

Pierwotne nowotwory płuc u kotów – opis przypadków

RAFAŁ SAPIERZYŃSKI

Katedra Nauk Klinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW, ul. Nowoursynowska 159c, 02-766 Warszawa

Sapierzyński R.

Primary lung neoplasia in cats – cases report

Summary

The aims of the study were as follows: a) presentation of the clinical course of primary lung neoplasms in cats and relevant radiographic and autopsy findings, b) comparison of radiographic findings with autopsy results and the course of pathologic process, as well as tracing the mechanism of the tumour development responsible for the character and intensity of clinical symptoms. The study was performed on 2 older (11 and 14 years), neutered female cats, which were euthanized because of severe respiratory distress. The autopsy and histopathological examination of the tissue samples were performed. On the basis of the microscopic examination of tissue specimens two cases of undifferentiated bronchioalveolar carcinomas were diagnosed. The initial diagnosis of primary lung tumours was based on radiographic findings, although RTG picture was different in each case. Clinical course and laboratory data were unspecific, however leukocytosis with granulocytosis and an increase in erythrocytes were observed in both cases. Despite the same histological type of the tumour in both cases, the clinical courses of disease were different because of different spread routes of the neoplastic process (hematogenic route vs. infiltration of surrounding tissues)

Keywords: primary lung neoplasia, cat, radiography

Pierwotne nowotwory płuc u kotów występują bardzo rzadko. Stwierdzane są zdecydowanie rzadziej niż u psów, stanowią około 0,01-0,75% spośród wszystkich zmian nowotworowych rozpoznawanych u tych gatunków zwierząt i zdarzają się z częstością 2-3 przypadków na 100 000 kotów (1, cyt. 11). W badaniach przeprowadzonych w Zakładzie Patologii Katedry Nauk Klinicznych Wydziału Medycyny Weterynaryjnej SGGW w Warszawie nowotwory złośliwe płuc u psów stanowiły 3,4% spośród wszystkich rozpoznanych nowotworów w okresie 10 lat. Analiza materiału uzyskanego od kotów badanego w tym samym czasie wykazała tylko 1 przypadek pierwotnego nowotworu płuc – gruczolakoraka oskrzelikowopęcherzykowego (0,3%). W badaniach przeprowadzonych w USA analizujących materiał histopatologiczny pochodzący z 14 ośrodków prowadzących praktykę weterynaryjną w okresie 15 lat rozpoznano 86 przypadków pierwotnych nowotworów płuc u kotów (0,4 przypadków rocznie na jeden ośrodek) (4).

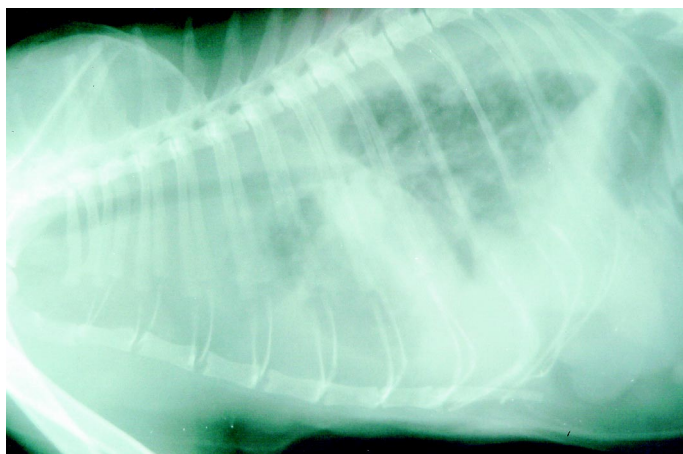
Miejscem wyjścia pierwotnego procesu nowotworowego płuc może być każda tkanka budująca ten narząd, jakkolwiek najczęściej wywodzą się one z nabłonka oskrzeli (około 66%), rzadziej są to raki wywodzące się z nabłonka oskrzeli i pęcherzyków płuc-

nych (raki oskrzelikowo-pęcherzykowe) czy raki niezróżnicowane (nieznane dokładnie miejsce pochodzenia nowotworu). Guzy pochodzenia mezenchymalnego zarówno złośliwe, jak i niezłośliwe obserwowane są wyjątkowo rzadko (4, 5, 11).

