (MITTAL *et al.*, 2017). Por conta dessas características, muitas vezes acaba-se por ser necessário utilizar doses maiores de antimicrobianos para alcançar as concentrações terapêuticas, o que aumenta o risco dos efeitos adversos (MITTAL *et al.*, 2017).

A amoxicilina, por sua vez, é um antimicrobiano que alcança altas concentrações na urina em sua forma ativa quando os rins estão com suas funções normais (ALLERTON, 2020; WEESE *et al.*, 2019). Isso a torna a primeira opção de escolha empírica mais empregada na maioria das regiões, devendo ser administrada de 11 a 15 mg/kg, por via oral, a cada 8 horas (WEESE *et al.*, 2019). Outra opção inicial de antimicrobiano para o tratamento empírico são as sulfonamidas associadas com trimetoprimas administradas na dose de 15 a 30 mg/kg, por via oral a cada 12 horas, porém esta medicação tem maior riscos de efeitos adversos que à amoxicilina

(ALLERTON, 2020; WEESE *et al.*, 2019). A utilização de amoxicilina com ácido clavulânico pode ser empregada quando não há disponibilidade da amoxicilina sem ácido clavulânico, no entanto não há evidências que indiquem a necessidade do ácido clavulânico mesmo em infecções causadas por bactérias produtoras de beta-lactamase (WEESE *et al.*, 2019). A duração de tratamento recomendada é de 3 a 5 dias mesmo em casos de cistites recorrentes quando estas se dão em decorrência de reinfecção, o tratamento mais duradouro (7 a 14 dias) é somente preconizado aos casos de infecções persistentes ou recidivantes onde, mais uma vez, ressalta-se a importância de identificar comorbidades ou fatores de risco nos casos de cistite recorrente para respectivo tratamento (WEESE *et al.*, 2019). A falta de resposta clínica em até 48 horas do início do tratamento com os antimicrobianos adequados, também é indicativo para a pesquisa de fatores complicantes (WEESE *et al.*, 2019).

A administração de outros antimicrobianos como nitrofurantoína, fluoroquinolonas e cefalosporinas de terceira geração devem ser sempre reservadas para casos de cistites onde a amoxicilina ou as trimetoprim-sulfonamidas não são indicadas baseadas no antibiograma (WEESE *et al.*, 2019). A administração de amoxicilina também não é recomendada quando se há suspeitas de invasão intracelular de *E. coli* devido a sua ineficiência contra este agente no tecido (WEESE *et al.*, 2019).

5 BACTERIÚRIA SUBCLÍNICA

Esta condição é definida quando se constata a presença de bactérias em urina coletada via cistocentese em meios de cultura microbiológica, mas com ausência de sinais clínicos relacionados à ITU no paciente (WEESE *et al.*, 2019). Hoje, sabe-se que o trato urinário inferior não é um meio estéril, porém a maior parte das técnicas rotineiras de urocultura não seriam sensíveis o suficiente para detectar os componentes do microbioma urinário dos cães, e ainda assim há uma quantidade de animais que apresentam uma cultura positiva, mas não apresentam sinais clínicos de doença (BURTON *et al.*, 2017; BYRON, 2019).

A bacteriúria subclínica apresenta-se comumente em felinos idosos e pacientes obesos, endocrinopatas ou com comprometimento renal, porém não há muitas evidências que a bacteriúria, mesmo quando há muitas unidades formadoras de colônia (> 100.000 UFC/mL), indique risco para o desenvolvimento da cistite

(EVASON; WEESE, 2020; WEESE *et al.*, 2019). O desenvolvimento desta condição clínica de infecção está mais relacionado à virulência dos organismos e alterações na anatomia ou competência imunológica de seus hospedeiros (LAMOUREUX *et al.*, 2019).

O tratamento da bacteriúria subclínica com antimicrobianos não é recomendado e isso é válido mesmo se o agente isolado for uma bactéria multirresistente visto que os genes de resistência não estão relacionados com os fatores de virulência do organismo (WEESE *et al.*, 2019). Há fortes evidências de que o tratamento poderia inclusive aumentar o risco do desenvolvimento clínico de ITU promovendo a colonização da bexiga por cepas mais patogênicas além de promover resistência antimicrobiana (SMEE; LOYD; GRAUER, 2013; BYRON, 2019).

Em casos onde tem-se um paciente com urocultura positiva, mas sinais clínicos que ainda não estão bem elucidados se são decorrentes de ITU ou não, pode-se considerar a administração de antimicrobianos curto prazo (3 a 5 dias) como forma de diagnóstico terapêutico e se não houver resposta clínica nesse período a administração deve ser descontinuada visto que é improvável que os sinais clínicos apresentados sejam resultantes de processos infecciosos (WEESE *et al.*, 2019).

