

INFECÇÃO DO TRATO URINÁRIO POR KLEBSIELLA sp. MULTIRRESISTENTE EM FELINO DOENTE RENAL CRÔNICO – RELATO DE CASO

URINARY TRACT INFECTION BY KLEBSIELLA sp. MULTI-RESISTANT IN FELINE WITH CHRONIC KIDNEY DISEASE - CASE REPORT

Waldir Junior Silva Costa¹

Vanessa Ingrid Jaines²

RESUMO: A infecção do trato urinário (ITU) é uma importante causa de doença do trato urinário inferior felino, particularmente em gatos idosos. Em gatos com DRC, a ITU é mais comum quando comparado as demais morbidades e o tratamento geralmente é recomendado para reduzir os riscos de infecção ascendente exacerbando a lesão renal. Dentre os principais sinais clínicos pode-se citar polaciúria, hematúria macroscópica, periúria, disúria e estrangúria. O diagnóstico é feito com base em sinais clínicos, achados de urinálise e culturas bacterianas quantitativas. As ITUs são uma das indicações mais importantes para o uso de antimicrobianos na medicina veterinária e contribuem para o desenvolvimento de resistência antimicrobiana. A decisão de tratar com antimicrobianos deve ser baseada na presença de sinais clínicos e/ou doenças concomitantes e nos resultados da urocultura e teste de sensibilidade. O objetivo deste trabalho é relatar um caso de infecção do trato urinário por Klebsiella sp. multirresistente em felino doente renal crônico.

3325

Palavras-chave: Antibióticos. Resistencia Bacteriana. Saúde Pública.

ABSTRACT: Urinary tract infection (UTI) is an important cause of feline lower urinary tract disease, especially in older cats. In cats with CKD, UTI is more common compared to other morbidities and treatment is generally recommended to reduce the risk of exacerbating infection exacerbating kidney damage. Among the main clinical signs, one can mention urinary frequency, macroscopic hematuria, periuria, dysuria and strangury. Diagnosis is made on the basis of clinical signs, urinalysis findings, and quantitative bacterial cultures. UTIs are one of the most important indications for the use of antimicrobials in veterinary medicine and have created for the development of antimicrobial resistance. The decision to treat with antimicrobials should be based on the presence of clinical signs and/or concomitant illnesses and the results of urine culture and sensitivity testing. The aim of this study is to report a case of urinary tract infection by Klebsiella sp. multidrug resistance in feline infectious kidney disease.

Keywords: Antibiotics. Bacterial resistance. Public health.

¹ Graduando do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal UNINASSAU/UNIFACIMED, 2023.

² Professora do curso de Medicina Veterinária da Faculdade de Ciências Biomédicas de Cacoal UNINASSAU/UNIFACIMED, 2023.

INTRODUÇÃO

Infecção do trato urinário (ITU) refere-se à adesão, multiplicação e persistência de um agente infeccioso no sistema urogenital que causa uma resposta inflamatória associada e sinais clínicos. Na grande maioria das ITUs, as bactérias são os organismos infectantes; menos de 1% das ITUs são causadas por infecções parasitárias, fúngicas ou virais. Infecções do trato urinário são incomuns em gatos, com uma frequência relatada entre 1% e 3% de todos os casos de distúrbios do trato urinário de felinos. No entanto, alguns autores observaram um aumento proporcional morbidade da infecção do trato urinário em gatos mais velhos (>10 anos de idade) (BYRON, 2019).

Vários fatores são responsáveis pela manutenção da esterilidade do trato urinário, incluindo anatomia normal, integridade da mucosa e barreiras de defesa, função do esfíncter uretral, micção normal com fluxo urinário unidirecional, propriedades antimicrobianas específicas da urina (osmolaridade, pH, etc.) e imunocompetência local e sistêmica (DORSCH et al., 2019).

As infecções geralmente se desenvolvem secundárias a condições ou procedimentos simultâneos que prejudicam uma ou mais dessas propriedades. Vários estudos identificaram uma frequência relativamente alta de ITU associada a doenças felinas comuns, como insuficiência renal, hipertireoidismo, diabetes mellitus, urolitíase ou outros distúrbios sistêmicos. Foi descrito um risco aumentado de ITU iatrogênica após cateterismo uretral de espera e em gatos com uretostomias perineais (OLIN; BARTGES, 2015).