Celem opracowania było: a) przedstawienie klinicznego, radiologicznego i sekcyjnego obrazu, tak rzadko stwierdzanych i nie opisanych szczegółowo w naszym kraju pierwotnych nowotworów płuc u kotów, b) porównanie wyników badania rentgenowskiego z obrazem sekcyjnym i przebiegiem procesu chorobowego, a także prześledzenie mechanizmów odpowiedzialnych za rodzaj i nasilenie stwierdzonych objawów klinicznych.

Materiał i metody

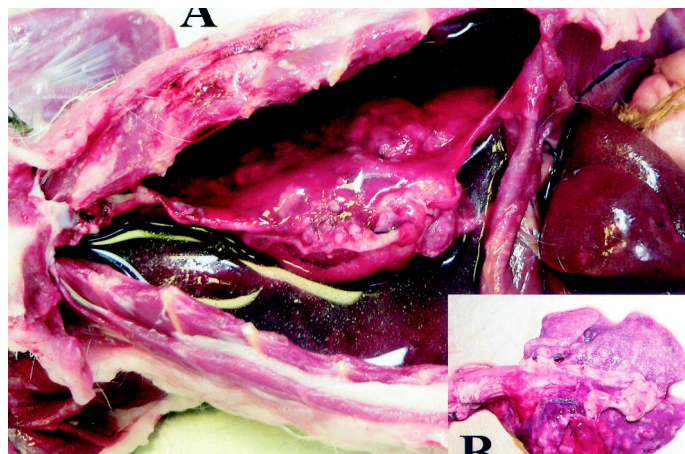
Badania przeprowadzono na 2 kotach, które zostały podane eutanazji w związku z chorobą podstawową. W obu przypadkach znany był wywiad, wyniki badania klinicznego, zdjęcia rentgenowskie klatki piersiowej, wyniki badania krwi. W obu przypadkach wykonano szczegółową sekcję zwłok, a także pobrano wycinki narządów wewnętrznych wykazujących zmiany makroskopowe do badań histopatologicznych. Preparaty mikroskopowe barwiono metodą przeglądową hematoksylina-eozyna.



Ryc. 1. Obraz rentgenowski klatki piersiowej kota nr 1 – obecność znacznych ilości płynu, liczne, drobne ogniska zaciemnienia, rozproszone we wszystkich płatach płuc

Wyniki i omówienie

Przypadek 1. Kot, samica, sterylizowana, w wieku 14 lat, o masie ciała 3,8 kg. Objawy kliniczne pojawiły się na 2 dni przed śmiercią, miały charakter nagły i postać umiarkowanej, a potem silnej duszności, która nie ustępowała po leczeniu objawowym (antybiotyki, leki przeciwzapalne). Wykonano badanie RTG klatki piersiowej (ryc. 1) oraz badanie morfologiczne krwi (tab. 1). Ze względu na wyniki badań dodatkowych, ciężki stan ogólny, złe rokowanie i brak reakcji na leczenie zwierzę zostało poddane eutanazji. Wykonano sekcję zwłok, która wykazała obecność znacznej ilości (ok. 500 cm³) mętnego, ciemnoczerwonego płynu w jamie klatki piersiowej oraz licznych guzkowatych zmian rozsianych we wszystkich płatach płuc, a także na opłucnej i worku osierdziowym (ryc. 2). Badanie histopatologiczne ujawniło w obrębie płuc obecność licznych ognisk o utkaniu niskorzóżnicowanego raka oskrzelikowo-pęcherzykowego, o średnicy od 0,1 do 0,4 cm. Miąższ guza zbudowany z średniej wielkości okrągłych i owalnych komórek, z umiarkowaną ilością słabo kwasochłonnej cytoplazmy i okrągłym hiperchromatycznym jądrem komórkowym. Komórki wypełniały pęcherzyki płucne, niekiedy tworzyły struktury pseudopęcherzykowe i pseudogruczołowe, ponadto