6 PROSTATITE BACTERIANA

A prostatite bacteriana na ITU é uma condição geralmente resultante da ascensão bacteriana das infecções do trato urinário e ocorrem quase que exclusivamente nos machos que não são castrados (EVASON, 2020). Em cães saudáveis, o próprio fluxo urinário, pressão uretral e produção de fatores antibacterianos da próstata são mecanismos de defesa contra as infecções e as condições que alteram esses mecanismos podem predispor à prostatite, portanto a suspeita deve ser levantada para todo cão, macho, não-castrado que seja diagnosticado com bacteriúria ou cistite bacteriana (CUNTO *et al.*, 2019; WEESE *et al.*, 2019). Os sinais clínicos observados não são específicos e envolvem febre, anorexia, letargia, dor abdominal caudal e descargas uretrais purulentas ou sanguinolentas além dos sinais de ITU que podem estar associados (CUNTO *et al.*, 2019; EVASON, 2020).

Para chegar ao diagnóstico é importante que se realize um exame clínico completo incluindo palpação da próstata via retal, urinálise, urocultura e exames hematológicos que podem indicar alterações relacionadas a infecções agudas (leucocitose por neutrofilia com ou sem desvio à esquerda) e elevação sérica da fosfatase alcalina que é frequentemente citada em casos de abscessos prostáticos (CUNTO *et al.*, 2019; EVASON, 2020).

A avaliação ultrassonográfica da próstata também é recomendada a fim de se caracterizar o seu tamanho e sua estrutura podendo também identificar alterações como neoplasias e abscessos (WEESE *et al.*, 2019). Nos quadros de prostatite aguda o tamanho do órgão pode estar aumentado com morfologia assimétrica com o parênquima hipoecóico focalmente ou difusamente e em casos de prostatite crônica o parênquima apresenta-se de forma hiperecólica (CUNTO *et al.*, 2019).

Recomenda-se a realização de cultura microbiológica da terceira fração do ejaculado do paciente para a identificação do agente infeccioso (WEESE *et al.*, 2019). As amostras do fluido podem ser coletadas através de massagem prostática ou através de técnicas utilizando aspiração por agulha-fina e biópsia guiada por ultrassom (CUNTO *et al.*, 2019).

A coleta de urina por cistocentese para urocultura também pode dar uma possível ideia do agente, porém pode haver discordâncias entre a cultura da urina e do fluido prostático (WEESE *et al.*, 2019).

A barreira sanguínea da próstata impõe um desafio ao tratamento. É observado que antimicrobianos lipossolúveis, fracamente alcalinos e com alto pKa são os que melhor ultrapassam essa barreira (WEESE *et al.*, 2019). Com isso, trimetoprimas, cloranfenicol e fluoroquinolonas se mostram os antimicrobianos mais adequados para o tratamento da prostatite e a recomendação para tratamento da forma aguda é de quatro semanas e para casos crônicos o período pode se estender em até seis semanas (CUNTO *et al.*, 2019; EVASON, 2020). Todavia, nos casos onde já há formação de abscessos, recomenda-se a intervenção cirúrgica para drenagem (EVASON, 2020; WEESE *et al.*, 2019)

Em todos os casos de prostatite, a privação da ação hormonal sobre a glândula aumenta o sucesso da terapia, portanto a castração também é indicada (CUNTO *et al.*, 2019; EVASON, 2020).

7 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DA SONDAGEM URETRAL

A cateterização, ou sondagem uretral em pacientes com ITU é a maior fonte de infecção nosocomial nos pacientes, a sonda atua como uma comunicação direta do ambiente para a vesícula urinária aumentando o risco de bacteriúria ou cistite bacteriana (MITTAL, 2017; WEESE *et al.*, 2019). Este procedimento é indicado em alguns pacientes internados por diversos motivos, entre eles: mensuração do débito urinário, prevenção de obstrução uretral e para os cuidados pós-operatórios de cirurgias urológicas ou neurológicas (TIPLER *et al.*, 2020).

Alguns microrganismos produtores de urease como *Proteus mirabilis* e *Pseudomonas aeruginosa* ao liberar as enzimas que hidrolisam a ureia em amônia e dióxido de carbono acabam por alcalinizar a urina e esse aumento do pH permite a formação do cristais de estruvita que se precipitam formando uma camada sobre o cateter (MITTAL, 2017). Na presença desta camada, as bactérias ficam isoladas dos antimicrobianos permitindo a aderência aos cateteres e a formação do biofilme (MITTAL, 2017).

