

Katedra i Klinika Chorób Wewnętrznych Zwierząt Akademii Rolniczej w Lublinie

JACEK MADANY, JÓZEF FILAR, HUBERT NOWAKOWSKI

*Przydatność pośmiertnego oznaczania stężenia mocznika  
w płynie przedniej komory oka w rozpoznawaniu mocznicy u psów*

Usefulness of post-mortem estimation of urea level  
in the aqueous humour in recognizing uremia in dogs

STRESZCZENIE

Mocznica jest końcowym etapem niewydolności nerek. Rozpoznanie przyżyciowe nie zawsze jest możliwe, ale dokładne ustalenie przyczyny zejścia śmiertelnego, np. dla celów sądowych, czasami jest niezbędne. Celem badań było ustalenie przydatności pośmiertnego oznaczania stężenia mocznika w płynie przedniej komory oka w rozpoznawaniu mocznicy u psów. Badania przeprowadzono u 12 chorych psów, u których przyżyciowo rozpoznano przewlekłą niewydolność nerek z mocznicą. Krew pobierano przyżyciowo, a płyn przedniej komory oka pośmiertnie, w czasie do 6 godzin od śmierci.

Badania wykazały, że pośmiertne stężenie mocznika w płynie przedniej komory oka jest ściśle skorelowane z jego przedśmiertną zawartością w surowicy krwi, a pośmiertne oznaczanie może być pomocnym wskaźnikiem w rozpoznawaniu mocznicy u psów.

**Słowa kluczowe:** mocznica, psy, płyn przedniej komory oka

WSTĘP

Mocznica (*uraemia*) w sensie klinicznym jest zespołem różnorodnych objawów spowodowanych toksemią, a dokładniej azotemią, która rozwija się w zaawansowanych stanach ostrej i przewlekłej niewydolności nerek. Występujące wówczas upośledzenie oczyszczania krwi z końcowych produktów przemiany materii, głównie białkowej, sprawia, że dochodzi do zatrzymywania mocznika i kreatyniny w większych stężeniach we krwi. Dlatego oznaczanie stężenia tych związków jest powszechnie wykorzystywaną metodą w przyżyciowej diagnostyce i ocenie stopnia niewydolności nerek [Ross i in. 1988, Cotard 1993, Manitius 1997, Willard i in. 1999, Suter 2003]. Podwyższone stężenie mocznika i innych związków zwanych trucznymi mocznicowymi działa na organizm toksycznie i przyczynia się do powstawania licznych objawów klinicznych ze strony układu oddechowego, krążenia, pokarmowego, ruchu i nerwowego. Dołączają się do nich

zaburzenia w gospodarce wodnej, elektrolitowej i równowadze kwasowo-zasadowej [Ross i in. 1988, Cotard 1993, Manitus 1997, Madany 2003, Madej 2003].

Znaczny stopień zaburzeń czynnościowych sprawia, że stan ogólny zwierząt w przebiegu mocznicy jest ciężki lub bardzo ciężki. Często, mimo intensywnego leczenia, dochodzi do zejść śmiertelnych. Dlatego diagnostyka przyżyciowa mocznicy bywa utrudniona lub niemożliwa. Również zmiany anatomopatologiczne w mocznicy nie dają podstawy do jej rozpoznania [Madej 2000, 2003]. Mimo trudności diagnostycznych, dokładne ustalenie przyczyny zejścia śmiertelnego zwierzęcia bywa konieczne dla celów sądowych lub ubezpieczeniowych. Dlatego też poszukuje się metod rozpoznawczych ułatwiających przyżyciowe i pośmiertne rozpoznawanie mocznicy [Straffuss 1981, Wilkie i Bellamy 1982, Palmer i in. 1985, Appleby i in. 1990, Schoning i Sperschneider i in. 1993].

W polskim piśmiennictwie brak informacji na temat pośmiertnego rozpoznawania mocznicy u zwierząt. Skłoniło to autorów do podjęcia badań, których celem było ustalenie przydatności pośmiertnego oznaczania stężenia mocznika w płynie przedniej komory oka do rozpoznawania mocznicy u psów.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na 12 chorych psach obojga płci w wieku 10–17 lat, różnych ras i mieszańcach, u których przyżyciowo rozpoznano mocnicę. Podstawą rozpoznania była analiza objawów klinicznych i wyników badań laboratoryjnych krwi i moczu [Cotard 1993, Bush 1996, Willard i in. 1999, Suter 2003]. We krwi badanych psów stwierdzono wzrost stężenia mocznika powyżej przyjętych norm, a w moczu zmiany w zakresie jego właściwości fizycznych, chemicznych i osadu, świadczące o schorzeniach nerek. Pośmiertnie (w czasie do 6 h) od psów pobierano płyn z przedniej komory oka. Płyn po nakłuciu komory przedniej w rąbku rogówkowym aspirowano do 2 ml strzykawek w ilości 1–1,5 ml w zależności od wielkości gałki ocznej psów.

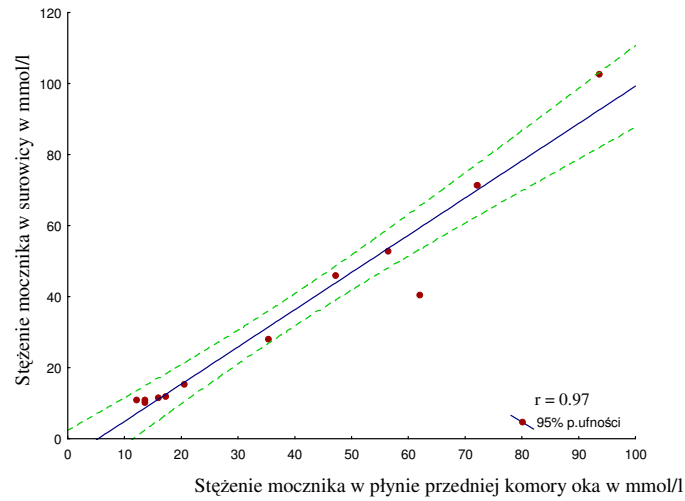
Grupę kontrolną stanowiły 24 psy obojga płci w wieku 1–17 lat, różnych ras i mieszańce. Przyżyciowy poziom mocznika w surowicy tych psów mieścił się w granicach referencyjnych [Cotard 1993, Bush 1996, Winnicka 1997], badaniem moczu nie stwierdzono zmian w zakresie jego właściwości fizycznych, chemicznych i osadu, co wykluczyło choroby nerek lub układu moczowego. Po ich śmierci lub eutanazji z innych niż choroby nerek powodów, pobrano płyn przedniej komory oka w czasie do 6 godzin od zejścia, w sposób podobny jak w grupie psów z mocnicą.

Oznaczanie poziomu mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka wykonano przy użyciu enzymatycznego testu kolorymetrycznego firmy Human Gmb i spektrofotometru Marcel s 330.

Analizę statystyczną przeprowadzono za pomocą programu Statistica 6.0, ustalając istotność różnic między grupami testem t-Studenta oraz obliczając współczynniki korelacji stężenia mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka.

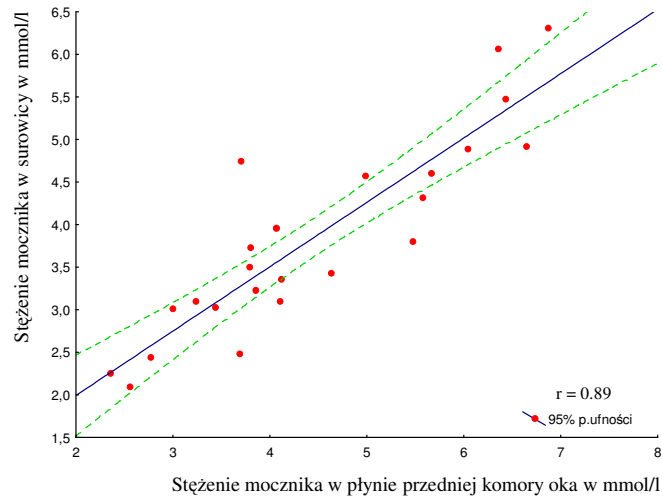
#### WYNIKI I OMÓWIENIE

Średnie wartości stężenia mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka u psów z mocnicą i psów kontrolnych przedstawiono w tab. 1. Zależność między stężeniem mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka w obydwu badanych grupach pokazano na rys. 1 i 2.



Rys. 1. Zależność między stężeniem mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka u psów z mocznicą

Fig. 1. Relation between urea level in serum and aqueous humour in dogs with uremia



Rys. 2. Zależność pomiędzy stężeniem mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka u psów grupy kontrolnej

Fig. 2. Relation between urea level in serum and aqueous humour in dogs from control group

Tabela 1. Stężenie mocznika w surowicy i płynie przedniej komory oka u psów z mocznicą i u psów z grupy kontrolnej w mmol/L ( $x \pm SD$ , zakres min.-max.)  
 Table 1. Concentration of urea in serum and aqueous humour in dogs with uremia and control dogs in mmol/L ( $x \pm S.D.$ , range min-max)

Grupa	Surowica krwi	Płyn komory oka
Psy z mocznicą n = 12	38,2±27,5 * (13,6–93,5)	34,5±29,6 * (9,43–102)
Psy kontrolne n = 24	4,40±1,37 (2,36–6,87)	3,86±1,16 (2,11–6,31)

\* ( $p < 0,01$ ) różnice statystycznie istotne w porównaniu z grupą kontrolną psów

Z przedstawionych danych wynika, że u psów chorych występują statystycznie istotnie wyższe wartości stężenia mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka. Analiza korelacji wykazała istotnie dodatnią zależność wyników między poziomem mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka psów obydwu grup.

Mocznik jest obecny prawie we wszystkich płynach ustrojowych organizmu, a jego stężenie w pełnej krwi, przesięku i płynie mózgowo-rdzeniowym jest podobne [Pawelski i Maj 1987, Bush 1996, Willard i in. 1999]. Do jego oznaczenia w warunkach przyżyciowych wykorzystuje się najprostszy i najłatwiej dostępny materiał – krew, a dokładniej surowicę. W sytuacji gwałtownych zejść śmiertelnych, gdy diagnostyka jest nieustalona, korzystanie z krwi staje się jednak niemożliwe. Ulega ona szybkiemu zanieczyszczeniu bakteriami i zachodzą niekorzystne przemiany biochemiczne, dyskwalifikujące ją jako materiał diagnostyczny. Alternatywą stają się inne płyny tkankowe: mózgowo-rdzeniowy, przedniej komory oka lub ciała szklстого [Schoning i Straffuss 1980, 1981 Drolet i in. 1990]. Płyny te wykorzystuje się już w diagnostyce innych chorób zarówno u ludzi, jak i u zwierząt [Blumenfeld i in. 1979, Wilkie i Bellamy 1982, Appleby i in. 1990, Drolet i in. 1990]. U psów stwierdzono, że koncentracja mocznika w płynie ciała szklстого i w płynie mózgowo-rdzeniowym zachowuje stabilność do 48–72 godzin po śmierci [Schoning i Straffuss 1981, Wilkie i Bellamy 1982]. Palmer [1985] podaje, że w płynie przedniej komory oka u psów stabilność ta utrzymuje się nawet do 5 dni po śmierci. Z klinicznego punktu widzenia najbardziej praktyczny do wykorzystania wydaje się płyn przedniej komory oka. Za jego stosowaniem przemawia dostępność, wystarczająca ilość, wodnista konsystencja i proste przygotowanie do oznaczeń, bez potrzeby filtrowania i wirowania, jak w przypadku płynu mózgowo-rdzeniowego i płynu ciała szklстого oka. Wykonane badania własne potwierdzają wymienione zalety. Wklucie wykonywane w rąbku rogówkowym oka jest łatwe technicznie, pozwala pobrać ok. 1–1,5 ml płynu z każdego oka, a płyn można wykorzystywać do oznaczeń bezpośrednio po pobraniu bez dodatkowej obróbki.

Wykonane badania dowiodły, że zawartość mocznika w surowicy psów obu grup była nieco wyższa niż w płynie przedniej komory oka. Zawartość mocznika w płynie ocznym stanowiła średnio 85% jego zawartości w surowicy. Podobną zależność obserwowali i inni autorzy u zdrowych koni, bydła, świń i kotów [Wilkie i Bellamy 1982, Cantor i in. 1989, Appleby i in. 1990, Drolet i in. 1990]. Uzyskane wyniki własne wskazują, że zawartość mocznika w płynie przedniej komory oka stanowi znaczną część (85–90%) jego zawartości w surowicy również w grupie psów z mocznicą. Obserwacja ta pozwala przypuszczać, że poziomy te są ze sobą skorelowane również do pewnego czasu po śmierci

chorych zwierząt. Wykonana analiza statystyczna potwierdza te przypuszczenia i wskazuje, że u psów z przyżyciowo rozpoznaną przewlekłą niewydolnością nerek występuje bardzo wysoka korelacja dodatnia ( $r = 0,97$ ) pomiędzy zawartością mocznika w surowicy i w płynie przedniej komory oka. Zależność ta jest nawet wyższa niż w grupie psów kontrolnych ( $r = 0,89$ ), u których przyżyciowo nie występowały podwyższone wartości stężenia mocznika w surowicy. Uzyskane wartości współczynników korelacji w badaniach własnych zbieżne są z rezultatami badań wykonanych u psów z mocznicą [Palmer i in. 1985], a także z wynikami uzyskanymi u zdrowych koni i psów [Wilkie i Bellamy 1982, Cantor i in. 1989].

Wykonane badania wskazują, że pośmiertne stężenie mocznika w płynie przedniej komory oka jest ściśle skorelowane z jego przedśmiertną zawartością w surowicy. Zależność ta jest dowodem, że pośmiertne oznaczanie stężenia mocznika w płynie przedniej komory oka może być pomocnym wskaźnikiem w rozpoznawaniu mocznicy u psów.

#### PIŚMIENNICTWO

- Appleby E.C., Hayward A.H., Stodulski G., Reynard P. 1990: Urea levels in aqueous humour – an aid to diagnosis in the cat. *Vet. Rec.* 127, 619–620.
- Blumenfeld T.A., Mantell C.H., Catherman R.L., Blanc W.A. 1979: Postmortem vitreous humour chemistry in sudden infant death syndrome and in other causes of death in childhood. *Am. J. Clin. Pathol.*, 2, 219–223.
- Bush B.M. 1996: Interpretation of laboratory results for small animal clinicians. Blackwell Science, Oxford.
- Cantor G.H., Palmer G.H., Fenwick B.W. 1989: Analysis of post mortem aqueous humour chemistry in the horse, with particular reference to urea nitrogen and creatinine. *Equine Vet. J.* 1989, 4, 288–291. Erratum W: *Equine Vet. J.*, 5, 366.
- Cotard J-P. 1993: Nephrologie et urologie du chien et du chat. SNVSPA, Paris.
- Drolet R., D'Allaire S., Chagnon M. 1990: The evaluation of postmortem ocular fluid analysis as a diagnostic aid in sows. *J. Vet. Diagn. Invest.*, 2, 9–13.
- Madany J. 2003: Mocznica w przebiegu chorób małych zwierząt. *Mag. Wet.*, 12, 11–16.
- Madej J.A., Rotkiewicz T., Nozdryn-Plotnicki Z. 2000: Patologia szczegółowa zwierząt. Wyd. UWM, Olsztyn.
- Madej J.A. 2003: Patologia ostrej i przewlekłej mocznicy. *Mag. Wet.*, 12, 5–8.
- Manitius J. 1997: Przewlekła niewydolność nerek. [W]: T. Orłowski (red.) PZWL, Warszawa, s. 258–280.
- Palmer D.G., Ossent P., Suter M.M., Lutz H. 1985: Post mortem urea levels in aqueous humour as reliable indicator of ante mortem uraemia. *Vet. Rec.*, 116, 411–412.
- Pawelski S., Maj S. 1987: Normy i kliniczna interpretacja badań diagnostycznych w medycynie wewnętrznej. PZWL, Warszawa.
- Ross L.A., Breitschwerdt E.B., Allen T.A., Polzin D.J., Zenoble R.D. 1988: Diseases of the kidney. W: R.V Morgan – Handbook of Small Animal Practice. Churchill Livingstone Inc., New York, s. 567–593.
- Schoning P., Straffuss A.C. 1980: Postmortem biochemical changes in canine cerebrospinal fluid. *J. Forensic Sci.*, 1, 60–66.
- Schoning P., Straffuss A.C. 1981: Analysis of postmortem canine blood, cerebrospinal fluid and vitreous humor. *Am. J. Vet. Res.*, 42, 1447–1449.

- Sperschneider H., Stein G., Keil E. 1993: Concentrations of urea, creatinine and electrolytes in the blood and CSF of patients with progressive dialysis encephalopathy (PDE). *Nieren und Hochdruckkrankheiten*, 22, 58–65.
- Suter P.F. 2003: *Choroby nerek, nefrologia*. [W]: Praktyka kliniczna: Psy. Pro-Trade, Bratysława, s. 851–864.
- Willard M.D., Tredten H., Turnwald G.H. 1999: *Small animal clinical diagnosis by laboratory methods*. W.B. Saunders Comp., Philadelphia.
- Wilkie I.W., Bellamy J.E. 1982: Estimation of antemortem serum electrolytes and urea concentrations from vitreous humour collected postmortem. *Can. J. Comp. Med.*, 46, 146–149.
- Winnicka A. 1997: *Wartości referencyjne podstawowych badań laboratoryjnych w weterynarii*. Wyd. SGGW, Warszawa.

#### SUMMARY

Uraemia is the final stage of renal insufficiency. The ante mortem identification of uraemia is not always possible, but settlement of death origin is sometimes necessary, e.g. for legal purposes. The aim of this study was to evaluate post mortem estimation of urea level for diagnosis of uremia in dogs. The research was made on 12 dogs with recognized ante mortem renal failure and uraemia. Blood was collected ante mortem and the aqueous humour was taken up to 6 hours post mortem. This survey proved that post mortem urea level in aqueous humour is significantly correlated with its ante mortem serum level and that post mortem urea level determination in aqueous humour can be a helpful diagnostic procedure for uraemia evaluation in dogs.

**Key words:** uraemia, dogs, aqueous humour