Em gatos com DRC, a ITU é mais comum quando comparado as demais morbidades e o tratamento geralmente é recomendado para reduzir os riscos de infecção ascendente exacerbando a lesão renal. Não se sabe se a presença de bactérias na bexiga é um marcador ou contribui para o aumento da gravidade da doença renal (BYRON, 2019).

As diretrizes recentemente atualizadas da Sociedade Internacional para Doenças Infecciosas de Animais de Companhia (ISCAID) para o diagnóstico e tratamento de infecções bacterianas do trato urinário em cães e gatos classificam as ITUs em: cistite bacteriana esporádica, cistite bacteriana recorrente, pielonefrite, prostatite bacteriana, bacteriúria subclínica e gatos com sonda vesical de espera. Uma nova categoria separada são as ITUs em cães e gatos submetidos a cirurgia urológica, procedimentos urológicos minimamente invasivos e implantes urológicos (WEESE et al., 2019).

Mais comumente, a bacteriúria significativa é causada por patógenos da própria flora entérica ou urogenital distal do hospedeiro. As bactérias sobem da uretra distal para a uretra proximal normalmente estéril, bexiga urinária e trato urinário superior. Os clones de E coli que causam ITUs podem frequentemente ser isolados das fezes do mesmo animal. A disseminação hematogênica é rara, mas pode causar ITUs, em particular abscessos renais. A maioria das ITUs (>85%) é causada por um único patógeno bacteriano, enquanto duas espécies diferentes foram previamente isoladas em 13% dos gatos. Infecções com múltiplas espécies bacterianas são mais comuns em gatos com cateteres urinários de espera (27%) ou outras comorbidades (20%) (DORSCH et al., 2019; WEESE et al., 2019; HERNANDO et al., 2021).

Em vários estudos, a E. coli foi o patógeno mais comumente isolado na urina felina e esteve envolvido em 39-59% das culturas positivas. Outros microrganismos frequentemente documentados são espécies de Streptococcus (2-19%), Enterococcus faecalis (5-27%), Staphylococcus felis (17-20%) e Klebsiella sp. (2-4%). A resistência adquirida a antibióticos pode se desenvolver por meio de mutações esporádicas dentro de genes ou através da transferência horizontal de genes. As espécies de Enterococcus formam biofilmes e podem, portanto, evitar antimicrobianos (WEESE et al., 2019).

Os sinais clínicos não devem ser considerados isoladamente para o diagnóstico. Em vez disso, a presença de anormalidades clínicas indica a necessidade de investigação adicional. Os sinais clínicos de ITU baixa incluem polaciúria, hematúria macroscópica, periúria, disúria e estrangúria. Estas são inespecíficas e podem ser observadas em qualquer doença do trato urinário inferior, das quais a cistite idiopática é a mais comum em gatos (OLIN; BARTGES, 2015).

As ITUs são diagnosticadas com base em sinais clínicos, achados de urinálise e culturas bacterianas quantitativas. No entanto, a distinção entre gatos com cistite bacteriana e aqueles com cistite idiopática e bacteriúria clínica ou subclínica concomitante é um desafio, pois os sinais clínicos e os resultados do exame de urina podem ser idênticos. Particularmente em gatos, onde outras causas de sinais clínicos de doença do trato urinário inferior são comuns, culturas de urina positivas são indispensáveis para um diagnóstico confiável. Para selecionar um antimicrobiano eficaz, testes de sensibilidade in vitro devem ser realizados em todos os isolados. O diagnóstico por imagem pode ajudar a avaliar condições complicadas (por exemplo, envolvimento do trato urinário superior) (OLIN; BARTGES, 2015; WEESE et al., 2019; HERNANDO et al., 2021).

