

Najczęstsze przyczyny zakażeń dróg moczowych u psów i kotów oraz ich leczenie

**Maciej Grzegory¹, Krzysztof Kubiak¹, Marcin Jankowski¹, Jolanta Spużak¹,
Jadwiga Bąkowska¹, Kamila Glińska-Suchocka¹, Stanisław Dzimira²**

z Katedry Chorób Wewnętrznych z Kliniką Koni, Psów i Kotów¹ oraz Katedry Patologii²
Wydziału Medycyny Weterynaryjnej we Wrocławiu.

Zakażenia dróg moczowych są dość częstym zjawiskiem u psów i kotów. Do rozwoju zakażenia dochodzi, gdy ma miejsce zaburzenie równowagi pomiędzy naturalnymi zdolnościami obronnymi

organizmu a zjadliwością czynników zakaźnych, które znalazły się w drogach moczowych (1). Wśród naturalnych zdolności obronnych organizmu, w przypadku dróg moczowych, należy wymienić: właściwości

przeciwbakteryjne moczu (głównie jego wysoką osmolalność, wysokie stężenie mocznika, zawartość kwasów organicznych i obecność uromoduliny – białka Tamm-Horsfalla), które nie dopuszczają do namnażania się bakterii, obecność glikozaminoglikanów w nabłonku pęcherza moczowego, jego złuszczenie się oraz odruch mikcji, który wypłukuje patogeny z pęcherza moczowego i cewki moczowej oraz powoduje pełne opróżnienie pęcherza moczowego, a także obecność zastawek w moczowodach oraz ruchy perystaltyczne moczowodów i cewki moczowej (1, 2, 3, 4).

Najczęstszymi przyczynami zakażenia są czynniki bakteryjne i grzybicze, a rzadziej wirusowe (1). Zakażenia mogą obejmować nerki, moczowody, pęcherz moczowy, cewkę moczową, u samców – prostatę,

a u samic – pochwę. Zakażenia bakteryjne są konsekwencją wstępującej migracji bakterii przez drogi moczowo-płciowe do pęcherza moczowego (1). Zakażenia mogą w dalszym etapie obejmować moczowody oraz nerki. W przypadku pojawienia się bakterii w moczu mówi się o bakteriurii. Nie wszystkie bakterie mogą powodować zakażenia w obrębie dróg moczowych, ponieważ, aby doszło do zakażenia bakteryjnego, patogeny te muszą być wykazywać czynniki zjadliwości (wirulencji). Do czynników wirulencji zalicza się między innymi: wytwarzanie ureazy, która powoduje wysoką zawartość grup amonowych (NH_4^+) w moczu, przez co ułatwia przyleganie bakterii poprzez uszkodzenie warstwy ochronnej glikozaminoglikanów na powierzchni błon śluzowych dróg moczowych, produkcję toksyn (endo- oraz egzotoksyn), ekspresję adhezyn, które umożliwiają bakteriom przyłączanie się do miejsc wiązania w nabłonku układu moczowego, produkcję bakteriocyn, które hamują wzrost innych bakterii, produkcję hemolizyn i czynników chelatujących żelazo (tzw. aerobaktyln), przez co bakterie wykorzystują żelazo do wzrostu oraz ekspresję niektórych antygenów w przypadku pałeczek jelitowych (1).