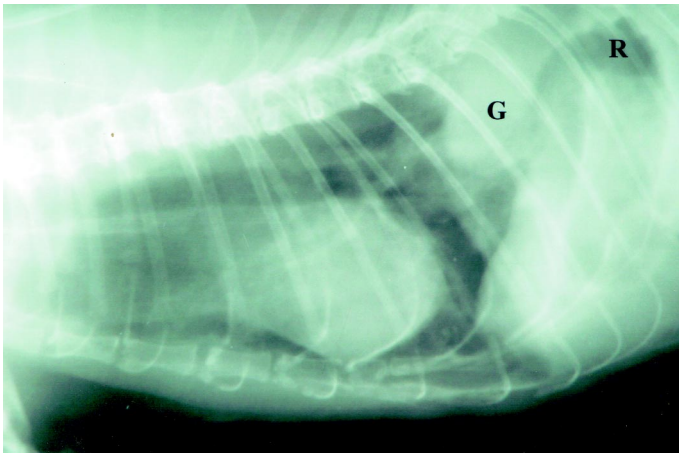
Ryc. 2. Obraz sekcyjny kota z ryc. 1 (A) po usunięciu mostka widoczna duża ilość krwistego płynu oraz liczne guzy na worku osierdziowym i opłucnej płucnej; (B) w obrębie płuc widoczne liczne drobne zmiany guzkowate rozsiane we wszystkich płatach

obecne były w przestrzeniach okołoskrzelikowych, pod opłucną, a także obficie wypełniały światło naczyń krwionośnych i limfatycznych. W jelicie cienkim obserwowano umiarkowanego stopnia komórkowy naciek zapalny, złożony z limfocytów i komórek plazmatycznych, w wątrobie zastój krwi, szczególnie w strefach centralnych zrazików wątrobowych, a ponadto obserwowano zwyrodnienie tłuszczowe oraz zastój żółci w komórkach wątrobowych.

Przypadek 2. Kot, samica, sterylizowana, w wieku 11 lat o masie ciała wynoszącej 4 kg. Pierwsze objawy kliniczne pojawiły się na 2 miesiące przed ostatecznym rozpoznaniem i miały one postać osłabienia apetytu oraz okresowego kaszlu. W badaniu klinicz-

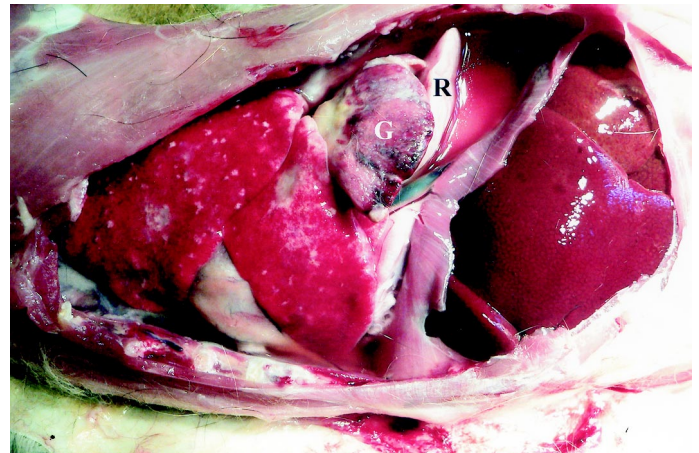
Tab. 1. Wyniki badania krwi i RTG klatki piersiowej badanych kotów

Oznaczenia	Kot nr 1	Kot nr 2	Wartości referencyjne
Leukocyty (G/l)	28,5	19,7	6,00-15,50
Erytrocyty (T/l)	10,9	11,2	6,50-10,00
Hemoglobina (mmol/l)	8,7	9,6	6,21-9,31
Hematokryt (l/l)	0,48	0,5	0,30-0,45
Średnia objętość erytrocytów MCV (fl)	44	45	35,00-55,00
Średnie stężenie hemoglobiny MCHC (mmol/l)	18	18,9	18,60-22,30
Płytki (G/l)	529	348	300-800
Segmenty (%)	91	83	35-75
Limfocyty (%)	9	13	20-55
Badanie biochemiczne	bez zmian	brak danych	
Wynik badania RTG	Wodopiersie znacznego stopnia, liczne, drobne ogniska zaciemnienia, rozproszone we wszystkich płatach płuc	W prawym płacie przeponowym guz, doogonowo od zmiany pęcherz rozedmowy. Lewy płat przeponowy o zmniejszonej powietrzności, w centrum zmiany niewielkich rozmiarów rozedma pęcherzowa	