Para evitar a falha do tratamento e o desenvolvimento de resistência a antibióticos, os antimicrobianos devem ser selecionados idealmente com base em testes de suscetibilidade in

vitro (ver caixa) e antimicrobianos com um espectro estreito devem ser usados. Se ITUs bacterianas verdadeiras forem identificadas, o plano de tratamento depende da história prévia de ITU, estruturas afetadas, doenças concomitantes e, em menor grau do que em cães, castração. O tratamento empírico raramente é indicado. Como a prevalência bacteriana e a resistência antimicrobiana têm fortes diferenças regionais, o tratamento empírico deve basear-se nas taxas de prevalência bacteriana específicas do local e nos padrões de resistência antimicrobiana. Os antibióticos mais indicados para casos de ITU são aminopenicilinas, cefalosporinas, fluoroquinolonas e aminoglicosídeos. Para casos de ITU resistentes pode-se ser necessário utilizar antibióticos de grupos mais potentes como os carbapenêmicos (BYRON, 2019; WEESE et al., 2019).

As ITUs são uma das razões mais importantes para o uso de antimicrobianos em medicina veterinária e contribuem para o desenvolvimento de resistência antimicrobiana. A prescrição excessiva de antimicrobianos em gatos com DTUIF é comum, e alguns antimicrobianos de importância crítica, como os de terceira e quarta geração de cefalosporinas e fluoroquinolonas são usadas em demasia. A resistência bacteriana aos antibióticos tem se tornado um problema frequente na clínica veterinária e de importante relevância para saúde pública (WEESE et al., 2019).

3328

O objetivo deste trabalho é relatar um caso de infecção do trato urinário por *Klebsiella* sp. multirresistente em felino doente renal crônico.

RELATO DO CASO

Foi atendido em um Hospital Veterinário em Cuiabá, Mato Grosso, um gato, macho, castrado, sem raça definida, de 8 anos, 4kg, com histórico recente de cateterização vesical por obstrução uretral, apresentava sinais clínicos de hematuria, disúria, periúria, polidipsia, inapetência, letargia e êmese. Ao exame físico apresentava desidratação de 7%, tempo de preenchimento capilar 3 segundos, escore de condição corporal 2 (1-5), bexiga pouco repleta e espessada a palpação. Foram solicitados exames complementares de hemograma completo, bioquímicos (albumina, ALT, FA, creatinina, uréia), urinálise, relação proteína/creatinina urinária (UPC), hemogasometria arterial, ultrassom abdominal e cultura e antibiograma de urina. Foi indicado internação do paciente devido quadro apresentado. Durante internação foi prescrito fluidoterapia a taxa de 3ml/kg/h, ondansetrona 0,22mg/kg/TID, omeprazol

1mg/kg/SID, cloridrato de tramadol 3mg/kg/TID, prazosina 0,5mg/gato/BID e mirtazapina 0,5mg/gato/48h.

Os resultados dos exames de sangue demonstraram anemia, leucocitose por neutrofilia, azotemia e hipercalemia. Na urinálise observou-se urina de aspecto turvo, densidade urinária baixa (1020), sangue oculto (4+), presença de 20-30 eritrócitos por campo, 5-10 leucócitos por campo, presença de bactérias (4+) (tabelas 1, 2, 3, 4 e 5). No ultrassom abdominal observou-se bexiga com paredes espessadas, presença de coágulo no interior da bexiga, rins com cortical espessada e aumento de ecogenicidade (figura 1).

Tabela 1. Resultados observados no hemograma.

Série Vermelha		Valores de Referência
Eritrócitos	5,91 10 ⁶ /uL	5,0 a 10,0 10 ⁶ /uL
Hemoglobina	8,3 g/dL	8,0 a 15,0 g/dL
Hematócrito	22%	24,0 a 45,0%
V.C.M.	43,0 fL	39 a 55 fL
C.H.C.M.	32,7 %	31,0 a 35 %
Proteína Plasmática	8,0 g/L	6,0 a 8,0 g/L
Plaquetas	390.000 g/L	300.000 a 800.000 g/L
Série Branca		
Leucócitos Totais	28900 u/L	5500 a 19500 u/L
Neutrófilos segmentados	28300 u/L	2500 a 12500 u/L
Eosinófilos	0 u/L	0 a 1500 u/L
Monócitos	0 u/L	0 a 200 u/L
Linfócitos	600 u/L	1500 a 7000 u/L

3329

Tabela 2. Resultados observados na bioquímica sérica.