Czynniki wywołujące zakażenia dróg moczowych u psów i kotów

Bakterie *E. coli* oraz *Staphylococcus* spp. według Lekcharoensuk i wsp. (5) są najczęstszymi patogenami powodującymi bakteryjne zakażenia dróg moczowych u kotów. *E. coli* izolowano w 46% przypadków kotów, *Staphylococcus* spp. w 9% przypadków, następnie *Streptococcus* spp. w 5% przypadków, *Klebsiella* spp. w 3% przypadków, *Proteus* spp. w 3% przypadków, a *Pseudomonas* spp. w 1% przypadków. Czynniki wirusowe – kaliciwirusy oraz herpeswirusy były izolowane z moczu oraz tkanek kotów z zespołem urologicznym (LUTD) i według niektórych autorów mogą być brane pod uwagę w etiopatogenezie tego zespołu (3, 6). Główne drobnoustroje zasiedlające dolne drogi moczowe psów i powodujące zakażenia to *E. coli* oraz *Staphylococcus* spp., odpowiednio 44 i 11,6% przypadków (1). W przypadku zakażeń grzybiczych najczęstszym powodem zakażenia u kotów jest *Candida* spp. Stwierdzono także obecność *Aspergillus terreus* w posiewach moczu psów z rozsiałym zakażeniem grzybiczym, obejmującym również nerki (1, 7).

Objawy kliniczne zakażenia dróg moczowych

Najczęstszymi objawami klinicznymi podczas zakażeń dolnych dróg moczowych

u psów i kotów są: częstomocz (*polyuria*, *pollakiuria*), bolesne oddawanie moczu (*stranguria*), utrudnione oddawanie moczu (*dysuria*), kropelkowe oddawanie moczu, krwiomocz (*hematuria*), przymus oddawania moczu w nocy (*nycturia*), w przypadku kotów może pojawić się oddawanie moczu poza kuwetę. Przy zakażeniach górnych dróg moczowych może pojawić się bolesność w okolicy nerek lub pęcherza moczowego podczas omacywania tej okolicy, występuje krwiomocz oraz może rozwinąć się niewydolność nerek. Zwierzęta są najczęściej apatyczne, może pojawić się zmienny apetyt, często przy zakażeniach bakteryjnych może wystąpić podwyższenie temperatury ciała. Jeżeli zakażenia dróg moczowych są procesem wtórnym, w przypadku pierwotnych jednostek chorobowych, np. cukrzycy, nowotworów pęcherza moczowego, nadczynności kory nadnerczy, objawy kliniczne związane są z pierwotną jednostką chorobową (8). Niektóre zwierzęta, szczególnie samice psów z nieprawidłowościami dotyczącymi okolicy sromu, zapaleniem skóry wokół sromu (*perivulvar dermatitis*) lub ze zmianami pochwy, są bardziej predysponowane do rozwoju zakażeń w obrębie dróg moczowych (9). U kocurów z uretrostomią kroczoową także istnieje ryzyko częstszych zakażeń dróg moczowych (3).

Diagnostyka zakażeń w obrębie dróg moczowych

Dla klinicysty bardzo ważną rzeczą jest panel badań diagnostycznych, które może wykonać sam lub je zlecić. W przypadku zakażeń dróg moczowych jest wiele możliwości diagnostycznych: diagnostyka laboratoryjna krwi i moczu oraz badania obrazowe, np. ultrasonografia, radiografia oraz endoskopia. Podstawowymi badaniami są: badanie morfologiczne i biochemiczne krwi, a także badanie ogólne moczu wraz z posiewem mikrobiologicznym.

W obrazie krwi w przypadkach zakażeń bakteryjnych najczęściej stwierdzana jest leukocytoza z przesunięciem w lewo. W przypadku zakażeń w obrębie górnych dróg moczowych w badaniu biochemicznym krwi można stwierdzić cechy niewydolności nerek, zwykle podwyższone stężenia mocznika, kreatyniny i/lub fosforu.