Ryc. 3. Obraz rentgenowski klatki piersiowej kota nr 2 – na zdjęciu zaznaczono ognisko rozedmy pęcherzowej (R) zlokalizowane doogonowo w stosunku do głównej masy nowotworu (G)

nym stwierdzono, że ciepłota ciała, liczba oddechów i tętna były prawidłowe, nie stwierdzono nieprawidłowych szmerów w czasie osłuchiwania serca, klatki piersiowej, jedynie lekko zaostrzony szmer nad tchawicą. Po tygodniu kaszel nasilił się, zwierzę w dalszym ciągu miało osłabiony apetyt, jednakże stan ogólny pozostawał bez zmian, stwierdzono jedynie nieznacznego stopnia spadek masy ciała. Zwierzę zostało odrobaczone i zalecono wykonanie badań dodatkowych. Po odrobaczeniu nasilenie kaszlu się zmniejszyło, jednakże apetyt nie powracał; wykonano badanie morfologiczne i biochemiczne krwi. W związku z tym, że wyniki badania krwi były niespecyficzne i nie przybliżyły rozpoznania (tab. 1), wykonano badanie RTG klatki piersiowej (ryc. 3) i na jego podstawie rozpoznano obecność pierwotnego nowotworu płuc. Ze względu na fakt, że zwierzę odmawiało przyjmowania pokarmu (masa ciała spadła do 2,2 kg), wykazywało cechy umiarkowanej i okresowo silnej duszności, a rokowanie określono jako złe, właściciel zdecydował o eutanazji zwierzęcia. Wykonano sekcję zwłok, która wykazała obecność niewielkiej ilości (ok. 25 cm³) klarownego płynu barwy czerwonej w jamie klatki piersiowej oraz rozległych, dużych zmian guzowatych w obrębie płuc. Płat prawy przeponowy miał postać kulistego guza, twardej konsystencji i jasnobrązowej barwy, a doogonowo za nim obserwowano ognisko rozedmy pęcherzowej (ryc. 4). W lewym płucu zmiany były bardziej rozległe, lecz nie tworzyły tak wyraźnych ognisk guzowatych. Badanie histopatologiczne ujawniło w obrębie płuc obecność niskodróżnicowanego raka oskrzelikowo-pęcherzykowego. Wygląd guza przypominał opisany powyżej, jednakże obserwowano więcej ognisk, w których zmiany miały wygląd cewkowy i brodawkowaty, stwierdzano też ogniska komórek różnicujących się w kierunku raka płaskonabłonkowego bez cech rogowacenia. Proces ograniczony był do płuc, szerzył się drogą kanalikową, nie stwierdzono naciekania naczyń krwionośnych czy limfatycznych.



Ryc. 4. Obraz sekcyjny kota z ryc. 3 – po usunięciu ściany klatki piersiowej widoczny guz pierwotny (G) i objęty rozedmą, leżący za guzem obwodowy fragment płuca (R)

Pierwotne nowotwory płuc opisywano u kotów w różnym wieku, raczej starszych, ze średnią około 12-13 lat (od 2 do 20 lat), różnych ras i płci, bez określonych predylekcji (1, 4, 8). Przerzuty nowotworowe do płuc stwierdzane są u osobników w różnym wieku, ze średnią 11,5 roku (2,5-22 lat), różnych ras i płci, chociaż zdecydowanie częściej u kotek (przerzuty gruczolakoraków gruczołu sutkowego). Przerzuty z innych miejsc obserwuje się rzadziej, wyjątkowo są to mięsaki (3, 6). W opisanych przypadkach dokładne badanie kliniczne, wyniki badań obrazowych ani dokładny wywiad nie wykazały obecności guzowatych zmian w obrębie skóry i narządów wewnętrznych, brak było też danych odnośnie do występowania takich zmian w przeszłości, dlatego też na podstawie zebranych danych i wyników badania RTG podejrzewano obecność pierwotnych guzów płuc.

