

ATLAS

badania moczu
PSÓW I KOTÓW



CAROLYN A. SINK
NICOLE M. WEINSTEIN

GALAKTYKA

Tytuł oryginału: *Practical Veterinary Urinalysis*

© 2012 John Wiley & Sons, Inc.

Pierwsze wydanie w języku angielskim opublikowało w 2012 roku wydawnictwo John Wiley & Sons.

ISBN wydania oryginalnego: 978-0-4709-5824-7

All rights reserved. Authorised translation from the English language edition published by John Wiley & Sons Limited. Responsibility for the accuracy of the translation rests solely with Wydawnictwo Galaktyka sp. z o.o. and not is the responsibility of John Wiley & Sons Limited. No part of this book may be reproduced in any form without the written permission of the original copyright holder, John Wiley & Sons Limited.

Wszelkie prawa zastrzeżone. Autoryzowany przekład wydania w języku angielskim opublikowanego przez John Wiley & Sons Limited. Odpowiedzialność za jakość przekładu spoczywa wyłącznie na wydawnictwie Galaktyka sp. z o.o. John Wiley & Sons Limited nie jest w żadnym stopniu odpowiedzialne za przekład. Żadna część niniejszej książki nie może być reprodukowana w żaden sposób bez wcześniejszej zgody na piśmie od oryginalnego właściciela praw autorskich John Wiley & Sons Limited.

© for the Polish edition Wydawnictwo Galaktyka Sp. z o.o., Łódź 2014

90-562 Łódź, ul. Łąkowa 3/5

tel.: 42 639 50 18, tel./fax 42 639 50 17

e-mail: weterynaria@galaktyka.com.pl

www.galaktyka.com.pl

Ryciny: *Ashley Marlowe*

Przekładu z języka angielskiego na podstawie wydania z 2012 r. dokonała:

lek. wet. Dagmara Ewa Chelstowska

Redakcja naukowa: *lek. wet. Agnieszka Neska-Suszyńska, lek. wet. Marcin Suszyński*

Redakcja językowa: *Marta Sobczak*

Redakcja techniczna: *Marta Sobczak*

Korekta: *Marta Pożarska*

Projekt okładki: *Garamond*

Skład: *Garamond*

Druk: *Drukarnia Legra Sp. z o.o.*

Koordinacja projektu: *Marta Sobczak*

ISBN: 978-83-7579-313-0

Uwaga

Medycyna jest gałęzią nauki cechującą się stałym rozwojem wiedzy. Badania naukowe i trwały postęp w klinicznych metodach postępowania wywierają także wpływ na farmakoterapię. Autor niniejszego dzieła starał się przedstawić dokładne informacje i wskazówki dotyczące dawkowania różnych leków przy odpowiednim zastosowaniu oraz w zgodzie z aktualnym stanem wiedzy. Te wskazówki dawkowania są zgodne ze standardowymi przepisami i wskazaniami producentów. Mimo to, ani Autor, ani Wydawnictwo, nie mogą gwarantować prawidłowości dawkowania. Lekarzom praktykującym zaleca się, aby w każdym przypadku stosowania leków uwzględniali informacje producenta odnośnie dawkowania i przeciwwskazań.

Fakt, że w treści niniejszej książki wymieniono pewne organizacje lub strony internetowe (w tekście i/lub jako potencjalne źródła dodatkowych informacji) nie oznacza, że Autor lub Wydawca popiera te organizacje bądź strony internetowe. Ponadto, czytelnik powinien mieć świadomość, że strony internetowe wymienione w tej pracy mogły zostać zmienione lub usunięte od chwili powstania tej książki, za co ani Autor, ani Wydawca nie ponoszą odpowiedzialności.

Podanie w niniejszej książce nazw użytkowych, nazw handlowych, oznakowań towarów itp. nie uprawnia do przypuszczeń, że takie nazwy można uznać za wolne w sensie ustawodawstwa o znakach fabrycznych i o ochronie prawnej znaków fabrycznych, czyli takie, które każdy może dowolnie używać. Wydawca nie wspiera również żadnego produktu, firmy ani sprzedawcy, o których jest mowa w niniejszej książce. Celem tej publikacji jest dostarczenie dokładnych i wiarygodnych informacji.

Niniejsze dzieło jest chronione prawem autorskim. Ugruntowane w ten sposób prawa, zwłaszcza prawo wykonywania przekładów, przedruków, wygłaszania wykładów i odczytów, wykorzystywania fotografii i tabel, przesyłania drogą radiową, mikrofilmowania lub powielania innymi sposobami oraz gromadzenia i magazynowania w zakładach przetwarzania danych, są zastrzeżone, z uwzględnieniem także wykorzystywania w postaci streszczenia. Powielanie niniejszego dzieła lub jego części jest, nawet w pojedynczym przypadku, dozwolone jedynie w granicach prawnych postanowień ustawy obejmującej prawo autorskie. Wykroczenia podlegają postanowieniom karnym wynikającym z ustawy o prawie autorskim.

Na okładce wykorzystano rycinę pochodzącą z książki.

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	9
PODZIĘKOWANIA	9
FIZJOLOGIA I CZYNNOSĆ NEREK ORAZ PRODUKCJA MOCZU	11
Filtracja kłębuszkowa	11
Wchłanianie zwrotne i wydzielanie w kanalikach.....	13
Kanaliki zbiorcze	14
Czynność nerek oraz jej pomiary	15
Laboratoryjna ocena czynności nerek	15
POBIERANIE I PRZYGOTOWYWANIE PRÓBEK.....	19
Laboratoryjne definicje metod pobierania próbek.....	19
Pojemniki na próbki moczu	22
Postępowanie z próbkami oraz ich przechowywanie	24
Rodzaje próbek moczu	26
RUTYNOWE BADANIE MOCZU – PARAMETRY FIZYKALNE.....	29
Koncentracja substancji rozpuszczonych	29
Barwa moczu	35
RUTYNOWE BADANIE MOCZU – ANALIZA CHEMICZNA	39
Odczyn (pH)	42
Białko.....	44
Glukoza.....	48
Ciała ketonowe	50
Krew	52
Bilirubina	56
Urobilinogen.....	58
Azotyny.....	59
Esteraza leukocytowa	60
Ciężar właściwy.....	61
RUTYNOWE BADANIE MOCZU – BADANIE MIKROSKOPOWE.....	63
Przygotowanie osadu moczu	63
Badanie osadu moczu	65
Obraz mikroskopowy osadu moczu.....	67