W przypadku badania moczu ważną rzeczą jest sposób jego pozyskania. U psów i kotów często jest to dość trudne zadanie. Są dwie możliwości pozyskania moczu do badania: poprzez cewnikowanie lub cystocentezę albo poproszenie właściciela zwierzęcia o pobranie moczu i dostarczenie go do badania. Należy wytłumaczyć właścicielowi jak prawidłowo, z lekarskiego punktu widzenia, pobrać poranny mocz do sterylnej pojemnika i w przeciagu 1–2 godzin

The most common causes of urinary tract infections and their treatment in dogs and cats

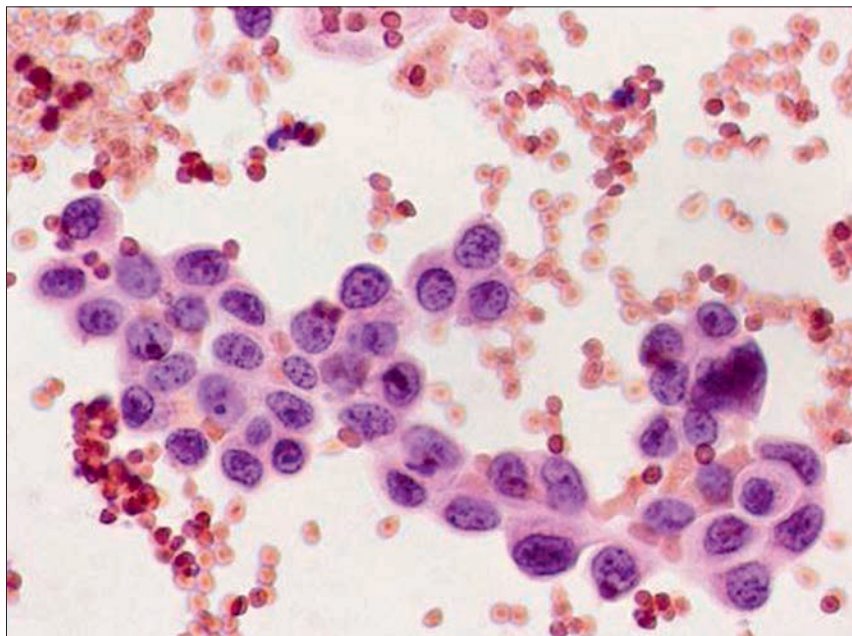
Grzegory M.¹, Kubiak K.¹, Jankowski M.¹, Spużak J.¹, Bąkowska J.¹, Glińska-Suchocka K.¹, Dzimira S.², Department of Internal Diseases with Clinic of Horses, Dogs and Cats¹, Department of Pathology² Faculty of Veterinary Medicine, Wrocław University of Environmental and Life Sciences

The aim of this study was to describe urinary tract treatment approaches in small companion animals. Infections of urinary tract are very common in dogs and cats. The urinary tract infection occurs when there is a breach in host defense mechanisms and sufficient number of a virulent microbes are allowed to adhere, multiply and persist in epithelial cells of mucosae. Infections are typically bacterial, however fungi and viruses may also be involved. The purpose of this article was to discuss these infections in dogs and cats and possible therapies.

Keywords: urinary tract infections, treatment, dogs, cats.

dostarczyć do lecznicy lub laboratorium. Jeżeli pobrany mocz będzie dostarczony po dwóch godzinach lub jeszcze później od czasu pobrania, wynik badania może nie być wiarygodny.

W badaniu ogólnym moczu powinno się oznaczyć jego barwę, woń, ciężar właściwy, pH, obecność lub brak białka, krwi, glukozy, acetonu, urobilinogenu oraz barwników żółciowych. W badaniu osadu moczu powinno się zbadać, czy występują erytrocyty świeże lub wylugowane oraz czy są obecne leukocyty (**ryc. 1**). Należy również opisać, czy w osadzie znajdują się wałeczki, nabłonki lub kryształki (jeżeli są obecne, podać ich ilość oraz rodzaj) oraz czy są obecne bakterie. Gdy stan zapalny dotyczy również nerek, w osadzie moczu mogą pojawić się wałeczki z krwinek białych i wałeczki ziarniste. W przypadku obecności w osadzie moczu leukocytów, którym nie towarzyszą bakterie, możliwy jest aseptyczny stan zapalny, np. przy guzach w pęcherzu moczowym lub w kamicy pęcherza moczowego lub cewki moczowej (1). Bakterie pałeczkowate mogą być wykryte w niezabarwionym preparacie z osadu moczu, jeżeli ilość ich jest większa niż 10^3 /ml badanego moczu. Bakterie o kształcie okrągłym (ziarniaki) są trudne do wykrycia w osadzie moczu, jeżeli ich ilość jest mniejsza niż 100^3 /ml badanego moczu (8). Jeżeli w badaniu osadu moczu zidentyfikowane zostaną nieprawidłowe nabłonki, powinno się wykonać badanie cytologiczne, które pozwoli na dokładniejszą ocenę komórek, po uprzednim



