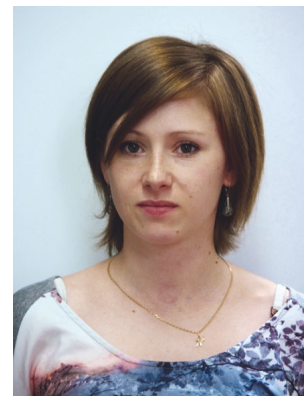


Badanie moczu u psów i kotów – proste badanie, które kryje wiele sekretów.

lek. wet. **Natalia Jackowska-Pejko**, specjalista weterynaryjnej diagnostyki laboratoryjnej Vet Planet Sp. z o.o.



Pojemnik na mocz można kupić w każdej aptece lub zamówić z hurtowni weterynaryjnej i dawać swoim klientom, to może oszczędzić wielu problemów. Niestety niektóre koty nie wykazują chęci „załatwiania” swoich potrzeb do pustej kuwety. Wtedy rozwiązaniem są specjalne żwirki do pobierania moczu. Tak pobrany mocz zawiera pewną ilość zanieczyszczeń, które lekarz musi uwzględnić interpretując wynik, ale nie jest to duży problem, nie widziałam moczu od psa czy kota, który nie zawierałby w ogóle zanieczyszczeń (oprócz pobrania przez punkcję). Zdarzają się koty bardzo uparte, od których nie jesteśmy w stanie uzyskać moczu w warunkach domowych. Zostaje nam wtedy wymasowanie moczu z pęcherza moczowego – kot musi mieć jednak dość łagodny temperament, nie jest to zabieg bolesny, ale na pewno do najprzyjemniejszych nie należy. Idealny do badania jest mocz pobrany przez punkcję pęcherza – zabieg o niskiej bolesności i stopniu trudności jednak wzbudzający pewne opory wśród lekarzy weterynarii. Pamiętajmy, że cewnikowanie psów czy kotów w celu jedynie pobrania moczu nie jest zbyt fortunne, w czasie zabiegu wprowadzamy bakterie z cewki moczowej do pęcherza i możemy doprowadzić do zakażenia. W mojej ocenie tego zabiegu powinno się w miarę możliwości unikać.

Zasadniczo badanie moczu powinniśmy podzielić na dwie grupy: badanie ogólne moczu oraz badania dodatkowe wykonywane z moczu. Pozwolę sobie zacząć od badania, które wykonywane jest najczęściej.

Badanie ogólne moczu dzielimy na trzy etapy: ocena wstępna (organoleptyczna), badanie fizykochemiczne (paskowe + określenie ciężaru właściwego) oraz badanie osadu moczu.

Ocena wstępna

Ocena zabarwienia i przejrzystości moczu to pierwsze co robimy z próbką. Ta wstępna ocena może nasuwać podejrzenia niektórych chorób: ciemne zabarwienie przy babeszjozie czy zatruciach, bardzo jasny i przejrzysty mocz może sugerować wielomocz towarzyszący licznym chorobom. Prawidłowy mocz od kota najczęściej jest przejrzysty, barwy od jasnożółtej do żółtej. U psa mocz może być barwy od jasnożółtej do ciemnożółtej i najczęściej jest lekko mętny lub mętny. Mocz in-

nych gatunków zwierząt bywa zupełnie inny np. konia jest mętny, żółty i pienisty, u świnek morskich czy królików jest mętny, żółty, ale czasem przybiera barwę białawą, nadal mieszcząc się w granicach normy. Mocz barwi na kolor prawidłowy barwnik zwany urochromem.

Właściwości fizykochemiczne moczu

Ciężar właściwy moczu (gęstość względna) (SG) – badanie wykonuje się za pomocą densytometru lub refraktometru, odczytywanie ciężaru właściwego z paska jest błędem. Ciężar właściwy jest pomocnym parametrem w ocenie wielu chorób, wiele endokrynopatii przebiega z poliurią / polidypsją (PU/PD) co ma wpływ na gęstość moczu. Zdarza się, że oprócz PU/PD wyniki badania klinicznego i nawet badań dodatkowych pozostają w granicach normy. W takim przypadku wstępne rozpoznanie PU/PD nasuwa podejrzenie moczówki prostej, psychogennej nadmiernej pragnienia, rzadziej nadczynności nadnerczy czy niewydolności nerek bez atotemii. U zdrowych psów SG wykazuje wahania dobowe (nawet od 1,006 do 1,040) dlatego u psów ważne jest potwierdzenie niskiego SG poprzez badanie kilku próbek pobranych w różnych momentach dnia nawet przez kilka kolejnych dni. U kotów nie obserwuje się takich wahań dobowych, ale może zdarzyć się, szczególnie u kotów, u których pobranie próbki do bada-

nia zajęło dużo czasu, że SG jest zaskakująco wysoki co wynika z nadmiernego zagęszczenia moczu.