Diante disso, as diretrizes mais recentes do ISCAID, por Weese *et al.* (2019), prevêm condutas para se levar em consideração em um paciente cateterizado tais como: assepsia adequada no posicionamento da sonda e na manutenção, não utilizar o sistema aberto e averiguação frequente da sonda para verificar se há presença de fatores que podem predispor à infecção (rompimento da sonda ou contaminação fecal). As mesmas diretrizes também salientam que o animal deve permanecer sondado pelo menor tempo possível, reavaliando a necessidade da sonda diariamente, dado que o risco de ITU parece aumentar com o tempo que o animal está com a sonda (TIPLER *et al.*, 2020).

Exames como urocultura e urinálise não são indicados a não ser que haja sinais clínicos de cistite e além disso, também não é recomendado procedimentos profiláticos como a administração de antimicrobianos ou a troca de sonda que poderia até mesmo aumentar o risco de infecção por contaminação ou traumas durante a reposição (WEESE *et al.*, 2019).

Em casos de evidências clínicas de cistite ou até mesmo pielonefrite (mudança repentina da aparência da urina ou febre com foco desconhecido), deve-se retirar a sonda uretral, realizar coleta da urina via cistocentese para análise laboratorial e cultura microbiológica e se ainda for indicado, passar uma nova sonda

(WEESE *et al.*, 2019). É importante salientar que a urocultura nunca deve ser proveniente de amostras colhidas pelo circuito da sonda uretral, se a cistocentese não for possível, coletar amostra de urina através da nova sonda desprezando os primeiros 3 a 4 mL (WEESE *et al.*, 2019).

8 INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO SUPERIOR (PIELONEFRITE)

A pielonefrite é uma inflamação que envolve tanto a pelve quanto o parênquima renal decorrente, na maioria das vezes, da ascensão de agentes infecciosos que causam ITUI ou por outras infecções hematógenas (VAN DONGEN, 2017). Na maior parte dos casos, a pielonefrite é causada por bactérias da família *Enterobacteriaceae*, como a *E. coli*, que se liga aos túbulos renais através de suas adesinas (EVASON, 2020).

Ao contrário das ITUI onde a morbidade é relativamente pequena, pacientes com pielonefrites podem ter uma injúria renal rápida e severa que quando não tratada pode causar danos permanentes e progressivos estendendo-se a origem de abscessos retroperitoneais que podem levar à septicemia (VAN DONGEN, 2017; WEESE *et al.*, 2019).

O diagnóstico definitivo é desafiador ao clínico pela ausência de sinais específicos, ou por sinais brandos, especialmente em casos de pielonefrite unilateral (WEESE *et al.*, 2019). Os sinais clínicos são muitas vezes sistêmicos como febre, letargia, poliúria, polidipsia e dores abdominais (WEESE *et al.*, 2019). O padrão-ouro de diagnóstico é através da realização de biópsia renal para análise histopatológica e a cultura microbiológica da urina coletada via pielocentese, porém trata-se de métodos invasivos que não são feitos rotineiramente (HARRER; DORSCH, 2020). Diante disso, os exames complementares que auxiliam o diagnóstico são a urinálise e urocultura via cistocentese, ultrassonografia, hemograma e bioquímicos séricos (EVASON, 2020).

As alterações hematológicas encontradas nesses pacientes compreende alterações no leucograma que varia desde leucopenia predominantemente neutrofílica a até leucocitose, que se observado desvio à esquerda pode ser indicativo de bacteremia secundária (VAN DONGEN, 2017). Na bioquímica sérica as alterações observadas são aquelas indicativas de azotemia (níveis de creatinina e

ureia aumentados) e falência renal como hiponatremia, hipocloremia e alterações no potássio sérico (EVASON, 2020).

A urinálise, além das alterações encontradas nas ITUI como piúria, hematúria e bacteriúria, pode revelar a presença de cilindúria (EVASON, 2020; HARRER; DORSCH, 2020). A urocultura e antibiograma devem ser sempre realizados com amostras coletadas via cistocentese, além disso, é indicativo a realização de hemocultura em pacientes que se apresentam febris ou imunossuprimidos (WEESE *et al.*, 2019).

Nos achados de imagem comumente se observa a pielectasia, porém este achado deve ser interpretado cautelosamente uma vez que pode ser encontrado em animais saudáveis ou que estão sob fluidoterapia. A dilatação do ureter proximal por vezes também é observada (HARRER; DORSCH, 2020; WEESE *et al.*, 2019).