Ryc. 1. Badanie cytologiczne osadu moczu: widoczne liczne erytrocyty oraz atypowe, polimorficzne komórki nabłonka przejściowego pęcherza moczowego



Ryc. 2. Mocz pobrany do badania mikrobiologicznego przez nakłucie pęcherza moczowego

ich zabarwieniu, najczęściej hematoksyliną i eozyną (**ryc. 1**). Mimo wykrycia bakterii w osadzie moczu, w diagnostyce zakażeń dróg moczowych u psów i kotów podstawowe jest badanie mikrobiologiczne, czyli posiew moczu. W przypadku posiewu moczu idealną techniką pobrania próbki jest wykonanie nakłucia pęcherza moczowego (**ryc. 2**). Jest to zabieg nieskomplikowany i mało bolesny dla zwierzęcia. Cystocentezę najlepiej wykonywać pod kontrolą ultrasonograficzną. W podstawowym badaniu mikrobiologicznym uzyskuje się wyniki w postaci identyfikacji stwierdzonych bakterii oraz oceny ich wrażliwości na antybiotyki (antybiogram). Dodatkowo można uzyskać ilościową ocenę posiewu, która wskazuje, czy obecne w próbce bakterie są w rzeczywistości odpowiedzialne za zakażenie albo czy stanowią jedynie zanieczyszczenie próbki moczu. Badanie to pozwala także określić liczebność bakterii, czyli liczbę bakterii tworzących kolonie (jtk) w mililitrze badanego moczu (1). Dopiero na podstawie wyniku badania mikrobiologicznego, a także po określeniu antybiotykowrażliwości, powinno się prowadzić celowane leczenie. Czasami posiewy moczu mogą dać wynik ujemny, nawet

w przypadku gdy obecność drobnoustrojów w moczu była potwierdzona podczas badania osadu. Takie wyniki mogą się zdarzyć przy zakażeniach wirusowych lub zakażeniach bakteriami o niestandardowych wymaganiach hodowlanych, np. *Mycoplasma* czy *Ureaplasma* (1).

W przypadku większości zakażeń dróg moczowych u psów i kotów wyniki badań obrazowych są prawidłowe. Przeglądowa radiografia jamy brzusznej może ujawnić obecność kamieni moczowych w cewce moczowej lub pęcherzu moczowym, powiększenie lub pomniejszenie nerek, co predysponuje do występowania wtórnych zakażeń dróg moczowych. W przypadku badania ultrasonograficznego możliwe jest określenie struktur budujących dany narząd, np. cewkę moczową, pęcherz moczowy, moczowody i nerki oraz wykrycie nieprawidłowości w budowie dróg moczowych. Jeżeli przeglądowe badanie radiologiczne i ultrasonografia nie wykażą żadnych nieprawidłowości, należy rozważyć wykonanie badania radiologicznego z kontrastem lub badania endoskopowego. Badanie endoskopowe pozwala ocenić wygląd błony śluzowej dolnych dróg moczowych – cewki moczowej i pęcherza moczowego

oraz istniejących nieprawidłowości w świetle badanych narządów, co może predysponować do wtórnych zakażeń bakteryjnych, np. ektopia ujść moczowodów lub uchyłki pęcherza moczowego. W niektórych przypadkach możliwe jest wzienikowanie moczowodów i miedniczki nerkowej, jeżeli lekarz posiada odpowiedni rodzaj endoskopu – ureterorenofibroskop. Endoskopia jest jednak badaniem bardziej inwazyjnym niż poprzednie, ponieważ zwykle wymaga wykonania znieczulenia ogólnego zwierzęcia.

Leczenie zakażeń dróg moczowych

Postępowanie terapeutyczne w zakażeniach dróg moczowych zawsze powinno być ukierunkowane na przyczynę powodującą dane zakażenie. W 2010 r. Grupa Robocza ds. Stosowania Antybiotyków Międzynarodowego Towarzystwa Chorób Zakaźnych Zwierząt Towarzyszących (International Society for Companion Animal Infectious Diseases) opracowała wytyczne dotyczące leczenia chorób dróg moczowych u psów i kotów (10). Określone schematy postępowania terapeutycznego powinny być wdrożone w zależności od charakteru danego zakażenia (**tab. 1**).

W zakażeniach prostych, niepowikłanych, takich, w których poza zakażeniem dróg moczowych nie stwierdza się innych dolegliwości, przed uzyskaniem wyników badania mikrobiologicznego moczu w większości przypadków należy zastosować amoksylicynę lub sulfonamid z trimetoprimem. Jeżeli zaobserwuje się poprawę objawów klinicznych przy stosowaniu danego antybiotyku pierwszego rzutu, mimo oporności bakterii w wykonanym antybiogramie, należy kontynuować podawanie leku. Po zakończeniu terapii należy wykonać kontrolne badanie ogólne moczu wraz z posiewem mikrobiologicznym. Jeżeli stan pacjenta nie ulega zmianie, a wynik uzyskany z antybiogramu wskazuje na oporność bakterii na antybiotyk pierwszego rzutu, konieczna jest zmiana leku. U tych pacjentów antybiotyk powinien być stosowany przez 7 dni.

Inne leczenie powinno się stosować w powikłanych zakażeniach dróg moczowych, w których występują inne zaburzenia lub wady anatomiczne u chorych zwierząt, predysponujące do wtórnych zakażeń, np. kamica pęcherza moczowego lub cewki moczowej, pęcherz neurogeny, cukrzyca, zwężenie pochwy u samic. Jeżeli w ciągu roku wystąpią trzy lub więcej epizodów zakażeń dróg moczowych, również wskazuje to na zakażenie powikłane (11). W przypadku pacjentów z nawracającymi zakażeniami układu moczowego należy ustalić, czy dochodzi do reinfekcji, czy do nawrotu choroby. Przy

reinfekcji w badaniu mikrobiologicznym moczu zostaje wykryty nowy drobnoustroj, a od poprzedniego epizodu choroby minęło co najmniej 6 miesięcy. W przypadku wyizolowania tego samego drobnoustroju w badaniu mikrobiologicznym moczu najprawdopodobniej mamy do czynienia z nawrotem choroby, wskutek niecałkowitej eliminacji drobnoustrojów w trakcie stosowanej terapii. W leczeniu powikłanych zakażeń układu moczowego należy stosować antybiotyki po uzyskaniu wyniku posiewu moczu. Lekami z wyboru powinny być antybiotyki, które będą wydalane z moczem w postaci czynnej (11). Długość leczenia jest różna w poszczególnych przypadkach zakażeń, zwykle leczenie powinno zostać zaplanowane na 4 tygodnie. Zwykle po 5–7 dniach od rozpoczęcia terapii danym antybiotykiem należy ocenić reakcję na lek na podstawie wyniku posiewu moczu. W przypadku uzyskania drobnoustrojów w posiewie w trakcie terapii konieczne jest zmodyfikowanie dotychczasowego leczenia. Kolejne badanie mikrobiologiczne moczu powinno się powtórzyć 7 dni po zakończeniu podawania leku. Jeżeli nadal są obecne drobnoustroje, warto zastanowić się nad dalszymi badaniami specjalistycznymi.