Wzrost ciężaru właściwego moczu:

- odwodnienie,
- krwotoki (wewnętrzne i zewnętrzne),
- niektóre choroby serca.

Obniżenie ciężaru właściwego moczu:

- niewydolność nerek,
- nadczynność lub niedoczynność kory nadnerczy,
- niewydolność wątroby,
- nadczynność tarczycy,
- moczówka prosta,
- leki,
- psychogenne.

Odczyn moczu (pH) – Na odczyn moczu wpływ ma rodzaj podawanego pokarmu. U zwierząt roślinożernych mocz jest zasadowy, u mięsożernych kwaśny. U psów i kotów mocz powinien być kwaśny. Zmiana odczynu moczu na zasadowy towarzyszy fosfaturii oraz zakażeniom bakteryjnym. Mocz obojętny czy zasadowy u zwierząt mięsożernych jest nieprawidłowy i powinno się dążyć do jego zakwaszenia (zmiana sposobu żywienia, suplementy, leki). W moczu zasadowym i obojętnym łatwiej wytrącają się kryształy, utrudniające oddawanie moczu oraz powodujące bolesność.

Tabela 1. Badanie moczu, etapy

Badanie paskowe	Badanie osadu	Badanie refraktometrem
Barwa	Osad	Ciężar właściwy
Przejrzystość	Leukocyty	
pH	Erytrocyty	
Białko	Śluz	
Glukoza	Flora bakteryjna	
Ketony	Nabłonki	
Bilirubina	Wąteczki	
Urobilinogen	Kryształy	
Hemoglobina		

Prawidłowe pH moczu w zależności od gatunku:

psy 5,5 – 7,0

koty 5,5 – 6,5

świnka morska 7,0 – 9,0

bydło 7,0 – 8,0

konie 7,0 – 8,0

Białko – reakcja barwa na paskach do moczu zachodzi głównie z albuminami. W prawidłowym moczu nie powinno być białka (dopuszczalna jest śladowa ilość). Pojawienie się większych ilości białka w moczu (proteinura) powinno się skontrolować. Głównym białkiem pojawiającym się w moczu są albuminy (albuminuria). Białkomocz może mieć charakter nerkowy i pozanerkowy. Białkomocz pozanerkowy związany jest zazwyczaj z zapaleniem lub krwotokiem w obrębie dolnych dróg moczowych, zdarza się też, że liczne plemniki w polu widzenia (u psów) zwyżają poziom białka w moczu. Zmiany w osadzie moczu najczęściej wskazują na przyczynę. Białkomocz nerkowy wynika przede wszystkim z uszkodzenia kłębuszków nerkowych. Każdy dodatni wynik powyżej jeden + na teście paskowym powinien być weryfikowany badaniem biochemicznym w celu precyzyjnego określenia poziomu białka w moczu. Białkomocz powinno się interpretować w połączeniu z wynikiem ciężaru właściwego. Jeśli badany mocz ma wysoki ciężar właściwy, białko na poziomie śladowym lub jeden + nie jest odchyleniem. Białkomocz przednerkowy, zanerkowy i w wyniku zapalenia nerek można zazwyczaj różnicować na podstawie wywiadu i wyniku osadu moczu. Białkomocz nerkowy spowodowany nieprawidłową resorpcją w kanalikach towarzyszy cukromocz i nieprawidłowe wydalanie elektrolitów, co pozwala na odróżnienie białkomoczu kanalikowego od kłębuszkowego.

Hemoglobina – prawidłowy mocz nie zawiera hemoglobiny. Obecność hemoglobiny w moczu określa się mianem hemoglobinurii. Hemoglobinurię powinno się różnicować z mioglobinurią, która również może zmieniać zabarwienie moczu, przy hemoglobinurii osocze ma różowe zabarwienie, przy

Tabela 3. Ciężar właściwy

Rodzaj białkomoczu	Możliwa przyczyna
Fizjologiczny	*wysięk fizyczny
	*gorączka
	*napady padaczkowe
Pozamoczowy	hemoglobinuria i mioglobinuria
	zapalenie dróg płciowych zastoinowa niewydolność serca
Moczowy pozanerkowy	*kamica pęcherza moczowego
	*zakażenie
	*urazy i krwotoki
	*nowotwory
Moczowy nerkowy	*uszkodzenie kłębuszków nerkowych
	*nieprawidłowa resorpcja w kanalikach
	*krwotok lub zapanie miąższy nerek

mioglobinurii osocze pozostaje bez zmian. Pojawienie się krwi w moczu (hematuria) powoduje zmętnienie moczu. Hematurię od hemoglobinurii najłatwiej odróżnić poprzez odwirowanie moczu, przy hemoglobinurii mocz zachowa czerwony odcień, przy hematurii krwinki będą znajdować się w osadzie, a mocz nad osadem będzie miał żółty odcień. Rzeczywista hemoglobina pojawia się w moczu przy wewnątrznaczyniowym rozpadzie erytrocytów i uwolnieniu hemoglobiny do osocza. Hemoglobinuria pojawia się dopiero, gdy rozpad erytrocytów w świetle naczyń przekracza zdolność organizmu do przekształcania hemoglobiny w bilirubinę. Dlatego u wielu pacjentów z niedokrwistością hemolityczną nie obserwujemy hemoglobinurii, tylko bilirubinurię, a osocze i surowica są ikteryczne.