Quanto ao tratamento, este deve ser iniciado imediatamente antes mesmo dos resultados da urocultura e dos testes de suscetibilidade, a escolha empírica deve ser baseada nos padrões de suscetibilidade contra bactérias da família *Enterobacteriaceae* e atingir boas taxas de concentração no sangue e tecido renal, ao contrário das ITUI onde se espera altas concentrações dos fármacos na urina (WEESE *et al.*, 2019). Nesses casos, os fármacos de primeira escolha são as fluoroquinolonas, como enrofloxacino e marbofloxacino, que são antimicrobianos altamente lipofílicos que alcançam altas concentrações nos tecidos urogenitais (ALLERTON, 2020; WEESE *et al.*, 2019). Pelas diretrizes atuais, a duração do tratamento recomendada com os antimicrobianos é de 10 a 14 dias (EVASON, 2020; WEESE *et al.*, 2019)

Com os resultados da urocultura e antibiograma deve-se realizar a troca do antimicrobiano empírico somente se este for acusado de resistência e não estiver se observando melhora clínica em até 72 horas de tratamento no paciente (WEESE *et al.*, 2019). Caso o tratamento não esteja sendo efetivo mesmo com um antimicrobiano adequado, deve-se levar em consideração a presença de uma bacteriúria subclínica com a presença de fatores complicadores como urólitos ou neoplasias que devem ser tratados, ou ainda, caso o resultado da cultura não aponte crescimento bacteriano, deve-se levar em conta a suspeita de leptospirose e a realização de testes sorológicos e PCR para diagnóstico (WEESE *et al.*, 2019).

9 ANÁLISE DOS ISOLAMENTOS E PERFIS DE SENSIBILIDADE NAS AMOSTRAS DE URINA DOS CÃES ATENDIDOS NO HVET – UNB

Em 2021, Lima *et al.* (2021) publicou o levantamento dos principais isolados bacterianos das amostras de urina de cães enviados para o Laboratório de Microbiologia Veterinária da Universidade de Brasília (UnB) entre os anos de 2017 e 2020 onde se analisou as 219 amostras de urina canina que apresentaram crescimento bacteriano, sendo pelo menos 62,6% dessas amostras provenientes de cadelas e pelo menos 28,3% das amostras provenientes de cães machos.

Em sua análise, observou-se que os agentes mais isolados foram a *Escherichia coli* (30,9%), seguido pelo isolamento de *Staphylococcus* spp. (27,6%), *Enterobacter* spp. (12,3%) e *Proteus* spp. (11,4%). Outras espécies como *Streptococcus* spp., *Pseudomonas aeruginosa*, *Enterococcus* spp. e *Klebsiella* spp. que são frequentemente isoladas, como relatam outros estudos, corresponderam a respectivamente 2,8%, 2,4%, 2% e 1,6% dos isolamentos positivos (CARVALHO *et al.*, 2014; FERREIRA; NOBRE, 2014; LIMA *et al.*, 2021; RIBEIRO, 2011).

Quanto aos perfis de sensibilidade, a amoxicilina e sua associação com ácido clavulânico de fato mostraram grande eficácia contra os principais agentes isolados. Por outro lado, em 32,9% das amostras isoladas de *E. coli* já apresentaram-se resistentes à amoxicilina e 23,7% se mostraram resistentes à sua associação com ácido clavulânico. Já na segunda espécie mais isolada, *Staphylococcus* spp., a amoxicilina com ácido clavulânico conferiu mais perfil de sensibilidades a estas bactérias com 48,5% de amostras sensíveis, por outro lado a amoxicilina sem associação conferiu sensibilidade em apenas 17,6% dos isolamentos e ainda apresentou resistência em 35,3% dos isolamentos sendo apontado como o antimicrobiano com maior porcentagem de resistência sobre a espécie isolada (LIMA *et al.*, 2021).

Nesse estudo, a única sulfonamida associada com trimetoprim, que seria a segunda opção de antibióticos de primeira escolha para os casos de ITUI (WEESE, 2019), foi o sulfametoxazol e foi avaliado apenas com as cepas de *E. coli* onde apresentou sensibilidade em apenas 18,4% dos isolamentos (LIMA *et al.*, 2021). Diante desse levantamento, também é relevante observar que algumas quinolonas de segunda geração como o ciprofloxacino, marbofloxacino e enrofloxacino, que muitas vezes são empregadas nas ITU quando já há resistência aos antibióticos de

primeira escolha, já apresentaram algum nível de resistência bacteriana (LIMA *et al.*, 2021).

10 DISCUSSÃO

Os resultados levantados por Lima *et al.* (2021) demonstraram grande compatibilidade com o que já foi descrito pela literatura, como, por exemplo, o maior acometimento de colonização bacteriana no trato urinário inferior de cadelas em contraste com o acometimento de cães machos e a presença de *E. coli* como a espécie mais frequentemente isolada (CARVALHO *et al.*, 2014; FERREIRA; NOBRE, 2014; RIBEIRO, 2011).