W przypadku leczenia odmiedniczkowego zapalenia nerek ważniejsze jest stężenie bakteriobójcze antybiotyku w surowicy,

niż stężenie osiągnięte przez lek w moczu. Antybiotyk pierwszego rzutu powinien działać na bakterie Gram-ujemne, ponieważ są one częstą przyczyną takich zakażeń. Przed uzyskaniem wyników z badania mikrobiologicznego moczu można wdrożyć terapię fluorochinolonami. Leczenie jest zwykle długie, wynosi od 4 do 6 tygodni. Posiew moczu należy powtórzyć po 7 dniach od rozpoczętego leczenia oraz po tygodniu od jego zakończenia (11).

Zakażenia układu moczowego powodowane przez nietypowe drobnoustroje, np. *Mycoplasma*, nie występują często u psów i kotów. Jeżeli jednak do takiego zakażenia dojdzie, powinno się włączyć do leczenia tylozynę, tetracyklinę lub doksycyklinę (1).

Zakażenia grzybicze układu moczowego często powodowane są przez *Candida* spp. Uważa się, że łagodna alkaliczacja moczu może hamować wzrost grzybów chorobotwórczych (1). W zakażeniach dolnych dróg moczowych stosowano z różnym skutkiem amfoterycynę B do płukania pęcherza moczowego (1). U kotów w przypadkach zakażeń *Candida* spp. stwierdzono poprawę po zastosowaniu do pęcherza moczowego klotrimazolu (12).

Oprócz leczenia celowanego w zakażeniach dróg moczowych można wprowadzać także leczenie wspomagające preparatami z wyciągiem żurawiny (*Vaccinium macrocarpon* Aiton) i glukozaminy.

Wyciąg z żurawiny jest obecnie często używanym preparatem wspomagającym leczenie zakażeń dróg moczowych u ludzi (16). Szereg przeprowadzonych badań klinicznych z wykorzystaniem preparatów z wyciągiem z żurawiny wskazuje na jej wspomagające działanie przy terapii zakażeń układu moczowego (13, 14, 15, 16). W badaniach tych wykazano, że preparaty z wyciągiem z żurawiny skutecznie obniżają pH moczu, co skutkuje mniejszym namnażaniem się bakterii w pęcherzu moczowym i drogach wyprowadzających mocz. Wyciąg z żurawiny zawiera także proantocyjanidynę, która łączy się z fimbriami bakterii, inaktywuje adhezyny, co uniemożliwia ich przyleganie do komórek nabłonka dróg moczowych. Ponadto zawarty w żurawinie kwas hipurowy wykazuje działanie bakteriostatyczne (16, 17). Doustne podawanie glukozaminy stymuluje endogenną produkcję glikozaminoglikanów i kwasu hialuronowego. Glikozaminoglikany (kwas hialuronowy, siarczan pentozanu, siarczan heparyny, siarczan chondroityny) spełniają rolę w zabezpieczeniu powierzchni błony śluzowej pęcherza moczowego przed szkodliwym wpływem składników znajdujących się w moczu. Wchodzą one w skład warstwy mucynowej – zewnętrznej warstwy błony śluzowej nabłonka pęcherza moczowego. Uniemożliwiają one

Tabela 1. Leki stosowane w terapii zakażeń układu moczowego psów i kotów (10)