BIAŁKOMOCZ.....	119
Losy białka w nerkach	119
Znaczenie białkomoczu	122
Diagnostyka laboratoryjna białkomoczu	124
Zalecenia dotyczące rozpoznawania białkomoczu	131
Dodatkowe uwagi dotyczące białkomoczu	131
ZAAWANSOWANE TECHNIKI DIAGNOSTYCZNE	133
Wykrywanie bakteriomoczu a rozpoznawanie zakażenia dróg moczowych.....	133
Badanie cytologiczne dróg moczowych	134
Wydalanie frakcyjne	147
Biomarkery w moczu.....	149
ZAPEWNIANIE JAKOŚCI W DIAGNOSTYCE LABORATORYJNEJ	153
Wymagania techniczne dotyczące laboratorium.....	153
Wyposażenie laboratorium	155
Odczynniki i akcesoria w laboratorium wykonującym badania moczu.....	158
Odpady laboratoryjne	158
Kontrola jakości w laboratorium urologicznym	159
Instrukcje i procedury diagnostyczne	161
BIBLIOGRAFIA.....	163
INDEKS	175

ROZDZIAŁ 1

FIZJOLOGIA I CZYNNOŚĆ NEREK ORAZ PRODUKCJA MOCZU

Badanie moczu może dostarczyć informacji o stanie nawodnienia, funkcji lub też dysfunkcji nerek, chorobach układowych i obecności w organizmie pacjenta substancji toksycznych. Trafna interpretacja wyników badania moczu wymaga wiedzy na temat fizjologii nerek oraz produkcji moczu.

Z uwagi na złożoność obydwu zagadnień, zostaną one poniżej pokrótce omówione. Bardziej szczegółowe informacje można znaleźć w wielu publikacjach, które posłużyły do opracowania niniejszego rozdziału (Gregory, 2003; Kaneko, 2008; Schrier, 2007; Stockham i Scott, 2008; Watson, 1998).

Opisy funkcji nerek i schematy ich budowy zwykle koncentrują się na pojedynczym nefronie, który stanowi jednostkę czynnościową tego narządu. W obydwu nerkach znajdują się setki tysięcy działających spójnie i zgodnie nefronów (Reece, 1993). Każdy z nich wymaga:

1. dopływu krwi,
2. sprawnego kłębuszka nerkowego, który filtruje krew przepływającą przez nerki, tworząc ultraprzesącz,
3. kanalików nerkowych, których zadaniem jest zwrotne wchłanianie wody, elektrolitów oraz innych substancji z ultraprzesączu,
4. kanalików zbiorczych i przewodów wyprowadzających, w których przebiega również wchłanianie zwrotne lub wydzielanie wody i substancji w niej rozpuszczonych, decydujące o ostatecznym zagęszczeniu moczu.

Produkcja moczu rozpoczyna się od powstania na drodze filtracji kłębuszkowej ultraprzesączu. Następnie podlega on zmianom w procesach kanalikowego wchłaniania zwrotnego i wydzielania.

Filtracja kłębuszkowa

Kłębuszek jest tworem zbudowanym z sieci naczyń włosowatych, do których krew dopływa tętniczką doprowadzającą, wchodzącą w skład utkania naczyńniowego nerki, a opuszcza ten narząd poprzez tętniczkę odprowadzającą (**ryc. 1.1**). Wysokie ciśnienie w tym układzie sprawia, że płyny oraz substancje drobnocząsteczkowe przedostają się z naczyń włosowatych do przestrzeni wokół kłębuszka, którą określa się jako torebka Bowmana. Kłębuszek nerkowy i torebka Bowmana tworzą razem ciało nerkowe. Siłą napędową filtracji kłębuszkowej są zarówno objętość krwi, jak i ciśnienie, a proces ten uważa się przede wszystkim za mechanizm bierny. Ultraprzesącz jest produktem filtracji kłębuszkowej krwi po przejściu krwi przez barierę, którą stanowi ściana naczynia włosowatego kłębuszka (ŚNWK). ŚNWK zapobiega przenikaniu krwinek czerwonych i białych, płytek krwi oraz większych białek do ultraprzesączu. Dokładna budowa i funkcje ŚNWK są przedmiotem intensywnych badań oraz dyskusji z zakresu medycyny człowieka. Dodatkowe informacje o filtracji kłębuszkowej oraz ŚNWK znajdują się w **rozd. 6**.

Swobodne opróżnianie pęcherza

Naturalny odruch oddawania moczu jest najmniej inwazyjną metodą pozyskiwania próbek moczu (Wamsley i Alleman, 2007). Najlepiej, gdy uda się pozyskać próbkę ze środkowego strumienia moczu, ponieważ pierwsza wypływająca porcja z reguły zawiera bakterie, komórki oraz inne elementy pochodzące ze sromu, cewki moczowej czy też napletka. Aby w jeszcze większym stopniu zminimalizować zanieczyszczenie, okolice moczowo-płciową pacjenta można oczyścić przed pozyskaniem próbki, a mocz pobrać do jałowego pojemniczka. Próbki pobierane przy swobodnym oddawaniu moczu są najbardziej narażone na zanieczyszczenia pochodzące z układu rozrodczego, skóry lub sierści, co może skutkować uzyskaniem fałszywie dodatnich wyników posiewu moczu (Osborne i Stevens, 1999). Jeśli jedyną próbką, którą można wykorzystać jako materiał do badania hodowlanego, jest próbka pozyskana przy swobodnym oddawaniu moczu, należy wykonać analizę ilościową (Reine i Langston, 2005).