Przyczyny hemoglobinurii:

- babeszjoza,
- zatrucia,
- niektóre leki,
- niektóre barwniki spożywcze.

Przyczyny hematurii:

- Nerkowe:
 - ♦ odmiedniczkowe zapalenie nerek,
 - ♦ ostre i ropne zapalenie nerek,
 - ♦ choroba kłębuszków nerkowych,
 - ♦ kamica moczowa,
 - ♦ wielotorbielowatość nerek,
 - ♦ toksyny.
- Pęcherz moczowy, moczowody, cewka moczowa:
 - ♦ zakażenie,
 - ♦ kamica moczowa,
 - ♦ nowotwory,
 - ♦ pasożyty (Capillaria plica),
 - ♦ zapalenie (idiopatyczne zapalenie pęcherza moczowego kotów).
- Układ rozrodczy:
 - ♦ nowotwory,
 - ♦ uraz,
 - ♦ zakażenie,
 - ♦ przerost prostaty,
 - ♦ torbiele prostaty,
 - ♦ ropomacicze,
 - ♦ ruja.
- Inne:
 - ♦ udar cieplny,
 - ♦ DIC.

Bilirubina – prawidłowy mocz nie powinien zawierać bilirubiny. Śladowe jej ilości mogą pojawić się w moczu u psów, zwłaszcza u samców tego gatunku. Obecność bilirubiny powinno się korelować z wynikiem ciężaru właściwego. Przy ciężarze właściwym >1,020 ślad lub obecność na jeden + może mieścić się w granicy normy. Obecność bilirubiny na jeden + przy ciężarze <1,020 nasuwa podejrzenie istotnej klinicznie bilirubinurii. Obecność bilirubiny w moczu kota zawsze jest uznawana za patologię. Przy obecności bilirubiny w moczu, w osadzie moczu można znaleźć kryształki bilirubiny.

Przyczyny bilirubinurii:

- niedokrwistość hemolityczna,
- pierwotne choroby hepatocytów,
- zaburzenia przebiegające z cholestazą.

Urobilinogen – jest barwnikiem pochodzącym z metabolizmu bilirubiny. W jelicie cienkim i grubym bilirubina jest przekształcana do urobilinogenów. Z tego około 20% urobilinogenów wchłania się do krwi i przechodząc przez wątrobę wydalana z żółcią, a w małej ilości także z moczem. W przypadku uszkodzenia wątroby lub zwiększonego rozpadu czerwonych krwinek, wątroba nie może wychwycić i przetworzyć takiej ilości urobilinogenów, stąd zwiększone jest ich wydalanie z moczem. Urobilinogen ulega w moczu przekształceniu do żółtego barwnika urobiliny, przez co nadaje mu barwę. Prawidłowy mocz zawiera śladowe ilości urobilinogenu.

Wzrost stężenia urobilinogenu można obserwować przy:

Tabela 2. Ciężar właściwy

choroba	liczba psów	ciężar właściwy		białkomocz %	leukocyty (>5 wpw)%	bakterie %
		średnia	zakres			
ośrodkowa moczówka prosta	20	1,005	1,001-1,012	5	0	0
psychogenne nadmierne pragnienie	18	1,011	1,003-1,023	0	0	0
nadczynność nadnerczy	20	1,012	1,001-1,027	48	0	12
niewydolność nerek	20	1,011	1,008-1,015	90	25	15
ropne zapalenie nerek	20	1,019	1,007-1,015	70	75	80

- hemolizie wewnątrznaczyniowej,
- zapaleniu wątroby.