Objawy kliniczne nowotworów płuc przybierają postać zaburzeń oddechowych, jak np. duszności (40% przypadków), kaszlu (40% przypadków), kichania (40% przypadków), przyspieszonego oddychania, płucia krwią, a błony śluzowe mogą być sine (2, 4, 9). Część z tych objawów obserwowano u opisywanych w badaniach własnych kotów, przy czym miały one różne nasilenie. W pierwszym przypadku objawy duszności pojawiły się nagle i po 2 dniach osiągnęły nasilenie, które skłoniło do podjęcia decyzji o eutanazji zwierzęcia. W przypadku drugim, od zaobserwowania pierwszych objawów kaszlu do rozwoju silnej, nie poddającej się leczeniu duszności minęły 2 miesiące. Należy także zaznaczyć, że kaszel, który pojawił się na początku, miał łagodne nasilenie i zmniejszył się po odrobaczeniu kota. Zarówno w obu prezentowanych przypadkach, jak i danych pochodzących z piśmiennictwa u chorych kotów stwierdzano występowanie objawów ogólnych, nie związanych z układem oddechowym, takich jak utrata masy ciała i apatia (4). Inni autorzy (1, 9) donoszą także o występowaniu takich niespecyficznych objawów, jak powiększenie zarysu powłok brzusznych, wymiotów, niezborności,

biegunki, wzmożonego pragnienia przebiegającego z wielomoczem, a czas, jaki mija od pojawienia się tych zaburzeń do rozpoznania choroby lub śmierci zwierzęcia, wynosi niekiedy kilka miesięcy.

Jak wykazała sekcja zwłok i badanie histopatologiczne wycinków guzów oraz płuc, duszność, którą obserwowano u obu kotek, miała najprawdopodobniej w każdym przypadku inny mechanizm. W pierwszym przypadku zajęcie mięszu płuc przez rozrost nowotworowy było relatywnie niewielkie, jednakże stwierdzono także masywny wysiew komórek guza do naczyń krwionośnych i limfatycznych. Taki charakter wzrostu guza doprowadził do znacznego utrudnienia przepływu krwi w obrębie naczyń płucnych i klatki piersiowej z szybko postępującym rozwojem wodopiersia, uciskiem znacznych ilości płynu na mięsz płuc i silną dusznością. U drugiego kota rozrost szerzył się drogą oskrzelikową na przyległe obszary płuc, powoli naciekając sąsiednie płaty. Duszność rozwijała się powoli, przybierając krawcową formę w sytuacji, gdy ponad $\frac{3}{4}$ tkanki płucnej zajęte było przez mięsz guza. W badaniu mikroskopowym nie stwierdzono w tym przypadku zajęcia naczyń krwionośnych czy limfatycznych. Z kolei kaszel był najprawdopodobniej konsekwencją obecności uciskających na drzewo oskrzelowe guzów, ale po części wynikał też z współistnienia zapalenia oskrzeli. Kaszel u kotów z pierwotnymi guzami płuc stwierdza się najczęściej w przypadku, gdy współistnieją inne zaburzenia predysponujące do występowania tego objawu klinicznego, takie jak zapalenie śródmiąższowe czy choroba zatorowa płuc (1, 8).