No entanto, ao se observar os padrões de sensibilidade percebe-se que a amoxicilina, antimicrobiano de primeira escolha para as ITU, já apresenta certo grau de resistência contra algumas cepas de *E. coli* e *Staphylococcus* spp. isoladas, que por sua vez, foram as espécies mais isoladas das urinas enviadas ao laboratório. Este fato chama a atenção, pois como prevê Weese *et al.* (2019) a utilização da amoxicilina, ou outros antimicrobianos, empiricamente nos casos de ITU esporádicas deve ocorrer a partir do conhecimento da epidemiologia dos agentes bacterianos e dos padrões de resistência. Com isso, é possível dizer que se de fato for observado um expressivo número de casos de infecções persistentes ou refratárias em pacientes que já foram tratados com a amoxicilina ou com sulfonamidas associadas com trimetoprimas poderia estar havendo um processo de resistência bacteriana a esses antimicrobianos nos pacientes veterinários do HVET - UnB.

Apesar dos casos de resistência, a amoxicilina associada com ácido clavulânico ainda apresentou-se sempre entre os três antimicrobianos que mais conferiram sensibilidade às quatro espécies bacterianas mais isoladas no estudo, conferindo respaldo aos médicos veterinários para utilizarem esse antimicrobiano como primeira escolha em cistites esporádicas, embora Weese *et al.* (2019) afirme que ainda não há evidências que o ácido clavulânico seja necessário nesse tipo de infecção. Ademais, a amoxicilina sem associação, por sua vez, ao contrário da sua associação com ácido clavulânico foi o antimicrobiano com maior porcentagem de resistência sobre as cepas de *E. coli* e *Staphylococcus* spp. isoladas o que poderia contribuir com o seu desuso como medicamento empírico de primeira escolha nas cistites esporádicas em contraposição com sua associação com ácido clavulânico.

Além do mais, é importante levar em consideração que no levantamento de Lima *et al.* (2021) não houve detalhamento quanto a clínica dos pacientes que tiveram seus isolamentos bacterianos positivos, ou seja, não foi possível saber se àqueles que apresentaram resistência aos antimicrobianos de primeira escolha já não foram tratados com os mesmos anteriormente e por quanto tempo. Informações como essas levariam a um impacto significativo nos resultados para se estabelecer a eficácia da escolha empírica dos antimicrobianos em pacientes que apresentam ITU esporádica e nunca receberam tratamento com antimicrobianos anteriormente.

11 CONCLUSÃO

Com o trabalho apresentado evidencia-se a importância do conhecimento a respeito da fisiopatogenia e complicações das várias formas de apresentação das ITU que podem acometer o paciente veterinário, em especial os cães, para o tratamento adequado das infecções.

Isso torna-se ainda mais relevante ao perceber que o tratamento se dá principalmente pela utilização de antimicrobianos, medicamentos que devem ser sempre utilizados com expertise pelos profissionais da saúde visto que a resistência bacteriana é um problema grave que pode afetar não só a saúde dos animais, mas também a saúde humana.

A atualização e constante revisão dos consensos de diretrizes para o tratamento das ITU, como as propostas por Weese *et al.* (2019) também traz consigo grande relevância para a eficácia dos tratamentos e melhorias nas condutas a fim de se minimizar as chances do desenvolvimento de resistência antimicrobiana e conhecimento dessas diretrizes pelos médicos veterinários é de suma importância para o seu êxito em suas condutas clínicas.

Junto aos consensos de diretrizes propostas, estudos e pesquisas, como o que foi realizado por Lima *et al.* (2021) que mostram dados a respeito da epidemiologia local das infecções e os padrões de sensibilidade das espécies infecciosas, integram grande valor ao conhecimento do profissional veterinário justamente por entender o perfil do comportamento das infecções que acometem a população local e por consequência a melhor conduta clínica para os seus pacientes.

PARTE II – RELATÓRIO DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

1 INTRODUÇÃO

O estágio supervisionado é uma disciplina obrigatória ao aluno de medicina veterinária da Universidade de Brasília (UnB) ofertada ao aluno em seu décimo período após a conclusão de todas as outras disciplinas de caráter obrigatório de sua grade curricular.

Ao cursar essa disciplina o aluno se propõe a cumprir 480 horas de estágio durante o semestre no local de sua escolha, sendo permitida a escolha de dois locais diferentes para o desenvolvimento das suas atividades.

O estágio do autor deste trabalho, se deu em dois ambientes diferentes onde foi cumprida 240 horas em cada local. Diante do seu interesse no setor de clínica médica de animais de companhia, o aluno acompanhou o respectivo setor no Hospital Veterinário Público de Taguatinga (HVEP) sob supervisão da médica veterinária Mayara Cauper Novaes no mês de julho de 2021 até o mês de agosto de 2021, em seguida, cumpriu o restante da sua carga horária na clínica veterinária Mundo dos Gatos do mês de agosto de 2021 ao mês de outubro de 2021 sob supervisão da médica veterinária MSc. Flávia Azevedo Cavalcanti de Melo, onde também atuou no setor de clínica médica, porém com exclusividade para a medicina felina.

2 HOSPITAL VETERINÁRIO PÚBLICO DE TAGUATINGA (HVEP)

O Hospital Veterinário Público de Taguatinga (HVEP) localiza-se no Setor F Norte, Parque Lago do Cortado em Taguatinga, Brasília - DF trata-se do único hospital veterinário inteiramente público do Distrito Federal contemplando toda a população da região e entorno.

O HVEP é contemplado com os setores de clínica médica, clínica cirúrgica, ortopedia, patologia clínica, ultrassonografia e radiografia voltada para os animais de companhia. O aluno desenvolveu suas atividades exclusivamente no setor de clínica médica do dia 19 de julho de 2021 ao dia 27 de agosto de 2021 das 8 horas às 17 horas de segunda-feira a sexta-feira, cumprindo assim 40 horas semanais.

Semanalmente, em um dos seis consultórios destinados exclusivamente à clínica médica, cada estagiário era escalado para atuar juntamente com um médico veterinário diferente que ocupava um dos consultórios, assim o estagiário era permitido a acompanhar seus respectivos pacientes e realizar as atividades

propostas. Diariamente cada médico veterinário era atribuído a atender pelo menos doze animais, por conseguinte, pode-se dizer que diariamente o estagiário teve a oportunidade de lidar com doze casos diferentes além dos retornos acompanhados.

Dentre as atividades propostas era permitido que o estagiário acompanhasse desde a anamnese clínica, a interpretação de exames até a alta do paciente ao final do dia. Além disso era permitido que este realizasse procedimentos ambulatoriais mais simples como coleta de sangue, punção de acesso venoso, realização de exame físico completo dos pacientes, além de acompanhar e monitorar os pacientes que estavam internados.

O HVEP conta com um amplo setor de internação que é composto por um canil, gatil, internação exclusiva para animais diagnosticados com cinomose, internação exclusiva para animais diagnosticados com parvovirose e setor de enfermagem. Em todos esses setores os animais admitidos permaneciam sempre acompanhados dos seus respectivos tutores e eram sempre monitorados por um médico veterinário designado para o setor de internação e auxiliares veterinários. Neste setor, o estagiário era permitido acompanhar procedimentos mais complexos tais como drenagens torácicas e abdominais, sondagens uretrais e nasogástricas e transfusões sanguíneas além de acompanhar a evolução clínica dos pacientes.

3 CLÍNICA VETERINÁRIA MUNDO DOS GATOS

Ao término do estágio no Hospital Veterinário Público de Taguatinga, o estagiário cumpriu o restante da sua carga horária na clínica veterinária Mundo dos Gatos, localizada no SHCS CLS 216 Bloco B, Asa Sul - DF do dia 30 de agosto de 2021 ao dia 08 de outubro de 2021 das 09 horas às 18 horas de segunda-feira a sexta-feira, cumprindo assim 40 horas semanais.

A clínica veterinária Mundo dos Gatos realiza atendimento exclusivamente para felinos e conta com dois consultórios para atendimento e centro cirúrgico. Diante disso, o estagiário teve a oportunidade de acompanhar o atendimento de especialistas em medicina felina aprendendo sobre as particularidades do paciente felino, além dos procedimentos cirúrgicos, consultas odontológicas e exames como ultrassonografia e radiografia que também eram realizados no local.

Diariamente, o estagiário teve a oportunidade de acompanhar as consultas dos pacientes desde a anamnese, interpretação dos exames laboratoriais até o desfecho dos casos, auxiliando as médicas veterinárias na contenção e exame físico

e sendo tudo sob a abordagem *cat friendly* que é adotada e foi ensinada pelas profissionais do local.

Além das consultas clínicas, em alguns momentos o estagiário ainda teve a oportunidade de acompanhar procedimentos cirúrgicos que aconteceram no local complementando o seu conhecimento acerca da medicina felina.