Glukoza – test paskowy wykrywa glukozę za pomocą oksydazy glukozowej – enzymu, który daje reakcję barwną z glukozą. Mocz zdrowych zwierząt nie zawiera glukozy. Obecność glukozy w moczu (glukozuria) jest więc zjawiskiem patologicznym. Glukozuria pojawia się zawsze, gdy stężenie glukozy we krwi przekroczy próg nerkowy (dla psów 180 mg/dl; dla kotów 280 mg/dl). U kotów silny stres może spowodować przekroczenie progu nerkowego i pojawienie się cukru w moczu, drugą przyczyną „przeciążeniową” może być nadmierna podaż płynów zawierających glukozę. Glukozuria przy prawidłowym poziomie glukozy we krwi wskazuje na zaburzenia w obrębie kanalików nerkowych np. zespół Fanconiego, uszkodzenie lekami lub choroba nabyta. Najbardziej prawdopodobną przyczyną pojawienia się glukozy w moczu jest oczywiście cukrzyca, obecność dodatkowo ciał ketonowych zwiększa prawdopodobieństwo cukrzycy. W osadzie pacjentów cukrzycowych często obserwuje się cechy zakażenia bakteryjnego i/lub grzybiczego, dość charakterystyczna jest też obecność kulek tłuszczu. Zaleca się, by mocz cukrzyków regularnie oddawać na posiew mikrobiologiczny. Monitorowanie leczenia cukrzycy nie powinno opierać się wyłącznie o ocenę glukozy w moczu, szczególnie u kotów, u których w przebiegu tej choroby może zmieniać się próg nerkowy dla glukozy. Każdy dodatni wynik na teście paskowym powinien być weryfikowany badaniem biochemicznym w celu precyzyjnego określenia poziomu glukozy w moczu.

Związki ketonowe (kwas octoowy, aceton, kwas β -hydroksymasłowy) nie powinny występować w moczu zwierząt zdrowych. Śladowe ilości sporadycznie pojawiają się u psów i są związane z długą głodówką. Ketony pojawiają się w moczu małych zwierząt w cukrzycy, co ciekawe ketonuria pojawia się wcześniej niż kwasica ketonowa. U krów poziom ketonów jest bardzo istotny w diagnostyce i monitoringu chorób metabolicznych (ketozy).

Badanie osadu moczu

Badanie osadu moczu jest niezwykle ważnym etapem badania ogólnego moczu. Z pozoru proste badanie potrafi nastęrczyć nie lada problemów nawet bardzo doświadczonemu laborantowi. U ludzi osad moczu zazwyczaj jest śladowy, u zwierząt osadu jest zazwyczaj więcej (szczególnie u psów) i potrafi skrywać różne tajemnice. Prawidłowo mocz powinno się odwirować z prędkością około 2-2,5000 obrotów na minutę. Odwirowany mocz należy jednym ruchem zlać z osadu, a to co pozostało w próbce wymieszać, nanieść na szkiełko i ocenić mikroskopowo. W celu oceny osadu moczu trzeba maksymalnie przyciemnić pole i opuścić kondensator. Mocz ogląda się przy powiększeniu x100 i x400. Osad moczu dzieli się na osad aktywny (upostaciowiony, uorganizo-

wany) oraz nieaktywny (nieupostaciowiony, nieuorganizowany).

Aktywny osad moczu (upostaciowiony, uorganizowany):

Nabłonki – w moczu znajduje się niewielka liczba nabłonek i rzadko mają one wartość diagnostyczną. Nabłonki przejściowe, płaskie (wielokątne) i ogoniaste często stwierdza się w badaniu osadu moczu, jednak odróżnienie ich nie należy do najłatwiejszych. Dojrzałe nabłonki płaskie dość często pochodzą z układu rozrodczego. Nabłonki przejściowe pojawiają się u zwierząt zdrowych. Duża liczba pojawia się w zapaleniu, a także w moczu pobranym przez cewnikowanie. Niemniej jednak obserwacja nabłonek może okazać się kluczowa w diagnostyce nowotworów dróg moczowych. Obraz nabłonek może być bardzo zmieniony w masywnych zapaleniach. Przy podejrzeniu zmian w obrazie nabłonek zaleca się wykonanie preparatu barwionego. Zaś przy zapaleniu i podejrzeniu choroby nowotworowej badanie z wykonaniem cytologii moczu powinno się wykonać po przeprowadzeniu terapii przeciwzapalnej.

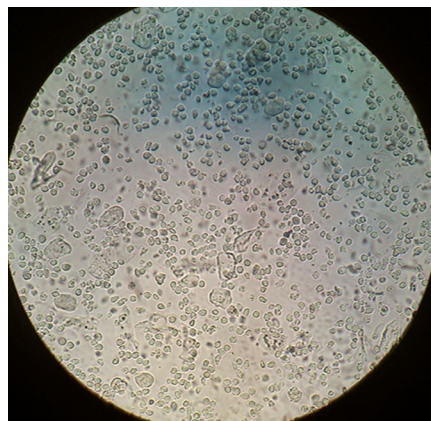
Komórki nabłonka kanalików nerkowych pojawiają się w moczu przy:

- kłębuszkowym zapaleniu nerek;
- zwyrodnieniu nerek;
- odmiedniczkowym zapaleniu nerek.

Komórki nabłonka dróg moczowych w większej liczbie towarzyszą:

- zapaleniu pęcherza moczowego (nabłonki wielokątne i ogoniaste);
- zapaleniu miedniczek nerkowych (nabłonki ogoniaste).