Tipo de Exame		Valores de Referência
Albumina	2,4 g/L	2,1 a 3,3 g/L
ALT	25 UI/L	6 a 83 UI/L
Creatinina	2,2 mg/dL	0,8 a 1,8 mg/dL
Fosfatase alcalina	49 UI/L	25 a 93 UI/L
Uréia	121 mg/dL	42,8 a 64,2

Tabela 3. Resultados observados na urinálise.

Exame Físico		Valores de Referência
Volume	6 ml	Mínimo: 5ml
Aspecto	Turvo	Límpido
Cor	Amarelo claro	Amarela
Odor	Sui generis	Sui generis
Densidade	1.020	1.020 - 1.060
Exame Químico		
pH	5,0	5,0 - 7,0
Glicose	Normal	Normal
Corpos cetônicos	Negativo	Negativo
Proteínas	+	Negativo
Bilirrubina	Negativo	Negativo
Sangue oculto	++++	Negativo
Sedimentoscopia		
Eritrócitos	20-30 campo	0-5/campo
Leucócitos	5-10 campo	0-3/campo
Cristais	Ausente	Ausente
Cilindros	Ausente	Ausente
Células Renais	Ausente	Ausente-Raras
Células Transicionais	++++	Ausente-Raras
Células Escamosas	+++	Ausente-Raras
Observações	Presença de bactérias (++++)	

Tabela 4. Resultados observados na Relação Creatinina/Proteína Urinária (UPC)

Resultado	Normal	Limítrofe	Aumentado
0,13 Índice	<0,2 Índice	0,2 - 0,4 Índice	>0,4 Índice

Tabela 5. Resultados observados na hemogasometria arterial

Parâmetro	Resultado	Valores de Referência
PCO ₂	32,9 mmHg	25,2 - 36,8 mmHg
pH	7,278	7,244 - 7,46
PO ₂	98,1 mmHg	95,4 - 118,2 mmHg
SO ₂	95%	Maior 95%
BE	- 3 mmol/L	-2 - +2 mmol/L

cHCO ₃	18,1 mmol/L	14,4 – 21,6 mmol/L
Na	158,8 mmol/L	150,5 – 157,2 mmol/L
K	5,34 mmol/L	3,11 – 4,64 mmol/L
iCa	1,297 mmol/L	1,19 – 1,30 mmol/L
Cl	125,6 mmol/L	115 – 130 mmol/L
Hct	22,5 %	27 – 46%
tHb	8,0 g/dL	8,5 – 16g/dL



Figura: A – Rins em topografia habitual, simétricos (esquerdo 3,78 cm e direito 4,29 cm de eixo longitudinal), cortical espessada, com aumento de ecogenicidade e ecotextura preservada. B – Bexiga com paredes espessadas e discretamente irregulares, medindo 0,38 cm, moderada repleção e apresentando em seu lúmen partículas ecogênicas em suspensão e estrutura amorfa (2,20 x 1,16 cm), ecogênica e heterogênea sem formação de sombra acústica e aparentemente aderida a mucosa com sinal de doppler negativo (coágulo).

3331

Paciente permaneceu internado durante 5 dias, com manutenção do tratamento prescrito inicialmente, apresentando intensa melhora clínica (ausência de disúria, hematúria), sem outros episódios de vômito, reposição da hidratação, parâmetros clínicos e pressão arterial normais e retorno ao interesse pela alimentação. Não foi prescrito antibioticoterapia antes dos resultados de cultura e antibiograma de urina.