4 CONCLUSÃO

O estágio supervisionado foi uma oportunidade única para o aluno de colocar em prática diária todo o seu conhecimento teórico adquirido no decorrer da graduação, além de ter adquirido conhecimento prático, desenvolveu suas habilidades técnicas para a realização de procedimentos ambulatoriais, suas habilidades de comunicação com tutores e colegas de profissão, cultivou seu raciocínio clínico e teve a oportunidade de conhecer e acompanhar novos casos diariamente.

Ao realizar sua primeira etapa de estágio em um local que atendia, em sua grande maioria, a população mais carente do Distrito Federal, o aluno teve a oportunidade de conhecer não somente novos casos, mas também perceber a diferença de perfil social que os tutores estavam inseridos e conseqüentemente os pacientes, lidando assim com a limitação financeira de muitos tutores para o tratamento ou realização de exames complementares de diagnóstico no particular para os seus animais o que permitiu ao aluno desenvolver a capacidade de observar e aprender a lidar com a individualidade que cada paciente estava inserido.

Em sua segunda etapa, apesar do aluno ter atuado exclusivamente com a medicina felina, este lidou com pacientes advindos principalmente das áreas nobres do Distrito Federal, criando um contraste com seu estágio anterior não somente quanto às limitações financeiras dos tutores, mas também pela própria característica do perfil dos pacientes que muitas vezes contavam com os cuidados de medicina preventiva como vacinação anual, castração e limitação do acesso à rua.

Além disso, ao trabalhar exclusivamente com a espécie felina e acompanhar especialistas na área, o aluno teve a oportunidade de lidar com casos mais complexos da área, aprender sobre o manejo *cat friendly* empregado pelos especialistas e observar de perto as particularidades médicas do paciente felino.

Com isso, pode-se observar o porquê do estágio supervisionado ser um momento único para o formando em medicina veterinária, pois o acompanhamento

diário da rotina da área veterinária que o aluno almeja seguir, é fundamental para que ele não só aprimore suas habilidades e coloque em prática seu conhecimento teórico, mas também para que ele conheça de perto e se familiarize com o mercado de trabalho o qual vai se inserir após a conclusão de sua graduação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABBOTT, I. J. *et al.* Antimicrobial pharmacokinetics and preclinical *in vitro* models to support optimized treatment approaches for uncomplicated lower urinary tract infections. **Expert Review of Anti-infective Therapy**, v. 19, n. 3, p. 271–295, 4 mar. 2021.
2. ALLERTON, F. **BSAVA Small Animal Formulary - Part A: Canine and Feline**. 10th ed. Quedgeley, Gloucester: British Small Animal Veterinary Association (BSAVA), 2020.
3. ALÓS, J.-I. Resistencia bacteriana a los antibióticos: una crisis global. **Enfermedades Infecciosas y Microbiología Clínica**, v. 33, n. 10, p. 692–699, dez. 2015.
4. BARSANTI, J. A. Genitourinary infections *In*: GREENE, C.E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2012. p. 1013–1031.
5. BURTON, E. N. *et al.* Characterization of the urinary microbiome in healthy dogs. **PLOS ONE**, v. 12, n. 5, p. 1–16, 17 maio 2017.
6. BYRON, J. K. Urinary Tract Infection. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 49, n. 2, p. 211–221, mar. 2019.
7. CARVALHO, V. M. *et al.* Infecções do trato urinário (ITU) de cães e gatos: etiologia e resistência aos antimicrobianos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 34,

n. 1 p. 62–70, jan. 2014.

8. CUNTO, M. *et al.* Clinical approach to prostatic diseases in the dog. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 54, n. 6, p. 815–822, jun. 2019.

9. DORSCH, R.; TEICHMANN-KNORRN, S.; SJETNE LUND, H. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. **Journal of Feline Medicine and Surgery**, v. 21, n. 11, p. 1023–1038, nov. 2019.

10. EVASON, M. Genitourinary Diseases, Prostatitis and Pyelonephritis *In*: WEESE, J.S.; EVASON, M. **A Color Handbook: Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 1st ed. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2020. p. 142–145.

11. EVASON, M.; WEESE, J.S. Genitourinary Diseases, Bacterial Cystitis *In*: WEESE, J.S.; EVASON, M. **A Color Handbook: Infectious Diseases of the Dog and Cat**. 1st ed. Boca Raton, Florida: CRC Press, 2020. p. 123–127.

12. FERREIRA, M. C.; NOBRE, D. Agentes bacterianos isolados de cães e gatos com infecção urinária: perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. **Ata de Saúde Animal - ASA**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 9, 2014.

13. FLORES-MIRELES, A. L. *et al.* Urinary tract infections: epidemiology, mechanisms of infection and treatment options. **Nature Reviews Microbiology**, v. 13, n. 5, p. 269–284, maio 2015.