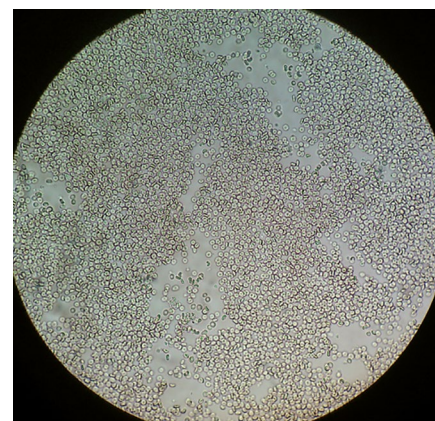
Krwinki białe (leukocyty) – w osadzie prawidłowego moczu mogą występować nieliczne białe krwinki. Przyczyną pojawienia się zwiększonej liczby krwinek białych są stany zapalne oraz zakażenia nerek oraz dróg wyprowadzających moczowych. Prawidłowo w osadzie moczu może znajdować się do 5 leukocytów w polu widzenia. Ropomocz rozpoznaje się wyłącznie na postawie badania osadu moczu, odczyt z testu paskowego nie jest wiarygodny u psów i kotów i nie powinien być interpretowany. Należy pamiętać, że obecność leukocytów w moczu pobranego



Ryc. 1.
krwinki białe

z mikcji może pochodzić zarówno z układu moczowego, jak i układu rozrodczego.

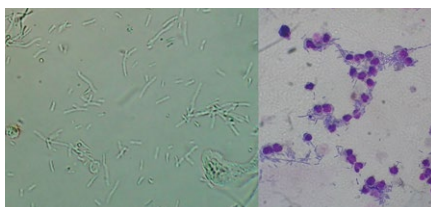
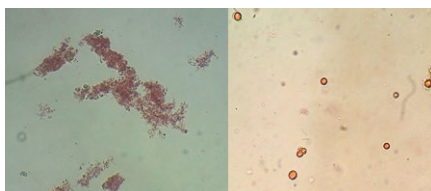
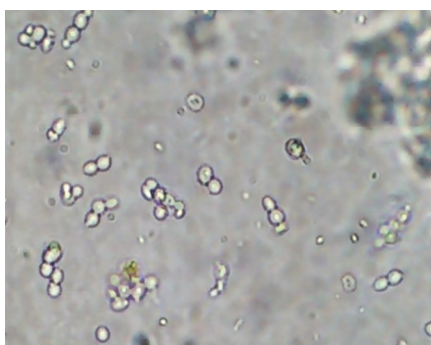
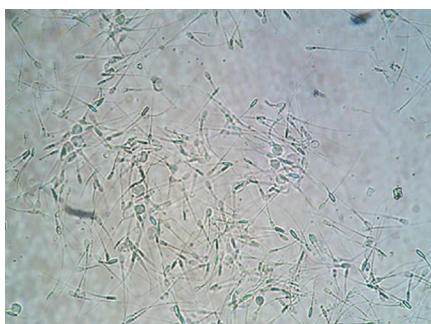
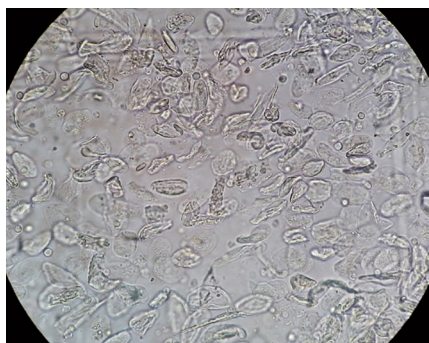
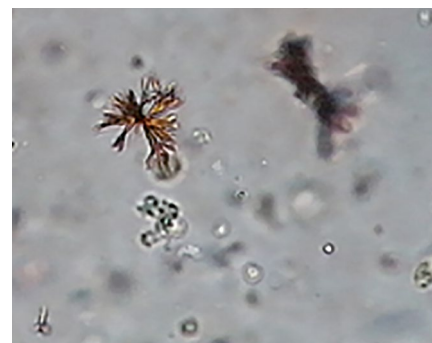
Krwinki czerwone (erytrocyty) – w osadzie prawidłowego moczu mogą występować pojedyncze, świeże krwinki czerwone, do 5 w polu widzenia. Pojawienie się większej liczby erytrocytów świadczy o krwawieniu, a stopień wylugowania krwinek wskazuje na miejsce, z którego dostały się do moczu oraz czas ich przebywania w drogach moczowych. Krwiomocz może wynikać z choroby dolnych dróg moczowych (pęcherza, cewki moczowej), górnych dróg moczowych (moczowody, nerki), gruczołu krokowego u samców lub dróg płciowych u samic, może być wynikiem zapalenia, zakażenia, urazu (przy krystalurii, po cewnikowaniu lub zabiegu chirurgicznym). Badaniem osadu moczu nie da się dokładnie określić miejsca skąd pochodzą erytrocyty, należy więc to badanie skorelować z wynikami innych badań dodatkowych i danymi z wywiadu. Na obraz krwinek czerwonych, a co za tym idzie jakość badania, duże znaczenie ma czas, dlatego tak ważne jest, by czas od pobrania do zbadania był jak najkrótszy.