No 5º dia de internação, a cultura de urina apresentou crescimento de *Klebsiella* sp., inicialmente foi feito antibiograma com 12 antibióticos, porém todos resistentes. Foi solicitado novo antibiograma com mais 27 antibióticos (tabela 6). Após todos os testes, apresentou sensibilidade ao meropenem. Foi repetido os exames de hemograma, creatinina, urinálise + UPC e hemogasometria antes do início da antibioticoterapia, onde foi observado normalização da leucocitose, piora da anemia (HT 18%), hemogasometria dentro da normalidade, creatinina 2,0 mg/dL e urinálise apresentando aspecto límpido, densidade baixa (1016), ausência de sangue oculto e eritrócitos, leucócitos 0-3 por campo e presença de bactérias (4+), UPC no limite superior

(0,4). Devido a manutenção da creatinina elevada (2,0), densidade urinária baixa, UPC limítrofe e achados ultrassonográficos, paciente foi classificado como doente renal crônico IRIS 2.

Tabela 6. Resultados observados no antibiograma.

Penicilinas		Aminoglicosídeos	
Amoxicilina	R	Amicacina	R
Amoxicilina + Ac. Clavulânico	R	Gentamicina	R
Ampicilina	R	Estreptomicina	R
Benzilpenicilina	R	Macrolídeos e Lincosaminas	
Oxacilina	R	Azitromicina	R
Ampicilina + Sulbactam	R	Clindamicina	R
Cefalosporinas		Eritromicina	R
Cefadroxil	R	Tetraciclina	
Cefalexina	R	Doxiciclina	R
Ceftiofur	R	Tetraciclina	R
Cefepima	R	Sulfonamidas	
Ceftriaxona	R	Sulfonamida	R
Cefalotina	R	Sulfazotrim	R
Cefalexina	R	Agentes diversos	
Cefovecina	R	Cloranfenicol	R
Fluoroquinolonas		Metronidazol	R
Ciprofloxacino	R	Nitrofurantoína	R
Enrofloxacino	R	Novobiocina	R
Ofloxacina	R	Vancomicina	R
Marbofloxicino	R	Carbapenêmicos	
Norfloxacino	R	Meropenem	S
Ácido Nalidíxico	R	Imipenem	R
Levofloxacino	R	Ertapenem	R

Legenda: Resistente (R); Sensível (S).

Foi mantida a internação do paciente devido ao fato do meropenem ser estritamente de uso hospitalar, onde foi instituído protocolo de tratamento na dose de 10mg/kg/BID intravenoso, além da antibioticoterapia, foi mantido fluidoterapia de manutenção na taxa de 2ml/kg/h, restrição dietética com ração terapêutica indicada para distúrbios urinários de marca

comercial, prazosina 0,5mg/gato/BID. Devido a piora da anemia foi adicionado a prescrição durante internação eritropoetina 100UI/kg/48h.

Durante os 10 dias de antibioticoterapia, notou-se resolução total dos sinais urinários e retorno total ao apetite do paciente, houve ganho de 200g de peso corporal durante a internação. Após 7 dias de tratamento foi realizado nova cultura de urina para avaliar resposta do tratamento, apresentando resultado negativo. No término dos 10 dias de meropenem, foi realizado novo hemograma, apresentando melhora substancial da anemia (ht 25%) e demais parâmetros dentro da normalidade. Foi indicado para tratamento domiciliar manejo dietético com ração urinária durante 90 dias, manejo hídrico (estimulação da ingestão de água) e manejo ambiental para diminuir fatores estressantes (colocação de nichos, utilização de brinquedos, túneis, uso de catnip, uso de feromônio feliway).

Após 7 dias de tratamento domiciliar foi realizado um retorno com paciente sem novas queixas de sinais clínicos urinários, parâmetros clínicos dentro da normalidade, ganho de peso (4,8kg), foi solicitado novos exames de hemograma, bioquímica (ureia, creatinina) e urinálise, apresentando creatinina (2,0 mg/dL), densidade urinária baixa (1024) e demais exames dentro da normalidade.

DISCUSSÃO

O desenvolvimento da infecção do trato urinário em felinos é multifatorial, dependendo do poder patogénico do microrganismo, de alterações anatómicas ou funcionais do trato urinário e da competência imunológica do hospedeiro. A maioria das ITU bacterianas ocorre como consequência da migração ascendente de agentes uropatogénicos, sendo as bactérias retais, perineais e genitais os principais reservatórios para infecção. Menos frequentemente pode também ocorrer uma infecção hematogénica ou descendente. As infecções iatrogénicas, principalmente através de cateterizações urinárias, são uma importante causa de ITU (DORSCH et al., 2019).

