

MOCZ PRAWDŁOWY I PATOLOGICZNY

Badanie ogólne moczu u zwierząt

ZAGADNIENIA DO PRZYGOTOWANIA:

- 1. Enzymy proteolityczne** – degradacja białek egzo- i endogennych, specyficzność enzymów proteolitycznych, bilans azotowy.
- 2. Cykl mocznikowy** – lokalizacja, enzymy, źródła jonów amonowych i ich transport z tkanek obwodowych do wątroby, dwutlenku węgla oraz ATP, nakład energetyczny syntezy jednej cząsteczki mocznika, powiązania cyklu mocznikowego z innymi cyklami przemian.
- 3. Powstawanie kreatyny** – aminokwasy niezbędne do jej syntezy, enzymy, lokalizacja i funkcja tkankowa, degradacja.
- 4. Degradacja hemu** - enzymy, powstawanie bilirubiny, jej transport i formy wydalnicze.
- 5. Zasady purynowe i pirymidynowe** – występowanie, funkcja w organizmie żywym, degradacja do kwasu moczowego oraz β -alaniny, β -aminoizomaślanu i jonów amonowych.

WPROWADZENIE

Badanie moczu pozwala na szybkie diagnozowanie nieprawidłowego funkcjonowania nerek i wątroby. Najczęściej oznaczanymi parametrami moczu są: ciężar właściwy, barwa, przejrzystość, pH, białko, hemoglobina, bilirubina, urobilinogen, glukoza, ciała ketonowe, osad moczu, erytrocyty, leukocyty, wałeczki i kryształki. Powyższe parametry pozwalają na wykrycie chorób metabolicznych oraz zakażenia układu moczowego.

Właściwości fizykochemiczne moczu:

Ciężar właściwy moczu (gęstość względna) - u psa ciężar właściwy powinien wynosić 1,016-1,045, a u kota 1,025-1,060.

Wzrost ciężaru właściwego moczu wskazuje na ostre zapalenie nerek, cukrzyca, obfite krwotoki lub odwodnienie.

Obniżenie ciężaru właściwego moczu może wskazywać na zwyrodnienie nerek, przewlekłe śródmiąższowe zapalenie nerek, odmiedniczkowe zapalenie nerek, hiperadrenokortycyzm (choroba Cushinga) lub moczówka prosta.

Barwa - u psów i kotów mocz powinien być barwy słomkowej do żółtej. Mocz barwi na kolor prawidłowy barwnik zwany urochromem. Na barwę moczu wpływa jego zagęszczenie. Przy chorobach przebiegających z poliurią i polidypsją (wielomoczem i wzmożonym pragnieniem) mocz będzie zbyt jasny. Ciemniejszy mocz może pojawiać się przy krwawieniu z pęcherza moczowego lub nerek.

Przejrzystość - mocz psów i kotów powinien być przejrzysty, klarowny. Brak przejrzystości może świadczyć np. o zapaleniu pęcherza lub nerek.

Odczyn moczu (pH) - u psów i kotów mocz powinien mieć odczyn kwaśny (pH 6). Na odczyn moczu wpływ ma rodzaj podawanego pokarmu. 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. W moczu zasadowym i obojętnym łatwiej wytrącają się kryształki, utrudniające oddawanie moczu oraz powodujące bolesność.

Białko - w moczu prawidłowym nie powinno być białka (dopuszczalna jest śladowa ilość). Pojawienie się większych ilości białka w moczu (proteinurię) uznaje się za patologię. Białko pojawia się w moczu na skutek wzrostu przepuszczalności kłębuszków nerkowych. Głównym białkiem pojawiającym się w moczu są albuminy (albuminuria).

Białko w moczu może świadczyć o chorobie nerek, zapaleniu dróg moczowych lub krwotokach z dróg moczowych.

Hemoglobina - prawidłowy mocz nie zawiera hemoglobiny. Obecność hemoglobiny w moczu określa się mianem hemoglobinurii- zwykle mocz nie traci jeszcze przejrzystości. Pojawienie się krwi w moczu (hematurii) powoduje zmętnienie moczu.

Obecność hemoglobiny w moczu może być wywołana zatruciem związkami chemicznymi (rtęci lub miedzi), ostrym i ropnym zapaleniem nerek, zapaleniem miedniczek nerkowych, skazą krwotoczną, stanem zapalnym i kamicą dróg moczowych lub nowotworem układu moczowego.