Ryc. 2.
krwinki czerwone

Waleczki – w moczu zdrowych zwierząt może pojawiać się niewielka liczba waleczek szklanych i ziarnistych. Większa liczba jest zjawiskiem patologicznym. Waleczki powstają w nerkach, ich obecność w moczu wskazuje więc na chorobę w obrębie nerek. W zależności od rodzaju materiału, z którego powstał, waleczki możemy podzielić na: szklane – zawierające wyłącznie białko są przezroczyste i odbijają światło, waleczki komórkowe – oprócz białka zawierają komórki, jeśli są to erytrocyty, obraz wskazuje na krwawienie, jeśli są to leukocyty sugeruje to zapalenie nerek. Waleczek komórkowy jest rzadko znajdowany w moczu, gdyż szybko ulega rozpadowi, rozpadające się waleczki komórkowe mogą formować, częściej znajduwane, waleczki ziarniste (częściowy rozpad) i waleczki woskowe (całkowity rozpad).

Inne składniki osadu moczu to bakterie, grzyby, pasożyty, pierwotniaki, plemniki.

Ryc. 3.
bakterieRyc. 4.
tłuszczRyc. 5.
Capilaria plicaRyc. 6.
grzybyRyc. 7.
plemnikiRyc. 8.
nabłonkiRyc. 9.
bilirubina

W moczu pobranym od psa i kota mogą występować nieliczne bakterie. Na to ile bakterii obserwuje się w osadzie moczu, główny wpływ ma czas od pobrania do zbadania. Obecność wyłącznie bakterii bez innych cech zapalenia najczęściej wynika z namnożenia w próbce bakterii z dróg wyprowadzających mocz i nie wskazują na problem w obrębie pęcherza moczowego. Zdarzają się przypadki gdy w opisie osadu znajdziemy informację „obfita/liczna flora bakteryjna” jednak mocz w badaniu mikrobiologicznym jest jałowy. Jedynie obecność cech zapalenia (leukocyty) oraz obecność bakterii powinna skłaniać nas do pobrania i zbadania posiewu moczu. W przypadku podejrzenia bakteryjnego zapalenia pęcherza moczowego, mocz najlepiej pobierać z nakłucia pęcherza. Jeśli nie mamy możliwości szybkiego przesłania próbki na posiew do laboratorium, można wysłać do badania mocz na podłożu transportowo-wzrostowym stosowanym do bezpośredniego posiewu moczu (do nabycia w aptekach lub hurtowniach weterynaryjnych).

Nieaktywny osad moczu (nieupostaciowany, nieuorganizowany), kryształy:

Różnego typu kryształy powstają w moczu w zależności od stężenia związków mi-

neralnych wchodzących w skład kryształów oraz od pH moczu (poszczególne rodzaje kryształów wykazują zmienną rozpuszczalność w różnym pH). Bardzo ogólnie można dokonać następującego podziału:

- w moczu o odczynie kwaśnym krystalizują: szczawiany wapnia, kwas moczowy, mocznany bezpostaciowe, tyrozyna, cystyna, leucyna, sulfonamidy, ksantyna, bilirubina
- w moczu o odczynie obojętnym zazwyczaj występują takie same kryształy, jak w moczu o pH kwaśnym
- w moczu o odczynie zasadowym krystalizują: fosforany amonowo-magnezowe (również w odczynie 7 i 6,5), węglany wapnia, fosforany wapnia, fosforany magnezu, mocznany amonu.

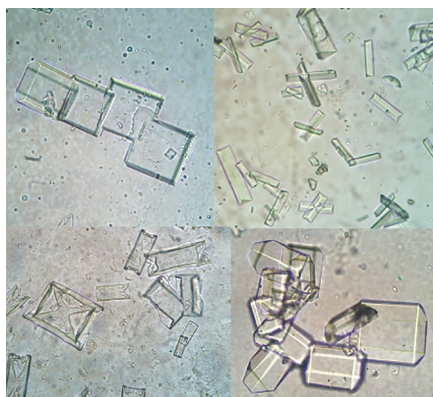
Większość kryształów ma dość charakterystyczny wygląd i można je rozróżnić bez większych problemów. Zdarzają się jednak takie sytuacje, że prawidłowa klasyfikacja wymaga próby rozpuszczania kryształów obecnych w moczu.