A ITU tem sua prevalência baixa na população felina, porém a doença real crônica (DRC) se torna um fator de risco importante para a ocorrência de infecções no trato urinário. Segundo DORSCH et al. (2019) a DRC pode acometer gatos de diversas idades, porém a incidência é maior em felinos mais velhos, o caso relatado nesse trabalho é de um gato de 8 anos. Diversos estudos demonstram a importância da ITU como sendo uma doença correlacionada com a DRC.

Há trabalhos mostrando que a prevalência da infecção urinária em felinos com DRC variou entre 16,9% e 22% (MARTINEZ-RUZAFÁ et al., 2012; HERNANDO et al., 2021).

Estudo desenvolvido pela IRIS, relata poliúria/polidipsia (40,3%), perda de peso (40,1%), perda de apetite (22,8%), vômito (22,4%) e letargia (12%) foram os sinais clínicos mais comuns descritos na história progressiva de entre os gatos com DRC, corroborando com os sinais apresentados no relato (ELLIOTT; WATSON, 2013).

Dentre os distúrbios relacionados à DRC, a anemia e os sinais clínicos resultantes (letargia, inapetência) constituem-se no principal motivo pelo qual o gato é trazido para a consulta veterinária. As células endoteliais dos capilares peritubulares dos rins são a principal fonte de síntese de eritropoetina. A anemia dos pacientes com DRC é multifatorial. Resulta primariamente pela capacidade renal diminuída em produzir quantidades adequadas de eritropoetina. A terapia com eritropoetina geralmente é a mais eficaz e é recomendada para cães e gatos com DRC avançada, sinais clínicos atribuíveis à anemia e um hematócrito menor que 22% (DE JESUS, 2019; LIMA et al., 2022).

Segundo WHITE et al. (2013) devido a lesão renal crônica existe uma incapacidade dos rins em concentrar a urina, o que leva a diminuição da densidade urinária. A elevação de creatinina e ureia séricas se devem pela diminuição da taxa de filtração glomerular em decorrência do menor número de néfrons funcionais, a avaliação da azotemia renal isoladamente não caracteriza doença renal. É importante levar em consideração outros parâmetros e sinais clínicos para determinar a presença da lesão renal. A IRIS desenvolveu um método de estadiamento da doença renal com base em alguns parâmetros como creatinina sérica, SDMA, UPC, densidade urinária e pressão arterial. Seguindo as diretrizes de estadiamentos propostas pela IRIS o paciente do caso relatado foi diagnosticado como doente renal crônico estágio II (FERREIRA; NOBRE, 2014; PEIXOTO, 2014).

Klebsiella sp. são bactérias oportunistas responsáveis por grande variedade de infecções graves em humanos e animais. É encontrada na microbiota intestinal de animais e humanos, no ambiente ou contaminando utensílios, principalmente de uso hospitalar. É reconhecido mundialmente como problema emergente em Saúde Pública, principalmente pelo crescente número de infecções por *K. pneumoniae* e multirresistência aos antimicrobianos convencionais (CARVALHO et al., 2014; PAULA, 2019).

A emergência de infecções causadas por bactérias multirresistentes representa grave problema em Saúde Pública e em animais domésticos, principalmente devido às altas taxas de

morbimortalidade. A multirresistência bacteriana aos antibióticos é especialmente observada entre os patógenos pertencentes à família Enterobacteriaceae (*Escherichia coli*, *Klebsiella* sp., *Salmonella* sp., *Proteus* sp.) (PAULA, 2019).

Os testes de suscetibilidade *in vitro* permitem uma seleção racional de antimicrobianos e é uma ferramenta importante para monitorar o desenvolvimento de resistência antimicrobiana. Os resultados dos testes de suscetibilidade *in vitro* predizem a resposta esperada ao tratamento, mas não a garantem. Um organismo interpretado como “suscetível” deve ser inibido por tratamento antimicrobiano usando a dose recomendada para aquela infecção e espécie. Por outro lado, um resultado de teste “resistente” indica que o organismo do paciente provavelmente não responderá ao tratamento antimicrobiano com a dose normal de um antimicrobiano selecionado (FERREIRA; NOBRE, 2014; LEW-KOJRYN et al., 2017; LIMA et al., 2022).

Na medicina veterinária, antimicrobianos de importância crítica em humanos, como vancomicina, imipenem, meropenem e outros carbapenêmicos, não devem ser usados ou devem ser usados apenas em circunstâncias muito limitadas. Seu uso veterinário só se justifica se a infecção for definitivamente diagnosticada com base em sinais clínicos, cultura e anormalidades citológicas, e se o patógeno apresentar resistência a todas as outras opções razoáveis e for suscetível ao antimicrobiano escolhido. Antimicrobianos criticamente importantes nunca são indicados para bacteriúria subclínica. Além disso, antimicrobianos de importância crítica não devem ser usados em infecções intratáveis ou em animais com prognóstico ruim. As cefalosporinas de terceira e quarta geração, como a cefovecina, e as fluoroquinolonas, como a enrofloxacin, levofloxacin e a pradofloxacin, também pertencem a esse grupo e só devem ser usados se um isolado for resistente a outros antimicrobianos ou em casos de pielonefrite (fluoroquinolonas) (WHITE et al., 2013; DORSCH et al., 2016; DORSCH et al., 2019; PAULA, 2019).

Na medicina humana há alguns anos os antimicrobianos do grupo dos carbapenêmicos eram considerados de eleição no tratamento de infecções em humanos causadas por patógenos gram-negativos multirresistentes e a presença de bactérias produtoras de carbapenemases era rara. A *Klebsiella* sp. já demonstrou anteriormente resistência aos antimicrobianos convencionais, além do seu potencial de disseminar genes de resistência aos antibióticos entre outras bactérias gram-negativas, incluindo genes que codificam carbapenemases (MARTINEZ-RUZAFÁ et al., 2012; OLIN; BARTGES, 2015; PAULA, 2019).

As carbapenemases são um grupo diverso de enzimas capazes de hidrolisar os antimicrobianos β -lactâmicos. Apesar da produção de carbapenemases ser clinicamente relevante em surtos por *E. coli* e *P. aeruginosa*, os genes que codificam tais enzimas parecem predominar em linhagens de *K. pneumoniae*, tornando primordiais estudos com a multirresistência desse patógeno. Ainda, *K. pneumoniae* produtoras de carbapenemases são resistentes à outras classes de antimicrobianos, incluindo tetraciclínas, aminoglicosídeos e fluorquinolonas (DORSCH et al., 2016; FERREIRA; NOBRE, 2014; WEESE et al., 2019; PAULA, 2019).

CONCLUSÕES

Neste relato observou-se uma intensa resistência antimicrobiana, inclusive de cefalosporinas de terceira e quarta geração, assim como fluoroquinolonas e alguns carbapenêmicos, além da própria vancomicina, sendo esses antibióticos críticos na medicina humana e veterinária, abrindo um alerta ao uso irracional de antibióticos, principalmente na rotina veterinária. Relatos de microrganismos multirresistentes são importantes para exemplificar e alertar a cerca dos malefícios do uso indiscriminado de antibióticos.

3336

REFERÊNCIAS

- BYRON, J. K. Urinary Tract Infection. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 49, n. 2, p. 211-221, 2019. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(18\)30139-6/fulltext](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(18)30139-6/fulltext). Acesso em: 07/05/2023
- 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, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pvb/a/vXbd45dmRGQbfspWVqYRKMN/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 07/05/2023
- DE JESUS, A. C. Frequência de infecção do trato urinário em gatos com doença renal crônica e seu perfil clínico e laboratorial. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, 2019. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/handle/jspui/3442>. Acesso em: 07/05/2023
- DORSCH, R. et al. Bakterielle Harnwegsinfektionen bei Katzen: Prävalenz prädisponierender Erkrankungen und bakterieller Isolate sowie Ermittlung der antimikrobiellen Resistenz

gegenüber häufig eingesetzten Antibiotika. Tierärztliche Praxis Ausgabe K: Kleintiere / Heimtiere, v. 44, n. 04, p. 227–236, 2016. Disponível em: <https://www.thieme-connect.com/products/ejournals/html/10.15654/TPK-150604>. Acesso em: 07/05/2023

DORSCH, R. et al. Urinary tract infection and subclinical bacteriuria in cats: A clinical update. Journal of Feline Medicine and Surgery, v. 21, n. 11, p. 1023–1038, 2019. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1098612X19880435>. Acesso em: 07/05/2023

ELLIOTT, J.; WATSON, A. Chronic kidney disease: IRIS staging and management. Bonagura JD Twedt DC, Kirk's Curr. Vet. Ther. XV. Saunders Elsevier, St. Louis, MO, p. 857-63, 2013. Disponível em: <http://www.iris-kidney.com/guidelines/index.html>. Acesso em: 07/05/2023

FERREIRA, M. C.; NOBRE, D. Agentes bacterianos isolados de cães e gatos com infecção urinária: perfil de sensibilidade aos antimicrobianos. São Paulo, v. 2, n. 2, 2014. Disponível em: <http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ASA/article/view/477>. Acesso em: 07/05/2023

HERNANDO, E. et al. Prevalence and Characterization of Urinary Tract Infection in Owned Dogs and Cats From Spain. Topics in Companion Animal Medicine, v. 43, p. 100512, 2021. Disponível em:

https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1938973621000052?casa_token=Tei6gAMr6HAAAAAA:aUC3orwVGVRYxjieXXBgnnzBlxyE9BtDXPa9PVFm7tO4kuppniiziGPiBpO-NqWgtATxGUcFtdqM. Acesso em: 07/05/2023

LEW-KOJRYS, S. et al. Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in Polish cats. Veterinárni medicína, v. 62, n. 7, p. 386–393, 2017. Disponível em: https://www.agriculturejournals.cz/web/vetmed.htm?type=article&id=170_2016-VETMED. Acesso em: 07/05/2023

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. Em: CATAPAN, D. C. (Ed.). A produção do conhecimento voltado para a ciência animal. 1. ed. [s.l.] Brazilian Journals Editora, p. 71–82. 2022. Disponível em: <https://bdm.unb.br/handle/10483/29080>. Acesso em: 07/05/2023

MARTINEZ-RUZAFÁ, I. et al. Clinical features and risk factors for development of urinary tract infections in cats. Journal of Feline Medicine and Surgery, v. 14, n. 10, p. 729–740, 2012. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1098612X12451372>. Acesso em: 07/05/2023

OLIN, S. J.; BARTGES, J. W. Urinary Tract Infections. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, v. 45, n. 4, p. 721-746, 2015. Disponível em: [https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616\(15\)00027-3/abstract](https://www.vetsmall.theclinics.com/article/S0195-5616(15)00027-3/abstract). Acesso em: 07/05/2023

PAULA, C. L.. Índice de resistência múltipla aos antimicrobianos e detecção de genes associados à produção de carbapenemases em *klebsiella pneumoniae* isoladas de diferentes afecções em cães e gatos. Tese de Doutorado. UNESP. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/handle/11449/235906>. Acesso em: 07/05/2023

PEIXOTO, J. A. Infecção do tracto urinário em felinos com doença renal crónica. Dissertação de Mestrado. Universidade de Lisboa 2014. Disponível em: <https://search.proquest.com/openview/b9fob8boace9c8fed71a5e4981ea6760/1?pq-origsite=gscholar&cbl=2026366&diss=y>. Acesso em: 07/05/2023

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, 2019. Disponível em: https://www.jstage.jst.go.jp/article/javnu/13/1/13_46/_article/-char/ja/. Acesso em: 07/05/2023

WHITE, J. D. et al. Urinary tract infections in cats with chronic kidney disease. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, v. 15, n. 6, p. 459-465, 2013. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/pdf/10.1177/1098612X12469522>. Acesso em: 07/05/2023