Dla osoby niedoświadczonej pobranie próbki od psa w czasie swobodnego oddawania moczu może być trudne, gdyż zdarza się, że zwierzę przerywa oddawanie moczu. Niekiedy zaleca się użycie łyżki wazowej lub płytkiego naczynia do pieczenia ciasta do pozyskania próbki moczu od suki, bądź też dużej filiżanki w przypadku psa (Mathes, 2002). Pozyskanie próbki swobodnie oddawanego środkowego strumienia moczu od kota również jest dość trudne. Można go pobrać do czystej, pustej kuwety lub kuwety wyłożonej plastikowym workiem (bez zwirku). W przypadku kotów, które nie chcą korzystać z kuwety bez zwirku, rozwiązaniem może być zastąpienie go kulkami z materiału niewchłaniającego, np. Norsorb® (Catco, Inc., Cape Coral, FL), lub kulkami styropianowymi (Styrofoam™, Midland, MI) bądź z plastiku. Pobrany w ten sposób mocz nie nadaje się oczywiście do posiewu z uwagi na wiele potencjalnych źródeł zanieczyszczenia, natomiast jego właściwości fizyczne i chemiczne powinny pozostać wiarygodne. Mocz należy niezwłocznie pobrać z kuwety, aby ograniczyć powstawanie kryształków oraz możliwy wzrost ciężaru właściwego (CWM) (Albasan et al., 2003; Steinberg et al., 2009).

Pobieranie ze stołu

Zebranie moczu z podłogi czy stołu lekarskiego jest spotykaną metodą pozyskiwania próbek, ponieważ zdarza się, że pacjenci, z powodu strachu czy podniecenia, niespodziewanie oddają mocz w czasie badania. W istocie uzyskana w ten sposób próbka jest równoważna pozyskanej ze swobodnie oddanego moczu. Należy jednak pamiętać o dodatkowych źródłach zanieczyszczenia z miejsca, z którego została pozyskana. Jeśli w badaniu zidentyfikuje się bakterie, strzępki grzybni i ciała obce, ich obecność należy potraktować właśnie jako takie zanieczyszczenia. W takim wypadku trzeba pobrać kolejną próbkę, szczególnie jeśli potrzebny jest posiew. Środki myjące wykorzystywane do czyszczenia różnych powierzchni w klinice mogą z kolei powodować uzyskanie wyników fałszywie dodatnich w testach paskowych na obecność białka, glukozy, krwi czy esterazy leukocytowej (Strasinger i Di-Lorenzo, 2008).

Ręczne opróżnianie pęcherza moczowego

W przypadku stosowania tej metody pobierania moczu wiele z uwag opisanych przy pozyskiwaniu próbek w czasie swobodnego opróżniania pęcherza pozostaje aktualnych. U przytomnego zwierzęcia nie zaleca się jednak ręcznego opróżniania pęcherza (Reine i Langston, 2005), ponieważ nacisk potrzebny do spowodowania wypływu może skutkować zarzuceniem moczu (zarzucanie pęcherzowo-moczowodowe) potencjalnie zawierającego bakterie

z układu rozrodczego do moczowodów, miedniczek nerkowych, nerek, a u samców dodatkowo do gruczołu krokowego. Manualne opróżnianie pęcherza moczowego jest przeciwwskazane u pacjentów z niedrożnością, powodującą zatrzymanie wypływu moczu, lub po wcześniej przebytym zabiegu cystotomii.

Cewnikowanie pęcherza moczowego

Cewnikowanie pęcherza moczowego stanowi kolejną metodę pobierania próbek moczu i może być przeprowadzane zarówno u psów, jak i u kotów. Metoda ta wymaga oczywiście większych umiejętności niż pozyskiwanie próbki przy swobodnym opróżnieniu pęcherza. W czasie jej wykonywania należy zapewnić jałowe warunki, które zabezpieczą dobry stan układu moczowego pacjenta, a także ze względu na jakość próbki w badaniu hodowlanym. U psów samców cewnikowanie można przeprowadzać u przytomnych osobników, natomiast większość suk oraz kocurów i kotek wymaga sedacji bądź znieczulenia przed wykonaniem cewnikowania. Szczegółowy opis tego zabiegu oraz wytyczne dotyczące jego wykonywania i wyboru cewników można znaleźć w innych publikacjach (Reine i Langston, 2005). Tutaj procedura ta zostanie omówiona jedynie ogólnie. Najpierw należy umyć zewnętrzne narządy płciowe pacjenta. Należy używać wyłącznie jałowego środka zwilżającego i cewnika, wysterylizowanych narzędzi oraz jałowych strzykawek (Barsanti, 1984; Reine i Langston, 2005). U samców trzeba odsunąć napletek, a koniec prącia przemyć rozcieńczonym roztworem ChlorhexiDermu* przed wprowadzeniem jałowego, powleczonego środkiem zwilżającym cewnika do cewki moczowej (Reine i Langston, 2005). Po umieszczeniu cewnika w cewce moczowej wsuwa się go dalej do pęcherza moczowego, po czym na jego dalszym końcu dołącza się jałową strzykawkę, która posłuży do zassania moczu. Cewniki trzeba dobierać, uwzględniając gatunek pacjenta oraz jego wielkości i płeć. W czasie pobierania moczu w sposób jałowy istnieje niewielkie ryzyko zakażenia bakteryjnego lub nie istnieje ono w ogóle. Dalszy odcinek cewki moczowej fizjologicznie zawiera florę bakteryjną, która może zanieczyszczać pozyskiwany mocz i zmieniać wyniki posiewu (Barsanti, 1984). W moczu pobranym przez cewnikowanie może się niekiedy pojawiać większa liczba komórek nabłonka płaskiego. Odrzucenie pierwszej porcji pobranego moczu prawdopodobnie ogranicza liczbę komórek nabłonka i bakterii.

U pacjentów z założonym na dłuższy okres cewnikiem moczowym, mocz pobiera się w sposób opisany powyżej, czyli przez strzykawkę zamocowaną do dalszego końca cewnika. Jednakże u takich zwierząt ryzyko zakażenia bakteryjnego wzrasta w miarę wydłużania czasu cewnikowania, co stwarza konieczność wykonania, poza badaniem moczu, również jego powiewu (Bubenik et al., 2007).

Nakłucie pęcherza moczowego

Nakłucie pęcherza moczowego jest najlepszą metodą pobierania próbek moczu do badania hodowlanego i stanowi użyteczne narzędzie diagnostyczne (Kruger et al., 1996). Zabieg ten można na ogół wykonać u przytomnych pacjentów. Zwierzę należy ułożyć w pozycji leżącej na grzbiecie, a skórę na brzuchu odkazić. U pacjentów z gęstą lub długą sierścią trzeba ją przyciąć na niewielkim obszarze. Pęcherz moczowy można zlokalizować palpacyjnie lub przy pomocy USG, przy czym wymacanie pęcherza z niewielką ilością moczu może okazać się trudne. Można go ustalić i unieruchomić tą samą ręką lub docisnąć do miednicy, a próbkę pobierać drugą ręką (Barsanti, 1984; Reine i Langston,

* Jest to preparat na bazie chlorheksydy (przyp. tłum.).

Tabela 3.4. Interpretacja CWM (cd).

CWM	Znaczenie	Interpretacja
1,008–1,012	<p>mocz, osocze i ultraprzesącz kłębuszkowy mają podobną osmolalność</p> <p>potencjalnie prawidłowa czynność nerek – ponowne przeprowadzenie badania jest uzasadnione</p> <p>jeśli pacjent jest odwodniony lub występuje u niego azotemia, prawdopodobna jest niewydolność nerek</p>	izostenuria
< 1,008	<p>mocz jest bardziej rozcieńczony niż ultraprzesącz kłębuszkowy</p> <p>kanaliki nerkowe mogą zwrotnie wchłaniać substancje rozpuszczone z płynu kanalikowego</p> <p>należy wziąć pod uwagę pozanerkowe przyczyny nieodpowiedniego zagęszczenia moczu (diureza osmotyczna, zmniejszony gradient koncentracji rdzenia nerek itd.) (tab. 3.5).</p>	hipostenuria rozcieńczony mocz

Źródła: Gregory (2003); Stockham i Scott (2008); Watson (1998).

Tabela 3.5. Przyczyny nieodpowiedniej koncentracji moczu.

Niewydolność nerek
Długotrwała diureza
Brak ADH (moczówka prosta ośrodkowa)
Diureza osmotyczna (cukromocz; podawanie mannitolu)
Nadmiar glikokortykosteroidów (leczenie glikokortykosteroidami; nadczynność kory nadnerczy)
Stosowanie diuretyków pętlowych (które modyfikują transport sodu i chlorków w pętli Henlego)
Obniżony gradient koncentracji w rdzeniu nerek, prowadzący do wymywania rdzenia nerki
hiponatremia lub hipochloremia
niska koncentracja mocznika (niewydolność wątroby lub zespolenie wrotno-oboczne)
Brak reakcji kanalików dystalnych na ADH (moczówka prosta nerkopochodna)
np. ropomacicze u suk, hiperkalcemia, hiperkaliemia

Osmolalność

Osmolalność to koncentracja substancji rozpuszczonych w roztworze, a więc wskaźnik, który pozwala na ocenę zagęszczenia moczu (Stockham i Scott, 2008; Watson, 1998). Osmolalność moczu można w przybliżeniu oszacować na podstawie wielkości współczynnika refrakcji moczu oraz CWM, jednak osmometria, a szczególnie osmometria punktu zamrażania, zapewnia zdecydowanie dokładniejsze pomiary i w mniejszym stopniu wpływają na nią właściwości roztworu. Jednak laboratoryjne oznaczanie osmolalności jest niepraktyczne w warunkach klinicznych, choć badanie to wykonuje się w niektórych laboratoriach

referencyjnych. Ponadto w większości przypadków klinicznych dokonanie pomiaru osmolalności moczu nie jest konieczne.

Barwa moczu

Prawidłowy mocz ma żółtą barwę, która jednak może się zmieniać od jasnożółtej po ciemnożółtą do bursztynowej. Kolor jasnożółty zwykle koresponduje z większym rozcieńczeniem moczu, a ciemnożółty – z większym zagęszczeniem. Żółty kolor moczu wynika z obecności urochromów oraz urobiliny, które są produktami ubocznymi prawidłowych przemian metabolicznych (Osborne i Stevens, 1999). Kolejny barwnik, uroetryna, przyczynia się do różowego zabarwienia moczu u człowieka, jednak jego obecności nie stwierdza się w próbkach moczu zwierząt.

W laboratorium barwę moczu należy oceniać, oglądając próbkę w przezroczystym pojemniku przy dobrym źródle światła i na białym tle. Zmienność interpretacji barwy można zminimalizować, porównując próbkę do znormalizowanych wzorników koloru.

Prawidłowa i nieprawidłowa barwa moczu

Obecność barwników w moczu wiąże się z jego nieprawidłowym kolorem, który może się zmieniać, od praktycznie bezbarwnego po czarny. Takie zmiany mogą być spowodowane prawidłowymi procesami metabolicznymi, wysiłkiem fizycznym, podawaniem leków lub stanami chorobowymi, choć barwę moczu często wykorzystuje się jako wskaźnik stanu nawodnienia. W **tab. 3.6** zebrano możliwe rozpoznania różnicowe przy określonej barwie moczu. Ponieważ jeden kolor może mieć więcej niż jedną możliwą przyczynę, aby rozpoznać przyczynę obecności barwników w moczu i zmiany jego koloru, należy wykonać analizę chemiczną i badanie mikroskopowe (**ryc. 3.2**).

Tabela 3.6. Związek barwy moczu z różnymi procesami klinicznymi.

Kolor moczu	Rozpoznania różnicowe
Bezbarwny po jasnożółty	rozcieńczony, słabo zagęszczony mocz
Ciemnożółty po pomarańczowy	zagęszczony mocz (ciemnożółty) bilirubinuria (pomarańczowy po pomarańczowobrazowy)
Żółtozielony	fotoutlenianie bilirubiny przy bilirubinurii biliwerdyna
Żółtobrazowy po brązowy	bilirubinuria
Czerwony	krwiomocz hemoglobinuria
Czerwonobrazowy	krwiomocz hemoglobinuria mioglobinuria methemoglobina