Fosforany amonowo-magnezowe (struwity) – najczęstsze kryształy pojawiające się w moczu psów i kotów. Mają charakterystyczny kształt trumienek. U kotów często

Tabela 4. Rozpuszczania kryształów

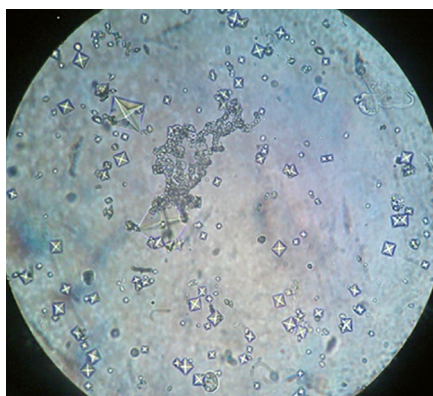
OSAD	Ogrzewanie do 60°C	10% kwas octowy	12,5% kwas solny	15% wodorotlenek potasowy	Aceton
Kwas moczowy	+	-	-	+	-
Mocznany	+	+	+	-	-
Fosforan wapnia	-	+	+	-	-
Trójfosforan amonowo-magnezowy	-	+	+	-	-
Szczawian wapnia	-	-	+	-	-
Cystyna	-	-	+	+	-
Tyrozyna	-	+	+	+	-
Leucyna	-	+	+	+	-
Bilirubina	-	+	+	+	+
Sulfonamidy	-	-	-	-	+

obserwuje się struwity jako jedyne odchylenie w badaniu osadu moczu. U psów struwity najczęściej towarzyszą zakażeniom bakteriami wydzielającymi ureazę.



Ryc. 11.
trójfosforany amonowo-magnezowe

Szczawiany wapnia – mają bardzo charakterystyczny wygląd kopert, rzadziej przybierają postać klepsydry. Silnie załamują światło. Ten rodzaj kryształów uznawany jest za nierozpuszczalne, przez diety, leki czy suplementy. Najlepszą metodą jest próba wypukania ich z organizmu. Mogą pojawić się w moczu jako powikłanie leczenia krystalurii struwitowej, a także przy hiperkalcemii czy przy nadmiernym spożyciu szczawianów.



Ryc. 10.
szczawiany wapnia

Moczany amonu – Mają one z reguły kolor brązowy lub żółtobrązowy i mogą tworzyć kule lub struktury kuliste z długimi, nieregularnymi wypustkami. Pojawiają się w anomaliiach żyły wrotnej, ciężkich chorobach wątroby, zaburzeniach metabolicznych. Ten rodzaj kryształów często obserwuje się u dalmatyńczyków.

Węglany wapnia – tworzą żółtobrązowe lub bezbarwne struktury w kształcie biskopów lub klepsydry. Fizjologicznie występują w moczu świnek morskich czy koni.

Kwas moczowy – przybiera postać bezbarwnych kryształów o kształcie rombów, osełek lub rozet. Występują w zaburzeniach metabolicznych, niektórych chorobach nowotworowych (białaczki). Mogą występować u dalmatyńczyków czy buldożków francuskich z uwagi na charakterystyczne dla tych ras zmniejszone wchłanianie zwrotne kwasu moczowego.

Moczany bezpostaciowe – jak sama nazwa wskazuje nie mają charakterystycznego kształtu, od fosforanów bezpostaciowych odróżnia je to, że rozpuszczają się w środowisku zasadowym. Często tworzą skupiska podobne do wałeczków. Występują w zaburzeniach metabolicznych jak moczany amonu, a także przy gorączce.

Fosforany bezpostaciowe – nie mają charakterystycznego kształtu, wyglądają jak małe szare kuleczki (piasek). Pojawiają się w moczu w zakażeniach bakteryjnych, uszkodzeniu nerek, kamicy moczowej.

Fosforany wapnia – może tworzyć także długie, bezbarwne struktury pryzmatyczne, niekiedy ostro zakończone. Kryształy te mogą tworzyć większe skupiska, np. rozety, bądź igły. Obserwuje się je w kamicy moczowej, infekcjach dróg moczowych i uszkodzeniu nerek.

Cystyna – mają bardzo charakterystyczny sześciokątny kształt (pierścień benzolowy), są bezbarwne, cienkie i ledwo widoczne. Mogą pojawiać się w niektórych zaburzeniach metabolicznych oraz ostrej niewydolności nerek.

Kryształy mogą tworzyć również niektóre leki wydalane w moczu. U psów i kotów do najbardziej znanych kryształów tworzących się w moczu wskutek działania czynników farmakologicznych należą struktury tworzące się w wyniku przyjmowania sulfonamidów. Sulfonamidy mogą wytrącać się w moczu w postaci igiełek tworzących charakterystyczne przezroczyste lub brązowe wiązki.