Substancja czynna	Dawka	Opis
Amoksylicyna	11–15 mg/kg m.c., p.o., co 8 godzin	antybiotyk pierwszego rzutu przy leczeniu niepowikłanych zakażeń dróg moczowych u psów i kotów
Amikacyna	psy: 15–30 mg/kg m.c., i.v., i.m., s.c., co 24 godziny; koty: 10–14 mg/kg m.c., i.v., i.m., s.c., co 24 godziny	niepolecana jako lek pierwszego rzutu, ale może być użyteczna zakażeń drobnoustrojami opornymi na wiele leków; potencjalnie nefrotoksyczna
Amoksylicyna z kwasem klawulanowym	12,5–25 mg/kg m.c., p.o., co 8 godzin	nie ustalono, czy istnieje jakokolwiek przewaga w działaniu nad amoksylicyną bez kwasu klawulanowego
Cefaleksyna, Cefadroksyl	12–25 mg/kg m.c., p.o., co 12 godzin	bakterie z rodzaju <i>Enterococcus</i> są odporne
Cefovecin (Convenia)	8 mg/kg m.c., s.c., powinno powtórzyć się podanie po 7–14 dniach	bakterie z rodzaju <i>Enterococcus</i> są odporne
Ceftiofur	2 mg/kg m.c., s.c., co 12–24 godziny	bakterie z rodzaju <i>Enterococcus</i> są odporne
Doksycyklina	3–5 mg/kg m.c., p.o., co 12 godzin	niepolecana jako lek pierwszego rzutu, osiąga małe stężenie w moczu, wydalana głównie z kałem
Enrofloksacyna	koty: 5 mg/kg m.c., p.o., co 24 godziny; psy: 10–20 mg/kg m.c., p.o., co 24 godziny	dobra do leczenia opornych zakażeń układu moczowego, lek pierwszego rzutu w terapii odmiedniczkowego zapalenia nerek; przy stosowaniu u kotów ryzyko retinopatii, nie przekraczać dawki 5 mg/kg m.c. u tego gatunku
Cyprofloksacyna	30 mg/kg m.c., p.o., co 24 godziny	stosowana ze względu na niższą cenę niż enrofloksacyna, dawka ustalona empirycznie
Marbofloksacyna	2,7–5,5 mg/kg m.c., p.o., co 24 godziny	stosowana w przypadku opornych na leczenie zakażeń układu moczowego, jako lek pierwszego rzutu w przypadku odmiedniczkowego zapalenia nerek
Nitrofurantoina	4,4–5 mg/kg m.c., p.o., co 8 godzin	dobry lek drugiego rzutu w przypadkach niepowikłanych zakażeń układu moczowego
Sulfadiazyna - Trimetoprim	15 mg/kg m.c., p.o., co 12 godzin	dobry lek pierwszego rzutu, może wywoływać objawy niepożądane: hepatopatię, suche zapalenie spojówek i rogówki (KSC), przeczulicę

przyleganie do komórek nabłonka urotelialnego oraz infiltrację tego nabłonka przez mikrokrystalły, bakterie, białka, a nawet komórki nowotworowe. Właściwości te zawdzięczają wiązaniu cząsteczek wody na swojej powierzchni (17). W medycynie człowieka zwrócono uwagę na rolę glikozaminoglikanów w patogenezie oraz leczenia śródmiaższowego zapalenia pęcherza moczowego i podobieństwo tej choroby do idiopatycznej choroby dolnych dróg moczowych u kotów (1). U kotów glikozaminoglikany mogą wykazywać działanie zarówno przeciwbólowe oraz przeciwzapalne. W badaniach przeprowadzonych przez Nieradkę (17) stwierdzono, że preparat zawierający wyciąg z żurawiny i glukozaminy podawany psom z ostrym zapaleniem pęcherza moczowego okazał się skuteczną jako lek wspomagający terapię. Podobne wnioski wyciągnięto w przypadkach psów z przewlekłymi nawracającymi infekcjami pęcherza moczowego. W badaniach przeprowadzonych u kotów z zakażeniami dróg moczowych oraz z idiopatyczną chorobą dolnych dróg moczowych również wykazano wspomagające działanie terapeutyczne preparatów z wyciągiem z żurawiny i glukozaminy (18).