14. HALL, J. L.; HOLMES, M. A.; BAINES, S. J. Prevalence and antimicrobial resistance of canine urinary tract pathogens. **Veterinary Record**, v. 173, n. 22, p. 549–549, dez. 2013.

15. HARRER, J.; DORSCH, R. Bacterial urinary tract infection and subclinical bacteriuria in the dog: a current review. **Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere**, v. 48, n. 04, p. 270–284, ago. 2020.

16. KOENIG, A. Gram-negative bacterial infections *In*: GREENE, C.E. **Infectious diseases of the dog and cat**. 4th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2012. p. 349–359.
17. LAMOUREUX, A. *et al.* Frequency of bacteriuria in dogs with chronic kidney disease: A retrospective study of 201 cases. **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 33, n. 2, p. 640–647, mar. 2019.
18. LIMA, F. S. *et al.* Levantamento dos principais isolados bacterianos e seus respectivos antibiogramas de amostras de urina de cães e gatos feitos no Laboratório de Microbiologia Veterinária da FAV/UnB. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 8, p. 76297–76307, 3 ago. 2021.
19. LLIDO, M. *et al.* Transurethral cystoscopy in dogs with recurrent urinary tract infections: Retrospective study (2011-2018). **Journal of Veterinary Internal Medicine**, v. 34, n. 2, p. 790–796, mar. 2020.
20. MITTAL, R. *et al.* Local drug delivery in the urinary tract: Current challenges and opportunities. **Journal of Drug Targeting**, p. 46, 2017.
21. NELSON, R.W.; COUTO, C.G. Infecções do Trato Urinário de Cães e Gatos *In*: NELSON, R.W.; COUTO, C.G. **Medicina Interna de pequenos animais**. 5. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2015. p. 1986–2004.
22. OLIN, S. J.; BARTGES, J. W. Urinary Tract Infections. **Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice**, v. 45, n. 4, p. 721–746, jul. 2015.
23. RIBEIRO, N. A. S. Infecção do trato urinário inferior em cães. Revisão de literatura. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 9, n. 1, p. 38–41, 1 jan. 2011.
24. SCARBOROUGH, R. *et al.* Use of Local Antibiogram Data and Antimicrobial Importance Ratings to Select Optimal Empirical Therapies for Urinary Tract Infections

in Dogs and Cats. **Antibiotics**, v. 9, n. 12, p. 924, 18 dez. 2020.

25. SMEE, N.; LOYD, K.; GRAUER, G. UTIs in Small Animal Patients: Part 1: Etiology and Pathogenesis. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 49, n. 1, p. 1–7, 1 jan. 2013.

26. SMEE, N.; LOYD, K.; GRAUER, G. F. UTIs in Small Animal Patients: Part 2: Diagnosis, Treatment, and Complications. **Journal of the American Animal Hospital Association**, v. 49, n. 2, p. 83–94, 1 mar. 2013.

27. TIPLER, A. *et al.* Urinary catheterisation of female dogs: a comparison between three techniques for catheter placement. **Australian Veterinary Journal**, v. 98, n. 8, p. 364–370, ago. 2020.

28. VAN DONGEN, A. M. Pyelonephritis *In*: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 8th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2017. p. 4776–4782.

29. WEESE, J. S. *et al.* Antimicrobial Use Guidelines for Treatment of Urinary Tract Disease in Dogs and Cats: Antimicrobial Guidelines Working Group of the International Society for Companion Animal Infectious Diseases. **Veterinary Medicine International**, v. 2011, p. 1–9, 2011.

30. WEESE, J. S. *et al.* International Society for Companion Animal Infectious Diseases (ISCAID) guidelines for the diagnosis and management of bacterial urinary tract infections in dogs and cats. **The Veterinary Journal**, v. 247, p. 8–25, maio 2019.

31. WHITESIDE, S. A. *et al.* The microbiome of the urinary tract—a role beyond infection. **Nature Reviews Urology**, v. 12, n. 2, p. 81–90, fev. 2015.

32. WOOD, M. W. Lower Urinary Tract Infections *In*: ETTINGER, S. J.; FELDMAN, E. C.; CÔTÉ, E. **Textbook of Veterinary Internal Medicine**. 8th ed. St. Louis, Missouri: Elsevier Saunders, 2017. p. 4809–4820.

33. WYNN, S. G. *et al.* Prevalence of asymptomatic urinary tract infections in morbidly obese dogs. **PeerJ**, v. 4, p. e1711, 14 mar. 2016.

34. YOON, S. *et al.* Epidemiological study of dogs with diabetes mellitus attending primary care veterinary clinics in Australia. **Veterinary Record**, v. 187, n. 3, ago. 2020.