Bilirubina - prawidłowy mocz nie zawiera bilirubiny. Jej obecność w moczu (bilirubinuria) świadczy o pierwotnym lub wtórnym schorzeniu wątroby i dróg żółciowych np. żółtaczką hemolityczną.

Urobilinogen - prawidłowy mocz zawiera śladowe ilości urobilinogenu.

Zwiększenie stężenia urobilinogenu w moczu może świadczyć o żółtaczce hemolitycznej, wirusowym zapaleniu wątroby, toksycznym zapaleniu wątroby lub o marskości wątroby.

Glukoza (cukier) - mocz zdrowych zwierząt nie zawiera glukozy. Fizjologicznie cukromocz może pojawiać się w ciąży, okresie karmienia młodych, a także w wyniku silnego stresu. Obecność cukru w moczu (glukozuria), czyli tzw. cukromocz patologiczny najczęściej jest wywołany cukrzycą, chorobami nerek lub stanami zapalnymi mózgu i rdzenia.

Ciała **ketonowe** (kwas acetooctowy, aceton, kwas β -hydroksymasłowy) w moczu prawidłowym mogą występować w śladowych ilościach. Zwiększenie stężenia związków ketonowych w moczu (ketonuria) pojawia się w uszkodzeniu wątroby, cukrzycy, kwasicy lub w głodzie.

Osad moczu (upostaciowiony, uorganizowany) wywołany jest komórkami nabłonka kanalików nerkowych pojawiających się w moczu przy kłębuszkowym zapaleniu nerek, zwyrodnieniu nerek lub odmiedniczkowym zapaleniu nerek.

Komórki nabłonka dróg moczowych w niewielkiej liczbie mogą występować w moczu zwierząt zdrowych, zwiększenie ich liczby towarzyszy zapaleniu pęcherza moczowego lub zapaleniu miedniczek nerkowych (nabłonki ogoniaste).

Erytrocyty - w osadzie prawidłowego moczu mogą występować pojedyncze, świeże krwinki czerwone. Pojawienie się większej liczby erytrocytów świadczy o uszkodzeniu układu moczowego, a stopień wylugowania krwinek wskazuje na miejsce, z którego dostały się do moczu oraz czas ich przebywania w drogach moczowych.

Leukocyty - w osadzie prawidłowego moczu mogą występować nieliczne białe krwinki. Przyczyną pojawienia się zwiększonej liczby krwinek białych są stany zapalne nerek oraz dróg moczowych.

Waleczki - w prawidłowym moczu nie ma waleczków. Istnieje wiele typów waleczków, które mogą pojawiać się w moczu, w wyniku różnych zaburzeń i chorób.

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

W moczu pobranym od psa i kota mogą występować nieliczne bakterie. W przypadku podejrzenia bakteryjnego zapalenia pęcherza moczowego, mocz pobiera się z nakłucia pęcherza, a następnie wykonuje się posiew moczu. Posiew moczu umożliwia dokładne określenie czynników patogennych. Kolejnym etapem jest określenie antybiotykowrażliwości wyhodowanych z posiewu bakterii.

Kryształ to *szczawiany wapnia* wskazujące na cukrzycę, przewlekłe zapalenie nerek lub kamicę szczawianową miedniczek nerkowych lub pęcherza moczowego.

Moczany pojawiają się w zaburzeniach metabolicznych przemiany puryn, zapaleniu nerek i pęcherza moczowego.

WYKONANIE

1. Mocznik – końcowy produkt degradacji azotu białkowego, syntetyzowany w komórkach wątroby w cyklu mocznikowym. Mocznik jest produktem metabolizmu toksycznego amoniaku pochodzącego głównie z degradacji białek (aminokwasów).

Wykonanie

Do 5 ml próbki moczu wprowadzić 2 ml roztworu kwasu azotowego (III) uzyskanego przez zmieszanie w stosunku objętościowym 1:1 5% azotanu sodu (III) z 2M kwasem solnym. Mocznik ulega rozkładowi do azotu i dwutlenku węgla, wydzielających się w formie bąbelczek gazu.

2. Kreatynina – jest formą wydalniczą kreatyn (bezwodnikiem) podlegającej filtrowaniu przez kanaliki nerkowe. Powstaje w wyniku defosforylacji fosfokreatyny, związku będącego jednym z magazynujących energię swobodną, niezbędnej dla regeneracji ATP. Występuje zarówno w moczu prawidłowym jak i patologicznym.