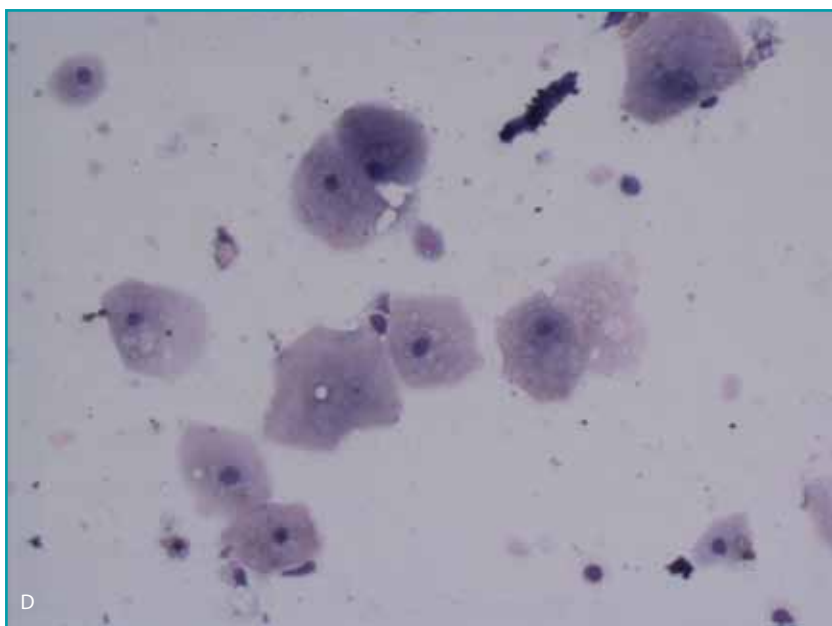


A

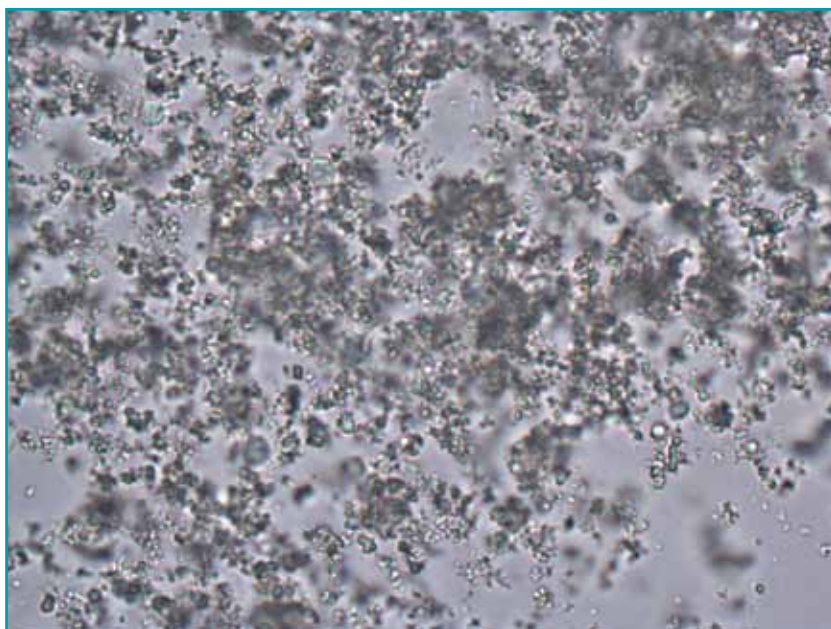


B

Rycina 5.12. **A** – Komórki nabłonka płaskiego (powiększenie 40×, Donna Burton); **B** – komórki nabłonka płaskiego na tle licznych bakterii (grot strzałki), krwinka biała (strzałka) (próbka pozyskana w czasie swobodnego oddawania moczu, powiększenie 40×)



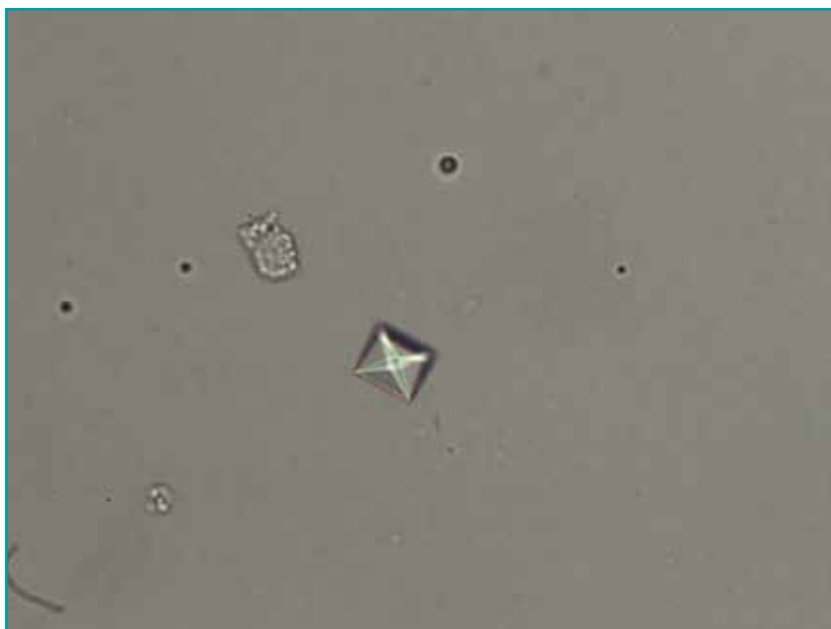
Rycina 5.12. C – Komórki nabłonka płaskiego i bakterie, ten sam przypadek, co na ryc. 5.12B (powiększenie 40×); D – komórki nabłonka płaskiego, mocz pozyskany poprzez cewnikowanie (preparat osadu moczu wysuszony powietrzem i wybarwiony metodą Wrighta-Giemsy, powiększenie 20×)



Rycina 5.28. Bezpostaciowe kryształki (powiększenie 40×)



Rycina 5.29. Kryształki bilirubiny i liczne plemniki (powiększenie 40×) (Donna Burton)



Rycina 5.30. Kryształek szczawianu wapnia dwuwodnego (powiększenie 40×)



Rycina 5.31. Agregat kryształków szczawianu wapnia dwuwodnego (powiększenie 40×)



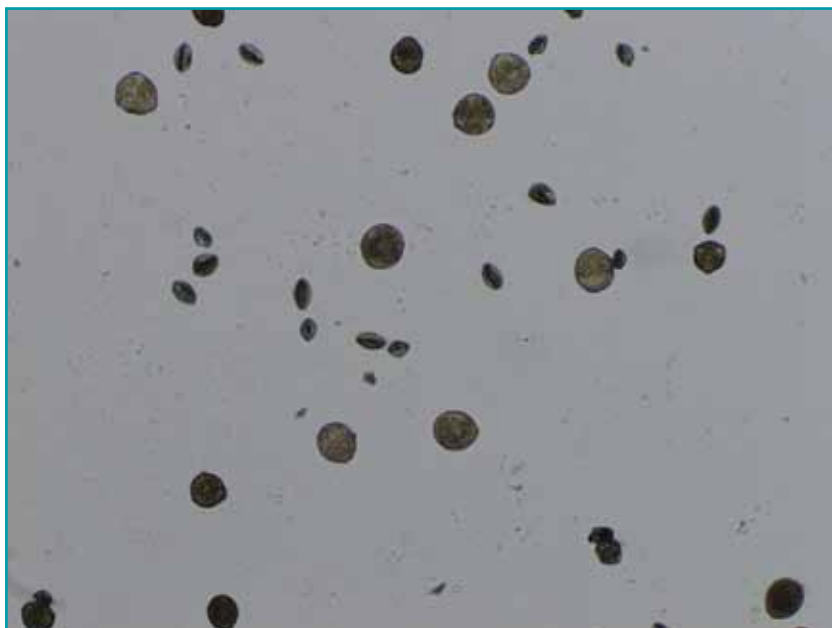
Rycina 5.49. Talk z rękawiczek (ziarenka skrobi) (powiększenie 40×)



Rycina 5.50. Odłamki szkła (strzałka) pomiędzy dwoma kryształkami szczawianu wapnia dwuwodnego oraz kropelka tłuszczu (powiększenie 40×)



Rycina 5.51. Włókna bawełniane (powiększenie 20×)



Rycina 5.52. Pyłki (powiększenie 10×)

Barwienie rozmazów osadu moczu wysuszonych powietrzem

W niektórych przypadkach wykrycie bakteriomoczu w czasie badania osadu może być trudne, nawet pomimo klinicznego podejrzenia ZDM. Badanie moczu na posiew bakteriologiczny, choć jest czułym testem, może nie być uzasadnione finansowo, przy bardzo wątpliwym podejrzeniu ZDM (Tivapasi et al., 2009). Badanie mikroskopowe wysuszonego powietrzem rozmazu osadu moczu charakteryzuje się wyższą czułością i swoistością wykrywania bakteriomoczu niż ocena niewybarwionego osadu moczu (Swenson et al., 2004) (**ryc. 7.1A, B**).

Sposób postępowania

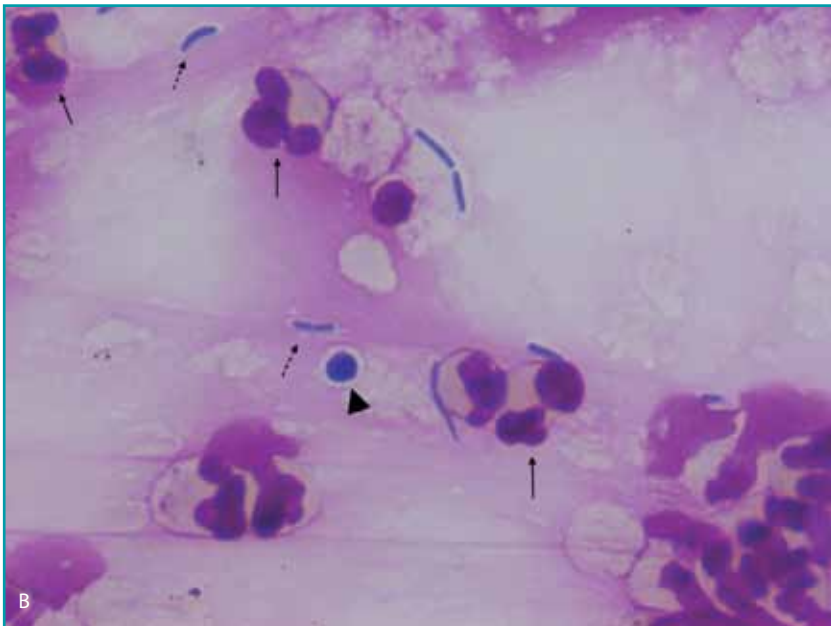
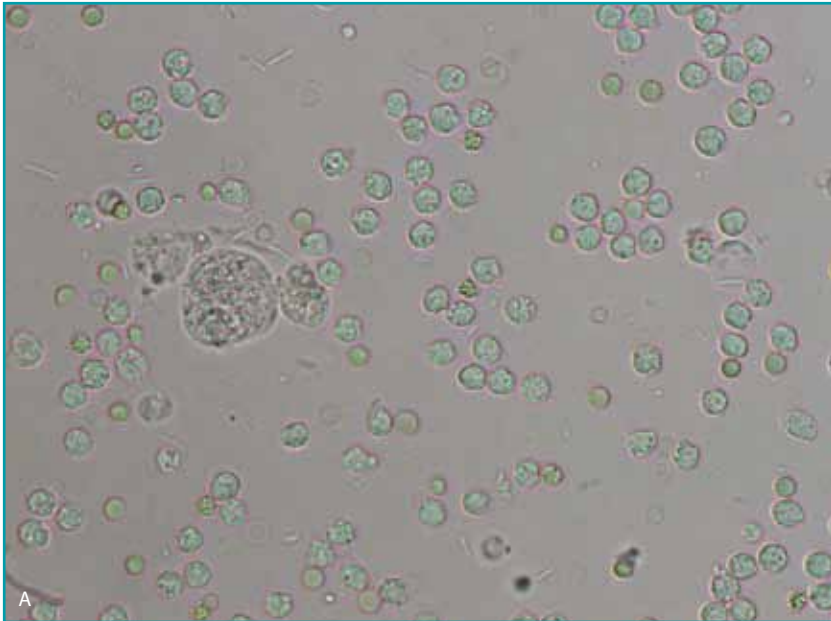
1. Próbkę moczu należy odwirować (w **rozdz. 5** opisano całą procedurę).
2. Następnie trzeba pobrać niewielką kroplę moczu i umieścić ją na czystym szkiełku. Do delikatnego rozprowadzenia osadu na szkiełku i przygotowania cienkiego rozmazu można wykorzystać szkiełko nakrywkowe lub końcówkę pipety.
3. Trzeba poczekać, aż szkiełko z osadem wyschnie.
4. Następnym krokiem jest zabarwienie preparatu (metodą Diff-Quick, Dade Behring, Inc., Newark, NJ).
5. Następnie należy podnieść kondensator mikroskopu, ustawiając go tuż pod stolikiem, aby zmniejszyć kontrast (barwnik zapewnia potrzebny kontrast).
6. Kolejno należy obejrzeć preparat pod kątem obecności bakterii, leukocytów oraz innych elementów w powiększeniu 100× w olejku lub nanieść kroplę olejku, przykryć szkiełkiem nakrywkowym i oglądać pod powiększeniem 40×.

Posiew bakteriologiczny moczu

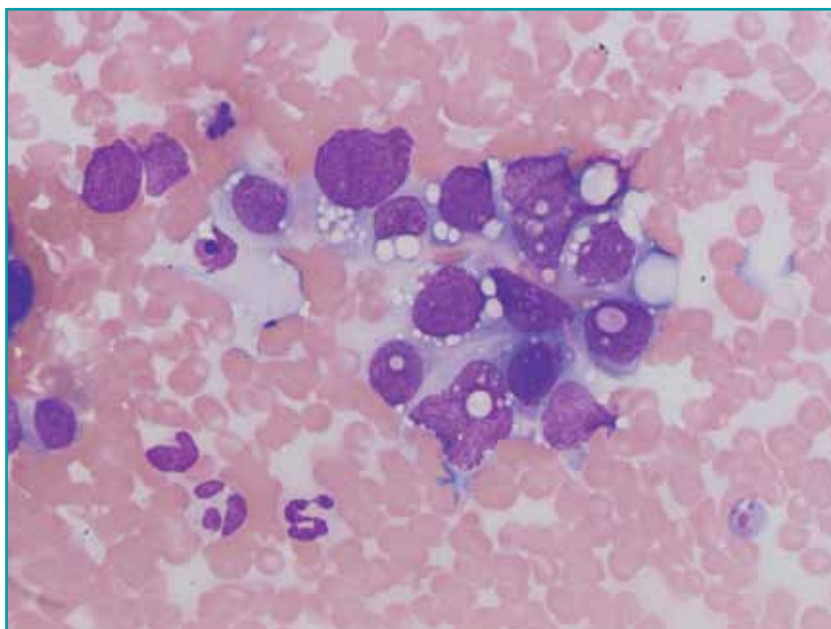
Posiew bakteriologiczny moczu należy wykonywać na próbkach pozyskanych w jałowy sposób, czyli zwykle poprzez nakłucie pęcherza moczowego. Najczęściej wykonanie posiewów bakteriologicznych moczu oferują referencyjne laboratoria weterynaryjne, jednak taką usługę mogą również świadczyć laboratoria zlokalizowane w większych klinikach weterynaryjnych. Ilościowy posiew bakteriologiczny moczu uważa się za złoty standard, ponieważ badanie to pozwala na oznaczenie zarówno liczby bakterii, jak i ich rodzaju (rodzajów). próbki należy pobierać do jałowego pojemnika i przechowywać w warunkach chłodniczych, aż do momentu przystąpienia do badania, ponieważ bakterie bardzo szybko namnażają się w temperaturze pokojowej.

Badanie cytologiczne dróg moczowych

U niektórych pacjentów badanie cytologiczne moczu lub tkanek pozyskanych poprzez aspirację (tj. ze zmian w cewce moczowej, pęcherzu moczowym lub w nerkach) może dostarczyć konkretnych informacji o procesie chorobowym leżącym u podłoża objawów. Tę technikę diagnostyczną wykorzystuje się najczęściej do odróżniania zapalenia i zakażenia od procesu nowotworowego lub do dokładniejszego zbadania guzów bądź powiększenia narządów.



Rycina 7.1. A – Liczne krwinki białe, krwinki czerwone, kilka komórek nabłonka i laseczki w osadzie moczu pozyskany od psa z zakażeniem dróg moczowych (powiększenie 40×); **B** – wysuszony powietrzem i wybarwiony preparat osadu moczu. Neutrofile (strzałki), laseczki (przerywane strzałki) oraz jeden drożdżak (grot strzałki). Barwienie metodą Diff-Quick (powiększenie 100×)



Rycina 7.13. Rak nerek. Materiał pobrany od psa z guzem nerek (techniką aspiracyjną) zawiera nowotworowe komórki nabłonka nerek leżące pojedynczo oraz w skupiskach. Komórki nowotworowe wykazują zmienność (dwu- lub trzykrotną) wielkości jąder i mają wydätne i duże jąderka. Ta populacja zawiera również lipidy podobne do komórek przedstawionych na **ryc. 7.6**. W badaniu histopatologicznym rozpoznano raka kanalików. Barwienie metodą Wrighta-Giemsy (powiększenie 50×)

W niektórych przypadkach badanie cytologiczne może nie wystarczać do ostatecznego rozpoznania, szczególnie gdy komórki nie ulegają łatwo złuszczeniu (tj. mięsaki) lub gdy stopień zachowania komórek w moczu jest niski. W takich sytuacjach można wykonać biopsję zmiany (guza), przygotowując preparaty z pozyskanego płynu lub odciskowe z tkanek. Materiał można zaaspirować przezskórnie, jednak taka technika jest obarczona ryzykiem rozsiania nowotworu, a szczególnie RZP, wzdłuż kanału wprowadzenia igły.

Badanie cytologiczne nerek

Zmiana zlokalizowana w nerce lub powiększenie jedno- lub obustronne nerki wymaga aspiracji materiału pod kontrolą USG, choć niekiedy wykonuje się również preparaty odciskowe z biopłatów lub w czasie badania sekcyjnego. Prawidłowe struktury, które mogą zostać pobrane w badaniu, to kłębuszki nerkowe, nienaruszone kanaliki nerkowe, komórki nabłonka kanalików nerkowych oraz, potencjalnie, ogoniaste komórki nabłonka przejściowego nerek. Ważne jest, aby odpowiednio rozróżniać prawidłowe struktury, unikając ich błędnej interpretacji jako procesu patologicznego (**ryc. 7.5–7.9**).

Zmiany zlokalizowane w nerkach mogą być następstwem procesu zapalnego, nowotworowego lub powstawania torbieli. W zależności od rozległości i rodzaju zapalenia, aspiracja materiału pozwala na pozyskanie próbki różnorodnej komórkowo. Znacznie nasilony proces zapalny uzasadnia poszukiwanie pierwotnej etiologii zakaźnej, choć w przypadku zakaźnego zapalenia otrzewnej u kotów może się pojawiać zapalenie ropno-ziarniniakowe

o dramatycznym przebiegu, bez oczywistej etiologii. W niektórych przypadkach, takich jak ropnie nerek, lub, rzadziej, odmiedniczkowe zapalenie nerek, dowody wskazujące na proces zapalny mogą być obecne w moczu. Zmiany torbielowate zwykle cechują się obniżoną komórkowością na różowym tle białkowym, a niekiedy w niewielkich ilościach obecne są także makrofagi, neutrofile oraz erytrocyty. Zmiany nowotworowe mogą mieć zarówno charakter pierwotny, jak i przerzutowy.

W przypadku chłoniaka nerek techniką aspiracji zwykle uzyskuje się materiał bogatokomórkowy. Guz może lokalizować się w jednej lub obu nerkach bądź w innych narządach. Rozpoznanie cytologiczne opiera się na obecności licznych limfoblastów, bez towarzyszącego wzrostu liczby komórek plazmatycznych czy innych komórek zapalnych. Limfoblasty identyfikuje się w oparciu o ich wielkość (są większe niż neutrofile), obecność niedojrzałej chromatyny (drobnoziarnista – po ziarnistą lub nakrapianą) oraz widoczne jąderka. Nie należy ich mylić z jądrami lub uszkodzonymi komórkami, które szybko stają się obrzękłe i cechują się większymi rozmiarami i widocznymi jąderkami (**ryc. 7.10**).

Rak nerek charakteryzuje się zmiennym stopniem zróżnicowania i zwykle przyjmuje postać jednostronnego guza lub powiększenia nerki. Komórkowość jest często wysoka. Komórki mogą zachowywać kształt sześcienny do owalnego i występować pojedynczo, w skupiskach bądź tworzyć struktury kanalikowe. Kryteria złośliwości mogą być od nieznacznie do silnie wyrażonych i zależą od stopnia zróżnicowania nowotworu (**ryc. 7.11–7.13**).

Podsumowanie cytologii dróg moczowych

W przypadku pacjentów, u których badanie moczu nie dostarcza wyjaśnienia, a badanie przedmiotowe, dane kliniczno-patologiczne czy też wyniki badania radiologicznego lub ultrasonograficznego przemawiają za pierwotną chorobą dróg moczowych, badanie cytologiczne moczu bądź dróg moczowych staje się niezwykle użytecznym narzędziem diagnostycznym. Badanie cytologiczne dróg moczowych dla spotęgowania swojej przydatności diagnostycznej wymaga pozyskania odpowiednio utrwalonej próbki oraz umiejętności oceny preparatu. Warto rozważyć przesyłanie preparatów cytologicznych doświadczonemu cytopatologowi, ponieważ takie postępowanie może się okazać pomocne przy opisywaniu nieprawidłowych komórek lub identyfikowaniu mikroorganizmów.

Wydalanie frakcyjne

Wydalanie frakcyjne (WF) analitu (WF_x), często będącego elektrolitem, określa się zarówno poprzez filtrację kłębuszkową, jak i wchłanianie zwrotne w kanalikach. Elektrolity ulegają swobodnej filtracji w kłębuszku, a następnie mogą być zwrotnie wchłaniane lub wydzielane w kanalikach. WF to wartość szacunkowa, wyrażana w procentach, reprezentująca ilość analitu wydalaną w moczu. Tym samym opisywany parametr pośrednio określa zdolność kanalików nerkowych do wchłaniania zwrotnego analitu. Stężenia analitu w osoczu oraz w moczu porównuje się do wartości kreatyniny (Krt) w osoczu i moczu (Stockham i Scott, 2008) (równanie 7.1). Tak jak opisano to w przypadku SBK, wydalenie kreatyniny jest względnie stałe, co pozwala na pojedyncze pobranie moczu, a nie kilkukrotne w ciągu doby, które jest utrudnione w przypadku pacjentów weterynaryjnych.

Równanie 7.1.

$$WF = \frac{X_{mocz} \times Krt_{osocze}}{X_{osocze} \times Krt_{mocz}}$$

Atlas badania moczu psów i kotów to kompleksowe i niezwykle przydatne źródło wiedzy dla lecznic i laboratoriów weterynaryjnych. W tym praktycznym opracowaniu znajdują się wskazówki dotyczące postępowania z próbkami i ich przygotowania do badań, opis sposobów interpretacji analizy chemicznej moczu oraz zalecenia związane z oceną parametrów fizykalnych i badania mikroskopowego.

W pierwszej części atlasu omówiono fizjologię nerek i proces powstawania moczu, a w kolejnych – badanie oraz analizy próbek moczu, obejmujące właściwości fizykalne, badanie chemiczne oraz ocenę osadu moczu. W tej bogato ilustrowanej książce znajduje się także opis powszechnie dostępnych oraz zaawansowanych technik diagnostycznych, zjawiska białkomoczu i zagadnień związanych z zapewnianiem wysokiej jakości pracy laboratorium wykonującego badanie moczu.



Dzięki *Atlasowi badania moczu psów i kotów*:

- nauczysz się właściwie i szybko interpretować wyniki badania moczu, a także identyfikować elementy morfotyczne w osadzie moczu,
- dowiesz się, jak skutecznie i dokładnie badać próbki,
- zapoznasz się z metodami analitycznymi stosowanymi w poszczególnych testach paskowych,
- zastosujesz w praktyce przydatne algorytmy diagnostyczne i tabele.

www.galaktyka.com

ISBN: 978-83-7579-313-0