Rzadziej spotykane składniki osadu moczu:

Cholesterol – charakterystyczne płytki pojawiają się w:

- tłuszczowym zwyrodnieniu nerek;
- zapaleniu miedniczek nerkowych.

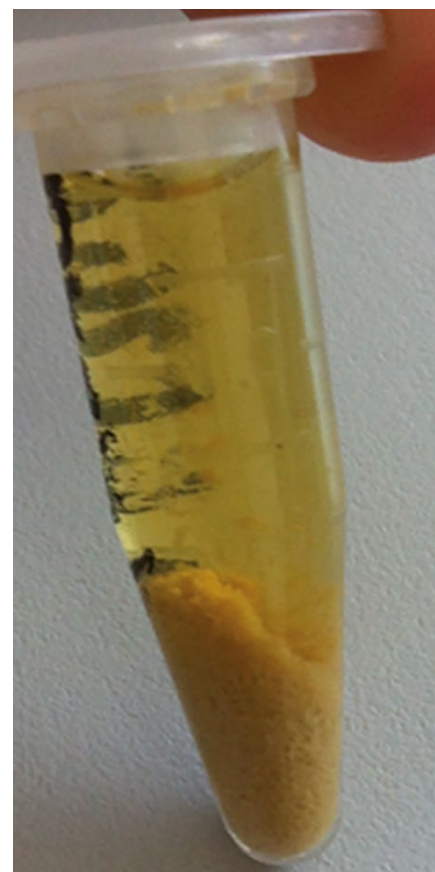
Bilirubina – kryształy bilirubiny występują w osadzie moczu w przebiegu niektórych chorób wątroby.

Tłuszcz – może pojawiać się w moczu w postaci kulek, niewprawne oko może pomylić kulki tłuszczu z erytrocytami, to co na pewno je odróżnia to fakt, że kulki tłuszczu mają różne wielkości. Jednak w celu dokładnej analizy powinno się wykonać specjalne barwienie Sudanem III. Kulki tłuszczu pojawiają się m.in. w następujących schorzeniach:

- niedoczynności tarczycy;
- cukrzycy (u psów, u kotów);
- otyłości lub przekarmieniu tłuszczem.

Poza opisanymi już parametrami badania ogólnego, mocz może dostarczyć nam wielu innych cennych informacji. Spośród badań dodatkowych wykonywanych z moczu nie można zapomnieć o wspomnianych już posiewie moczu czy cytologii moczu. **Dodatkowo badanie stosunku białka do kreatyniny** w moczu dostarcza cennych informacji na temat przyczyn białkomoczu. Prawidłowa wartość współczynnika wynosi <1 . Wielkość białkomoczu jest w przybliżeniu skorelowana z przyczyną uszkodzenia kłębuszków nerkowych. **Elektroforeza białek osocza** i zawartych w moczu może pomóc zidentyfikować źródło białkomoczu oraz jest pomocne

w określeniu rokowania. Białkomocz wywołany krwotokiem ma podobny rozkład elektroforetyczny jak osocze. Albuminuria wskazuje na wczesne uszkodzenie kłębuszków nerkowych. Hipoalbuminemia i obniżone osocze wskazuje na ciężki białkomocz kłębuszkowy i zespół nercycowy. Ostatnim badaniem o którym chciałam wspomnieć jest **stosunek kortyzolu do kreatyniny** w moczu, badania służącego do wykluczenia nadczynności kory nadnerczy (Zespołu Cushinga). Należy pamiętać, że o ile wynik prawidłowy wyklucza nadczynność kory nadnerczy to podwyższony stosunek nie pozwala na ustalenie rozpoznania.



Ryc. 12.
osad moczu

Literatura:

1. Althof S., Kindler J., Atlas osadu moczu, Wydawnictwo medyczne SAPOTA, Wrocław 2005.
2. Lorenz M.D., Neer T.M., DeMars P.L. Od objawu do rozpoznania Postępowanie diagnostyczne u małych zwierząt. Wydawnictwo Galaktyka Sp. z o.o., Łódź 2011
3. Łukaszewska J., Popiel J., Badanie osadu moczu. Cz. I, "Magazyn Weterynaryjny", vol. 14 nr 103, s. 29-32.
4. Łukaszewska J., Popiel J., Badanie osadu moczu. Cz. II, "Magazyn Weterynaryjny", vol. 14 nr 107, s. 72-74.
5. Nelson R.W., Couto C.G. Choroby wewnętrzne małych zwierząt Wydawnictwo Galaktyka Sp. z o.o., Łódź 2008.
6. Sink C. A., Weinstein N. M., Atlas badania moczu psów i kotów, Wydawnictwo Galaktyka Sp. z o.o., Łódź 2014.
7. Winnicka A., Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii, Wydawnictwo SGGW, Warszawa 2002.