W podsumowaniu należy stwierdzić, iż zakażenia układu moczowego są dość powszechnym zjawiskiem u psów i kotów. Leczenie ich powinno przede wszystkim opierać się na danych uzyskanych z wywiadu, wyniku badania klinicznego oraz wyników badania ogólnego i mikrobiologicznego moczu. W terapii wspomagającej można zastosować preparaty zawierające wyciąg z żurawiny i glukozaminy, co może wspomóc działanie przeciwzapalne oraz przeciwbakteryjne.

Piśmiennictwo

- Elliott J., Grauer G.F.: *Nefrologia i urologia psów i kotów*. Elsevier Urban & Partner, Wrocław 2010.
- Walker R.L.: Urogenital system. W: Hirsh D.C.: *Veterinary Microbiology*, Blackwell, Ames 2004, s. 496–504.
- Osborne C.A., Lees G.E.: Bacterial infections of the canine and feline urinary tract. W: Osborne C.A.: *Canine and Feline Nephrology and Urology*. Williams and Wilkins, Baltimore 1995, s. 757–797.
- Gerber B.B.: Evaluation of clinical signs and causes of lower urinary tract disease in a population of European cats. *J. Small Anim. Pract.* 2005, **46**, 571–577.
- Lekcharoensuk C., Osborne C.A., Lulich J.P.: Epidemiologic study of risk factors of lower urinary tract diseases in cats. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2001, **218**, 1429–1435.
- Kruger J.M., Osborne C.A.: The role of uropathogens in feline lower urinary tract disease. Clinical implications. *Vet. Clin. North. Am. Small Anim. Pract.* 1993, **23**, 101–123
- Kabay M.J., Robinson W.F.: The pathology of disseminated *Aspergillus terreus* infection in dogs. *Vet. Pathol.* 1985, **22**, 540–547.
- Bartges J.W.: Diagnosis of urinary tract infections. *Vet. Clin. Small Anim.* 2004, **34**, 923–933.
- Crawford J.T., Adams W.M.: Influence of vestibulovaginal stenosis, pelvic bladder and recessed vulva on response to treatment for clinical signs of lower urinary tract disease in dogs: 38 cases (1990–1999). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2002, **221**, 995–999.
- Weese J.S.: 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* 2011, s. 1–9.
- Garcia J.L.: Antybiotykoterapia w zakażeniach dróg moczowych psów i kotów, *Weterynaria po Dyplomie* 2013, **14**, 61–63.
- Troll J.: Intravesicular administration of clotrimazole for treatment of candiduria in a cat with diabetes mellitus. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 2003, **223**, 1156–1158.
- Barney D.P.: Help for urinary tract infections: Cranberry helps the body evade pesky bacteria, research shows. *Herbs for Health* 2000, nr 3, 28.
- Jackson B., Hicks L.E.: Effect of cranberry juice on urinary pH in older adults, *Healthcare Nurse* 1997, **15**, 199–202.
- Avorn J., Monane M., Gurwitz J.H.: Reduction bacteriuria and pyuria after ingestion of cranberry juice. *J. Am. Med. Assoc.* 1994, **271**, 751–754.
- Holderna – Kędzia E., Kędzia B.: Możliwości zastosowania żurawiny amerykańskiej w urologii. Cz. II. Skuteczność w leczeniu schorzeń układu moczowego. *Przegląd Urologiczny* 2008, **47**, 83–86.
- Nieradka R.: Zastosowanie wyciągu z żurawiny i glukozaminy w leczeniu zakażeń dolnych dróg moczowych u małych zwierząt. Cz. I. Zakażenia dróg moczowych u psów. *Mag. Wet.* 2010, **19**, 893–897.
- Nieradka R.: Zastosowanie wyciągu z żurawiny i glukozaminy w leczeniu zakażeń dolnych dróg moczowych u małych zwierząt. Cz. II. Zakażenia dróg moczowych u kotów. *Mag. Wet.* 2010, **19**, 968–972.