Wykrywanie kreatyniny metodą Weyla.

Do 1 ml moczu dodać kilka kropeł 2,5% roztworu nitroprusydku sodu i zalkalizować kilkoma kroplami 2 M wodorotlenku sodu. W obecności kreatyniny powstaje charakterystyczne zabarwienie rubinowoczerwone którego intensywność zależna jest od ilości kreatyniny. Zabarwienie to znika po zakwaszeniu środowiska reakcji kwasem octowym (co odróżnia tą próbę od wykrywania acetonu).

3. Białko.

W ostrych stanach zapalnych kłębuszków nerkowych lub miedniczek nerkowych, następuje wzrost ilości białka wydalanego z moczem.

Próba zagotowania.

Do 2 ml moczu dodać kilka kropeł 2 M kwasu octowego i zagotować. W przypadku obecności białka powstaje biały kłaczkowaty osad.

Odczyn z kwasem sulfosalicylowym

Do 2 ml moczu dodać kroplami 20% roztwór kwasu sulfosalicylowego. W przypadku obecności białka powstaje zmętnienie, czułość tej próby pozwala na wykrycie białka w stężeniu 150 mg/l.

4. Hemoglobina.

Metoda gwajakolowa- hemoglobina ze względu na obecność hemu wykazuje zdolność katalityczną, podobnie jak peroksydaza, w obecności nadtlenu wodoru może katalizować reakcję utleniania gwajakolu do tetragwajakolu – związku barwnego.

Do 1 ml 3% wody utlenionej dodać 2-5 kropli roztworu żywicy gwajakolu, a następnie 2-3 kropeł moczu. W obecności hemoglobiny w moczu powstaje niebieskawe zabarwienie.

5. Glukoza

Odczyn Fehlinga – w obecności glukozy jony miedzi II ulegają redukcji do jonów miedzi I i wytrąca się ceglasto-czerwony osad tlenku miedzi I.

Do jednej próbki dodać 2 ml badanego moczu, a do drugiej 1 ml odczynnika Fehlinga I (roztwór siarczynu miedzi II) i 1 ml odczynnika Fehlinga II (winian sodowo-potasowy z

dotądkiem wodorotlenku sodu). Zawartość obu probówek zmieszać ze sobą, a następnie ogrzać do wrzenia. Powstaje ceglasto-czerwony osad.

Odczyn Benedicta – roztwór siarczanu miedzi II miesza się z roztworem cytrynianu sodu oraz węglanem sodu. Odczyn ten jest bardziej swoisty i czulszy niż odczyn Fehlinga. W obecności glukozy jony miedzi II ulegają redukcji od jonów miedzi I.

Do 2 ml odczynnika Benedicta dodać 5 kropli badanego moczu. Probówkę wstawić na 2 min do wrzącej łaźni wodnej. W zależności od stężenia glukozy roztwór przyjmuje zabarwienie od pomarańczowego do zielonego.

6. Ciała ketonowe

Odczyn Legala – roztwór nitroprusydku sodu w obecności acetonu lub acetoctanu przyjmuje zabarwienie wiśniowe, które nie znika po dodaniu stężonego kwasu octowego.

Do 2 ml moczu dodać kilka kropel 5% roztworu nitroprusydku sodu, a następnie zalkalizować roztwór dodając kilka kropel 2 M wodorotlenku sodu – powstaje rubinowo-czerwone zabarwienie (trwałe po dodaniu stężonego kwasu octowego – co odróżnia tę próbę od próby wykrywania kreatyniny).

9. Zadanie – oznacz składniki występujące w moczu patologicznym.

Ćwiczenie VI
MOCZ PRAWIDŁOWY I PATOLOGICZNY
Badanie ogólne moczu u zwierząt

DATA:.....

1. Które składniki są charakterystyczne dla moczu prawidłowego, a które występują w moczu patologicznym.

2. Jakie składniki wykryłeś w próbce badanego moczu i na jakie zaburzenia w funkcjonowaniu narządów one wskazują.

3. W których procesach powstają jony amonowe i dlaczego muszą one być wydalane z organizmu zwierząt.

4. Wymień znane formy wydalnicze azotu białkowego.

5. Jak powstaje i jaką funkcję pełni kreatyna w organizmach zwierzęcych, jaka jest jej forma wydalnicza i dlaczego?

LICZBA PUNKTÓW			Data:
Test	Wykonanie	Suma pkt.	Podpis asystenta: