

Kłębuszkowe zapalenie nerek u psów z chorobą nowotworową – badania morfometryczne

HANNA SENDECKA, KATARZYNA CZUMIŃSKA, ELŻBIETA MALICKA

Katedra Nauk Klinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159C, 07-776 Warszawa

Sendecka H., Czumińska K., Malicka E.

Glomerulonephritis in dogs with neoplastic disease – morphometric studies

Summary

The study examined the kidneys of 39 dogs with neoplastic disease. 36 of the cases had malignant tumors and 3 cases had benign tumors. All of them displayed different types of glomerulonephritis with varying degrees of intensity and had deposits of immunoglobulins (IgG and IgM or IgA) in the glomerular tufts. The aim of the research was to evaluate the efficacy of morphometric studies in glomerulonephritis in cases of neoplastic disease. The following measurements were taken: the mean number of cells in the renal glomerulus and their mean and absolute value; the mean area of the glomerulus and the absolute relative mean area of the mesangium and immunoglobulins in the renal glomerules; the relative mean area of interstitial tissue in the renal cortex.

The number and density of cells in the renal glomerulus and their mean value were the highest in the proliferative glomerulonephritis. The absolute mean value of the glomerulus and relative mean area of the mesangium were the lowest in membranous glomerulonephritis. The tendency for immunoglobulin deposits was greater in cases of malignant epithelial tumors than in those of mesenchymal. The mean value of interstitial tissue in the renal cortex was the highest in membranous glomerulonephritis. The results of the morphometric studies confirm the value of diagnosing different types of glomerulonephritis obtained by using traditional methods and this is consistent with literature dealing with universal glomerulonephritis diagnosis. There is, however, no literature containing details about the same type of studies during the course of neoplastic disease.

The study confirmed that morphometric evaluation may be useful in the ultimately diagnosing glomerulonephritis, especially in borderline cases and in evaluating material taken from biopsies.

Keywords: glomerulonephritis, morphometry, neoplastic disease

Kłębuszkowe zapalenia nerek (KZN) występują u psów bardzo często i z reguły mają podłoże immunologiczne. Dane piśmiennictwa zaliczają je do zespołów paraneoplazmatycznych, tzn. chorób narządów innych niż narząd objęty nowotworem, a związanych bezpośrednio z chorobą nowotworową (6, 8, 13, 14, 16). Przebieg choroby jest zwykle bezobjawowy, a rozpoznanie ustala się na podstawie autopsji (14). Mechanizm powstawania zmian w kłębuszkach nerkowych w tym przypadku nie jest jasny, wydaje się jednak, że należy brać pod uwagę przede wszystkim osadzanie się w kłębuszkach nerkowych kompleksów immunologicznych powstających w wyniku wiązania przeciwciał z antygenami guza (6, 8). Co prawda, nowotwory rozwijające się spontanicznie, w przeciwieństwie do indukowanych doświadczalnie, wykazują słabą immunogenność, jednakże istnieje szereg antygenów związanych z poszczególnymi nowotworami (TAA – tumor associated antigens); wywołują one reakcję układu immunologicznego i mogą powodować

powstawanie kompleksów immunologicznych (20), które, jak wiadomo, ze szczególną łatwością lokalizują się w kłębuszkach nerkowych. Prawdopodobnie ma to związek ze specyficzną budową błony filtracyjnej kłębuszka, która nie tylko umożliwi osadzanie się w nim antygenów lub kompleksów immunologicznych, ale także ułatwia ich kontakt z przeciwciałami i składnikami dopełniacza. Także duża aktywność endogennych substancji presyjnych sprzyja lokalizacji kompleksów immunologicznych właśnie w kłębuszkach nerkowych. Ujemny ładunek elektryczny macierzy mezangium w połączeniu z dużą zawartością w niej wielocukrów zmniejszających rozpuszczalność kompleksów antygen–przeciwciało, to również czynniki promujące ich lokalizację w kłębuszkach nerkowych (9, 15).

U ludzi przypisuje się występowanie konkretnych typów KZN jako współtowarzyszących określonym histogenetycznym rodzajom nowotworów. Uważa się np., że nowotworem pochodzenia nabłonkowego to-

warzyszy przede wszystkim błoniaste kłębuszkowe zapalenie nerek, natomiast pochodzenia mezenchymalnego – rozplemowe kłębuszkowe zapalenie nerek (5, 14).

Ponieważ każde rozpoznanie patomorfologiczne jest wynikiem subiektywnej oceny, co w przypadku nefropatologii, szczególnie przy ocenie zmian o niewielkim nasileniu, może stanowić poważny problem diagnostyczny, podjęto w ostatnich latach próby obiektywizacji zmian za pomocą ich oceny ilościowej. W tym celu wykorzystywana jest komputerowa rejestracja i analiza obrazu mikroskopowego. Badania takie stają się coraz częstsze, także w diagnostyce rutynowej, w medycynie ludzkiej (2, 3, 17, 18), jednakże w medycynie weterynaryjnej należą one do rzadkości. Próbę takiej oceny podjęli w 1992 r. Miauchi i wsp. (10), aczkolwiek tylko w odniesieniu do glomerulopatii IgA u psów.

Celem niniejszego opracowania była próba oceny przydatności badań morfometrycznych w kłębuszkowych zapaleniach nerek w przebiegu choroby nowotworowej u psów.

Material i metody

Materiał do badań stanowiła grupa 39 psów poddanych eutanazji z różnych wskazań klinicznych. Liczyła ona 20 samców i 19 samic w wieku od 5 do 17 lat: najczęściej w wieku 5-10 lat – 16 przypadków i 10-15 lat – 19 przypadków. Przeprowadzono sekcje zwłok i pobierano wycinki nerek oraz guzów nowotworowych do badań w mikroskopie świetlnym. Utrwalano je w 10% zbuforowanej formalinie, odwadniano w szeregu alkoholi o rosnącym stężeniu i zatapiano w parafinie.

Skrawki parafinowe z nerek, grubości 4 μ m, barwione były następującymi metodami: hematoksylina-eozyna, PAS-błękit alcjanu, trójbarwna Massona oraz immunohistochemicznie celem uwidocznienia złogów immunoglobulin za pomocą przeciwciał poliklonalnych przeciwko immunoglobulinom psa (IgG, IgM, IgA) firmy Nordic Immunological Laboratories, Tilburg, The Netherlands, w rozcieńczeniu 1 : 100 i kompleksu DAKO EnVisionTM+System HRP Rabbit, zgodnie z zaleceniem producenta.

Skrawki parafinowe z guzów nowotworowych, również grubości 4 μ m, barwiono metodą przeglądową hematoksylina-eozyna, a w uzasadnionych przypadkach, celem uściślenia rozpoznania stosowano barwienia wybiórcze. Były to nowotwory: gruczołu mlekowego – 9, układu limfatycznego – 12, płuc – 4, gruczołu krokowego – 3, skóry i tkanki podskórnej – 4, mięśnia sercowego – 2 oraz po jednym przypadku nowotworów jądra, tarczycy, jelita i kości.

Ocenę morfometryczną wykonywano przy wykorzystaniu systemu komputerowej analizy obrazu z zastosowaniem programu Lucia 4.21. Dokonywano pomiarów: średniej liczby komórek w kłębuszku nerkowym i średniej gęstości numerycznej komórek (w milimetrze kwadratowym powierzchni kłębuszka nerkowego), a także wielkości średniej powierzchni bezwzględnej kłębka naczyniowego i średniej powierzchni względnej mezangium oraz złogów immunoglobulin w kłębuszku nerkowym (21). Powierzchnię względną złogów immunoglobulin obliczano łącznie dla

wszystkich trzech typów immunoglobulin. Pomiarów tych dokonywano w dwudziestu losowo wybranych kłębuszkach nerkowych u każdego pacjenta, dziesięciu z lewej i dziesięciu z prawej nerki, a następnie obliczano średnią arytmetyczną, odchylenie standardowe, medianę i wartości minimalną i maksymalną.

Obliczenia matematyczne średniej arytmetycznej, odchylenia standardowego, mediany oraz wartości minimalnych i maksymalnych dokonywane były we wszystkich przypadkach przy użyciu programu komputerowego Microsoft Excel 97. Istotność różnic określano za pomocą testu t-Studenta.

Podziału KZN dokonano według przyjętego schematu (1, 4, 5, 11, 14, 19): bez zmian/zmiany minimalne, rozplemowe kłębuszkowe zapalenie nerek, błoniaste kłębuszkowe zapalenie nerek oraz rozplemowo-błoniaste kłębuszkowe zapalenie nerek.

Badane zwierzęta podzielono pod względem pochodzenia histogenetycznego występujących u nich nowotworów na 2 grupy: A – psy z nowotworami pochodzenia nabłonkowego (20) i B – psy z nowotworami pochodzenia mezenchymalnego (19).

Innym zastosowanym podziałem był podział na nowotwory złośliwe i niezłośliwe, tych ostatnich było zdecydo-

Tab. 1. Nowotwory pochodzenia nabłonkowego stwierdzone u badanych psów

Wiek (lata)	Płeć	Rozpoznanie	Umiejscowienie
Złośliwe			
8	F	gruczolakorak	gruczoł sutkowy
13	F	j.w.	j.w.
11,5	F	j.w.	j.w.
13	F	j.w.	j.w.
9	F	j.w.	j.w.
13	F	j.w.	j.w.
12	F	j.w.	j.w.
8	F	j.w.	j.w.
12	M	gruczolakorak z gruczołów łojowych	skóra
22	M	rak	płuca
10	F	rak oskrzelikowo-pęcherzykowy	j.w.
8	F	j.w.	j.w.
17	M	rak oskrzelikowy	j.w.
11	F	gruczolakorak	jelito
11	M	gruczolakorak	tarczyca
10	M	nasieniak	jądro
14	M	gruczolakorak	gruczoł krokowy
13	M	j.w.	j.w.
Niezłośliwe			
11	M	gruczolak	gruczoł krokowy
13	F	gruczolak	gruczoł sutkowy

Objaśnienia: M – samce, F – samice

wanie mniej, gdyż w sumie tylko 3: 2 pochodzenia nabłonkowego i 1 mezenchymalnego.

Wyniki i omówienie

Rodzaje stwierdzonych nowotworów przedstawiono w tab. 1 i 2.

U wszystkich zwierząt stwierdzono KZN o charakterze uogólnionym i rozlanym, często z towarzyszeniem zmian zapalnych w tkance śródmiąższowej. Szczegółowe występowanie KZN w grupach A i B podano w tab. 3. Niezależnie od pochodzenia guza, w obu grupach najczęściej stwierdzano KZN rozplemowo-błoniaste, odpowiednio w grupie A u 52,63%, a w grupie B u 57,89% zwierząt. KZN błoniaste wystąpiło w grupie A u 26,31%, a w grupie B u 15,79% psów, natomiast KZN rozplemowe diagnozowano w grupie A u 21,05%, a w grupie B u 26,31% zwierząt.

Średnią gęstość numeryczną i liczbę komórek w kłębuszku nerkowym w zależności od rodzaju KZN przedstawiono w tab. 4. W obu grupach średnia gęstość

Tab. 2. Nowotwory pochodzenia mezenchymalnego stwierdzone u badanych psów

Wiek (lata)	Płeć	Rozpoznanie	Umiejscowienie
Złośliwe			
7	M	chłoniak złośliwy	węzły chłonne, wątroba, śledziona
9	M	j.w.	śledziona, węzły chłonne
5	F	j.w., kostniakomięsak	węzły chłonne, płuca, kości
10	F	chłoniak złośliwy	śledziona, węzły chłonne
16	M	j.w.	węzły chłonne
13	M	j.w.	węzły chłonne, wątroba, śledziona
7	F	j.w.	j.w.
8	F	j.w.	j.w.
6	M	j.w.	j.w.
12	M	j.w.	j.w.
12	M	naczyniak krwion. mięsak	śledziona
12	M	j.w.	m. sercowy
10	F	j.w.	śledziona, nerka, płuca, wątroba
8	F	j.w.	m. sercowy, płuca, nerka, śledziona
12	M	j.w.	m. sercowy
14	M	włóknakiomięsak	tkanka podskórna
7	M	j.w.	j.w.
14	M	j.w.	j.w.
Niezłośliwe			
10	F	naczyniak krwionośny	śledziona

Objaśnienia: M – samce, F – samice

Tab. 3. Typ kłębuszkowego zapalenia nerek w zależności charakteru towarzyszącego guza – liczba (%)

Rodzaj nowotworu	Typ kłębuszkowego zapalenia nerek		
	rozplemowe	rozplemowo-błoniaste	błoniaste
Nabłonkowe złośliwe	4 (20,00)	10 (50,00)	6 (30,00)
Mezenchymalne złośliwe	5 (26,31)	11 (57,89)	3 (15,79)

numeryczna i liczba komórek w kłębuszku nerkowym najwyższe były w przypadku KZN rozplemowego. Zauważyć też można było tendencję wzrostu liczby komórek w kłębuszku nerkowym w układzie KZN błoniaste-rozplemowo-błoniaste-rozplemowe. Różnice statystycznie istotne między grupami A i B wystąpiły jedynie w przypadku średniej gęstości numerycznej komórek w kłębuszku nerkowym przy KZN rozplemowo-błoniastym.

Średnią powierzchnię bezwzględną kłębka naczyniowego i średnią powierzchnię względną mezangium przedstawia tab. 5. Średnia powierzchnia bezwzględna kłębka naczyniowego w obu grupach była najniższa przy KZN błoniastym, a najwyższa przy KZN rozplemowym. Średnia powierzchnia względną mezangium była najniższa w obu grupach przy KZN błoniastym, a najwyższa w grupie A przy KZN rozplemowym, a w grupie B przy KZN rozplemowo-błoniastym. Różnice między grupami A i B nie były statystycznie istotne.

Oceniano także powierzchnię złogów immunoglobulin w stosunku do powierzchni względnej mezangium kłębuszków nerkowych w grupach A i B, a w grupie A dodatkowo przy uwzględnieniu złośliwości nowotworu. Wyniki przedstawia tab. 6. Większą tendencję do odkładania się immunoglobulin w kłębuszkach nerkowych wykazano przy nowotworach złośliwych pochodzenia nabłonkowego w stosunku do nowotworów złośliwych pochodzenia mezenchymalnego i były to różnice statystycznie istotne. W grupie zwierząt z nowotworami pochodzenia nabłonkowego interesujące jest to, że powierzchnia względna mezangium oraz powierzchnia złogów immunoglobulin są wyraźnie mniejsze przy występowaniu nowotworów niezłośliwych i są to różnice statystycznie istotne. Porównania takiego nie można było, niestety, przeprowadzić dla nowotworów pochodzenia mezenchymalnego, gdyż w tym przypadku nie stwierdzono obecności złogów immunoglobulin przy występowaniu nowotworów niezłośliwych.

U wszystkich psów z nowotworami złośliwymi wystąpiło KZN o różnym stopniu nasilenia. Stwierdzono je także u zwierząt z nowotworami niezłośliwymi, ale mała liczba przypadków uniemożliwia interpretację uzyskanych wyników. Pomimo niewielkiej grupy badanych zwierząt związek występowania KZN z chorobą nowotworową wydaje się niezaprzeczalny. Współistnienie KZN różnego typu z pozanerkowymi nowotworami złośliwymi potwierdzają dane z piś-

Tab. 4. Średnia gęstość numeryczna i średnia liczba komórek w kłębuszku nerkowym w zależności od rodzaju KZN

Miary statystyczne	Nowotwory nabłonkowe (A)						Nowotwory mezenchymalne (B)					
	B		R-B		R		B		R-B		R	
	n/mm ²	n/kł	n/mm ²	n/kł	n/mm ²	n/kł	n/mm ²	n/kł	n/mm ²	n/kł	n/mm ²	n/kł
\bar{x}	5,261	79,58	5,610*	96,40	6,205	105,30	5,053	83,90	5,201	92,40	5,763	101,70
$\pm s.$	1,347	11,65	2,063	9,72	1,710	17,22	0,836	8,91	1,473	12,84	1,092	10,70
med.	4,945	79,00	5,705	95,00	5,533	104,00	4,795	83,50	4,670	91,00	5,525	101,50
min	3,635	60,00	3,620	71,00	4,575	71,00	4,300	69,00	3,210	70,00	4,415	76,00
max	7,750	99,00	7,410	128,00	9,320	156,00	6,340	104,00	7,850	127,00	6,880	137,00

Objaśnienia: B – błoniaste kłębuszkowe zapalenie nerek, R-B – rozplemowo błoniaste kłębuszkowe zapalenie nerek, R – rozplemowe kłębuszkowe zapalenie nerek, n/mm² – gęstość numeryczna komórek, n/kł – liczba komórek, * różnice statystycznie istotne w stosunku do grupy B przy KZN rozplemowo-błoniastym, p ≤ 0,5

Tab. 5. Średnia powierzchnia bezwzględna kłębka naczyniowego (μm²) i średnia powierzchnia względna mezangium (%) w zależności od rodzaju KZN

Miary statystyczne	Nowotwory nabłonkowe (A)						Nowotwory mezenchymalne (B)					
	B		R-B		R		B		R-B		R	
	Sskł	Ssmez	Sskł	Ssmez	Sskł	Ssmez	Sskł	Ssmez	Sskł	Ssmez	Sskł	Ssmez
\bar{x}	16 437	33,4	18 360	40,1	19 302	45,0	16 911	33,2	17 636	47,3	19 953	45,6
$\pm s.$	3 177	6,4	5 119	4,3	3 898	16,9	3 535	7,8	1 942	17,5	6 704	9,6
med.	16 015	33,1	17 577	38,9	18 804	44,9	16 544	34,9	17 560	43,6	17 327	43,9
min	13 662	26,0	10 340	35,1	14 524	22,0	12 458	20,3	14 897	27,2	13 521	32,9
max	20 058	41,2	24 580	46,3	25 265	77,7	22 337	41,2	20 446	74,4	33 954	67,5

Objaśnienia: Sskł – powierzchnia bezwzględna kłębka naczyniowego, Ssmez – powierzchnia względna mezangium

Tab. 6. Średnia powierzchnia względna mezangium kłębuszka nerkowego (%) w porównaniu ze średnią powierzchnią względną złożeń immunoglobulin (%)

Miary statystyczne	Grupa A	Grupa B	Grupa A1	Grupa A2
	Powierzchnia względna mezangium			
\bar{x}	41,5	39,5	30,2**	51,1
$\pm s.$	12,9	9,9	10,5	13,6
med.	40,4	40,4	30,2	46,3
min	18,9	24,4	22,8	39,2
max	75,8	51,3	37,6	77,7
Powierzchnia względna złożeń immunoglobulin				
\bar{x}	26,9*	23,9	21,7**	23,9
$\pm s.$	13,4	8,1	1,1	8,1
med.	21,1	22,6	21,7	22,6
min	16,3	12,0	20,9	12,0
max	46,4	33,5	22,5	33,5

Objaśnienia: A – nowotwory nabłonkowe, B – nowotwory mezenchymalne, A1 – nowotwory nabłonkowe łagodne, A2 – nowotwory nabłonkowe złośliwe, * różnice statystycznie istotne między grupami A i B, p ≤ 0,05, ** różnice statystycznie istotne między grupami A1 i A2, p ≤ 0,5

miennictwa, brak jest natomiast informacji na ten temat w przypadku nowotworów niezłośliwych. Mur-

ray i wsp. (13) stwierdzili zmiany pozanerkowe w narządach ponad 70% badanych psów, z czego ponad połowę stanowiły nowotwory złośliwe. Spostrzeżenia te potwierdzili inni autorzy (7, 11, 12, 16, 19). Ścisły związek KZN z chorobą nowotworową jest znany u człowieka. Zarówno u zwierząt z nowotworami nabłonkowymi, jak i u tych z nowotworami mezenchymalnymi najczęściej było przypadków KZN rozplemowo-błoniastego (odpowiednio 52,63% przy nowotworach nabłonkowych i 57,89% przy mezenchymalnych). Brak jest na ten temat danych dotyczących psów, a zbyt mała liczebność grup uniemożliwia wyciągnięcie ogólnych wniosków. Jednakże pamiętać należy, że KZN rozplemowo-błoniaste uważane jest za najczęściej występujące u psów (7, 10, 12, 13, 19). Odmienne przedstawiają się dane dotyczące ludzi. Uważa się, że u ludzi KZN rozplemowo-błoniaste nie występuje w przebiegu choroby nowotworowej (14). Najczęstsze u ludzi przy nowotworach nabłonkowych KZN błoniaste (70,9%) (14) u badanych psów zdiagnozowano w odniesieniu do tego typu guzów w 26,31% przypadków. Analogicznie w odniesieniu do nowotworów mezenchymalnych, którym u ludzi w 73% przypadków towarzyszy KZN rozplemowe (14), w niniejszych badaniach zdiagnozowano u 26,31% psów. Ponadto uważa się, że ten ostatni typ KZN nie występuje u człowieka jako towarzyszący nowotworom nabłonkowym

(14), natomiast w przeprowadzonych badaniach własnych wystąpił on wspólnie z tym rodzajem nowotworu u 21,05% zwierząt.

W dostępnym piśmiennictwie brak jest danych dotyczących badań morfometrycznych w nefropatologii u psów. W świetle danych dotyczących medycyny ludzkiej (2, 3, 17, 18) wydawało się korzystne podjęcie próby oceny przydatności tej metody diagnostycznej jako pomocniczej również u tego gatunku zwierząt. Badania morfometryczne wykonane zostały przede wszystkim w celu potwierdzenia i ewentualnego uściślenia rozpoznania typu KZN. Uzyskane wyniki oceny morfometrycznej pozostają w zgodności z danymi dotyczącymi człowieka w odniesieniu do ogólnej diagnostyki KZN (2). Niestety, brak jest informacji dotyczących tego typu badań w przebiegu choroby nowotworowej. Uzyskane wyniki potwierdzają rozpoznanie typu KZN ustalone metodami tradycyjnymi (1, 4, 5, 11, 14, 15, 19).

Tendencja do odkładania się immunoglobulin w kłębuszkach nerkowych przy poszczególnych rodzajach nowotworów była największa w nowotworach złośliwych pochodzenia nabłonkowego. Zdecydowanie najniższa była ona przy nowotworach niezłośliwych. Wydaje się, że uzyskane wyniki przemawiają za większą immunogennością nowotworów złośliwych u psów.

Podsumowując można stwierdzić, że KZN jest u psów jednym z zespołów paraneoplazmatycznych, a ocena morfometryczna może być pomocna w ustalaniu ostatecznego rozpoznania typu kłębuszkowego zapalenia nerek, szczególnie w wątpliwych przypadkach oraz w ewentualnej ocenie materiału z biopsji nerek. Dokładne i trafne rozpoznanie KZN jest ważne ze względu na różnice w prognozowaniu i leczeniu w różnych jego typach. Przewlekła niewydolność nerek spowodowana przez KZN w przebiegu choroby nowotworowej jest czynnikiem wnikającym i utrudniającym terapię onkologiczną ze względu na rolę tego narządu w utrzymaniu homeostazy organizmu, a także w wydalaniu metabolitów leków. Również stosowana w terapii onkologicznej dieta wysokobiałkowa jest niewskazana w przewlekłej niewydolności nerek i jej stosowanie może pogłębić ich dysfunkcję.

Piśmiennictwo

1. Cotran R. S., Kumar V., Robbins S. L.: Pathologic basis of disease, Saunders W. B. Comp., Philadelphia 1994, 927-990.
2. Danilewicz M.: Ocena przydatności komputerowych badań histomorfometrycznych do obiektywizacji rozpoznania wybranych postaci glomerulopatii pierwotnych, Praca hab., AM Łódź 1994.
3. Danilewicz M., Wągrowaska-Danilewicz M.: Primary IgA nephropathy. Contrasting morphometric insight into glomerular and interstitial changes in younger and elderly patients. Pol. J. Pathol. 1997, 48, 173-178.
4. Jubb K. V. F., Kennedy P. C., Palmer N.: Pathology of Domestic Animals, T. 2, Academic Press, New York 1993, 447-520.
5. Kruś S., Skrzypek-Fakhoury E.: Patomorfologia kliniczna, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1996, 173-175, 184-186.
6. Lewis M. G., Loughridge L. W., Phillips T. M.: Immunological studies in nephrotic syndrome associated with extrarenal malignant disease. Lancet 1971, 2, 134-144.

7. Macdougall D. F., Cook T., Steward A. P., Cattell V.: Canine chronic renal disease: Prevalence and types of glomerulonephritis in the dog. Kidney Int. 1986, 29, 1144-1151.
8. Maes B., Vanvalleghem J., Kuypers D., Van Damme B., Waer M., Vanrenterghem Y.: IgA antiglomerular basement membrane disease associated with bronchial carcinoma and monoclonal gammopathy. Am. J. Kidney Dis. 1999, 33, E3.
9. Maśliński S., Ryzewski J.: Patofizjologia dla studentów medycyny, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1998.
10. Mitsuuchi Y., Nakayama H., Uchida K., Uetsuka K., Hasegawa A., Goto N.: Glomerulopathy with IgA deposition in the dog. J. Vet. Med. Sci. 1992, 54, 969-975.
11. Muller-Peddinghaus R., Trautwein G.: Spontaneous glomerulonephritis in dogs. I. Classification and immunopathology. Vet. Pathol. 1977, 14, 1-13.
12. Muller-Peddinghaus R., Trautwein G.: Spontaneous glomerulonephritis in dogs. II Correlation of glomerulonephritis with age, chronic interstitial nephritis and extrarenal lesions. Vet. Pathol. 1977, 14, 121-127.
13. Murray M., Wright N. G.: A morphologic study of canine glomerulonephritis. Lab. Invest. 1974, 30, 213-221.
14. Orłowski T.: Choroby nerek, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 1997.
15. Tisher C. C., Brenner B. M.: Renal Pathology with Clinical and Functional Correlations, J. B. Lippincott Comp., Philadelphia 1994, 162-390.
16. Wągrowaska-Danilewicz M., Danilewicz M.: Glomerulonephritis associated with malignant diseases of nonrenal origin: A report of three cases and a review of the literature. Pol. J. Pathol. 1995, 46, 195-198.
17. Woźniak A., Borkiewicz E., Sabwa-Żórawska W., Kaczmarek E., Maciejewski J.: The application of electron microscopic morphometry as a helpful method in the diagnosis of focal segmental glomerulosclerosis (FSGS) early phase. II. Clinical usefulness of electron microscopic morphometric studies in cases of minimal change disease (MCD) and mesangioproliferative glomerulonephritis (GNMES) with suspicion of progression into focal segmental glomerulosclerosis (FSGS). Pol. J. Pathol. 2001, 52, 37-46.
18. Woźniak A., Sabwa-Żórawska W., Kaczmarek E., Borkiewicz E., Gładysz E., Maciejewski J.: Morphometric electron-microscopic studies of renal glomeruli from cases of focal segmental glomerulosclerosis (FSGS), minimal change disease (MCD) and mesangial glomerulonephritis (GNMES) in children. Pol. J. Pathol. 2001, 52, 27-36.
19. Vilafranca M., Wohlsein P., Trautwein G., Leopold-Temmler B., Nolte I.: Histological and immunological classification of canine glomerular disease. J. Vet. Med. Assoc. 1994, 41, 599-610.
20. Zembala M., Górski A.: Zarys immunologii klinicznej, Wyd. Lekarskie PZWL, Warszawa 2001.
21. Zieliński K. W.: Zarys zasad histomorfometrii w badaniach patomorfologicznych. Pol. J. Pathol. 1994, 45 (Suppl. 4), 30-33.

Adres autora: dr Hanna Sendeka, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa; e-mail: wet_kp@sggw.waw.pl

POULET H., BRUNET S., BOULARAND C., GUIOT A. L., LEROY V., TARTAGLIA J., MINKE J., AUDONNET J. C., DESMETTRE P.: Skuteczność wektorowej szczepionki przeciwko białaczce kotów opartej o wirus ospy kanarków. (Efficacy of a canarypox virus – vectored vaccine against feline leukaemia). Vet. Rec. 153, 141-145, 2003 (5)

Rekombinowana szczepionka przeciwko białaczce kotów (FeLV) oparta na wirusie ospy kanarków cechuje się unikalną skutecznością i nieszkodliwością dla szczepionych zwierząt, ponieważ wirus ospy kanarków nie replikuje się w organizmie ssaków. Szczepionka ALVAC-FeLV daje ekspresję immunogenów cpv i gag dla typu A wirusa FeLV. Dla obydwu komponentów szczepionki miejscem działania docelowego są cytotoksyczne komórki T odpowiedzialne za niszczenie komórek zakażonych wirusem FeLV podlegające restrakcji MHC klasy I. Szczepionka indukuje silną odpowiedź immunologiczną przy braku amplifikacji wirusa w organizmie szczepionych kotów i jego siewstwa do środowiska. Szczepionka chroni przed zakażeniem drogą donosowo-doustną szczepem Glasgow-1 typ A FeLV w mianie 10^4 - 10^5 CCID₅₀/kota. Odporność poszczepienna utrzymuje się przez okres jednego roku.