Podstawową rolę w rozpoznawaniu nowotworów układu oddechowego, a w szczególności guzów płuc u zwierząt odgrywa badanie RTG (2, 6, 7, 9). Generalnie przyjmuje się, że nowotwory płuc mogą w obrazie RTG przyjmować charakter dobrze odgraniczonych zmian guzowatych, słabo odgraniczonych zmian guzowatych lub też obraz zmian jest rozsiany. W tym ostatnim przypadku bierze się pod uwagę obecność zmian pęcherzykowych z lub bez obecności zmian guzkowatych i/lub obecnością płynu w obrębie klatki piersiowej (2-4). Niekiedy jednak obraz rentgenowski pierwotnych nowotworów płuc u kotów bywa nietypowy – zdjęcie RTG ujawnia obecność tworów jamistych (9). W obu opisanych przypadkach własnych badanie RTG wykazało obecność rozsianych lub nie zmian guzowatych obejmujących mięsz płuc. Możliwe to było już na podstawie zdjęcia boczego, a, jak wynika z danych innych autorów (4), takie rozpoznanie nie zawsze jest możliwe. Hahn i McEntee (4) badaniem RTG uzyskali potwierdzenie rozpoznania nowotworów płuc jedynie w części przypadków (67%), a należy dodać, że u każdego z badanych przez nich kotów wykonano zdjęcia w trzech projekcjach. Przynajmniej w części z nich rozpoznanie uniemożliwiła obecność płynu w klatce piersiowej, który przesłaniał obraz płuc, jakkolwiek w przypadku własnym (kot nr 1) drobne i rozsiane w całym mięszu płuc zmiany

były widoczne w obrazie rentgenowskim pomimo masywnego wodopiersia. Gromadzenie płynu w klatce piersiowej stwierdzono u 33-45% kotów z pierwotnymi nowotworami płuc. Zjawisko to może jednak towarzyszyć także chorobom płuc o charakterze nie-nowotworowym, szczególnie zakaźnemu zapaleniu otrzewnej (feline infectious peritonitis) (1, 2). Dodatkowo, w diagnozie różnicowej pierwotnych nowotworów płuc należy uwzględnić także obecność ropni różnego tła, ziarniniaków, wygojonych ognisk zawałowych, miejscowych wylewów krwi (2, 4, 9).

W przypadku obecności guzów przerzutowych do płuc u kotów badanie RTG ujawnia zazwyczaj uogólnione zajęcie płuc (około 90% przypadków), a ogniska wtórne są często słabo odgraniczone od otoczenia (3). Inaczej sytuacja przedstawia się u psów, u których dość często przerzuty mają postać guzów dobrze odgraniczonych od prawidłowego mięszu płuc (cyt. 3). Wykrywane badaniem RTG wodopiersie u kotów nie jest częstym zjawiskiem towarzyszącym rozsianiu procesu nowotworowego do płuc, obecność płynu w jamie klatki piersiowej wykryto jedynie w 12% przypadków (3).

Badanie morfologiczne i biochemiczne krwi zazwyczaj nie wnosi wiele do rozpoznania pierwotnych nowotworów płuc u zwierząt, jednakże powinno być rutynowo wykonywane u zwierząt, u których w badaniu RTG rozpoznano obecność zmian guzowatych na terenie klatki piersiowej. W obu prezentowanych przypadkach badanie morfologiczne ujawniło łagodną leukocytozę wynikającą ze wzrostu liczby dojrzałych postaci granulocytów obojętnochłonnych, co było najprawdopodobniej konsekwencją łagodnego przewlekłego procesu zapalnego towarzyszącego chorobie podstawowej. Granulocytoza obojętnochłonna jest stałą cechą wykrywaną we krwi kotów z pierwotnymi guzami płuc i wynosi zazwyczaj powyżej 12 500 komórek/ μ l. Jednakże piśmiennictwo podaje przypadek leukocytozy jako zespołu paranowotworowego, który towarzyszył rakowi płuc u psa i był konsekwencją produkowania przez komórki mięszu guza czynników wzrostowych dla granulocytów obojętnochłonnych (10). Kolejną nieprawidłowością obserwowaną w badaniu morfologicznym krwi był łagodny wzrost liczby erytrocytów u obu kotów z jednoczesnym wzrostem wartości hematokrytu i stężenia hemoglobiny w drugim przypadku. W piśmiennictwie, u kotów z pierwotnymi nowotworami płuc częściej niż wzrost liczby erytrocytów opisuje się cechy nieregeneratywnej niedokrwistości normochromatycznej i normocytarnej (4). Wzrost liczby erytrocytów może być konsekwencją odwodnienia zwierząt, jednakże w przypadku chorób płuc może on wynikać z pobudzenia procesu erytropoezy w związku z powolną i postępującą utratą powietrzności tkanki płucnej, powodującą długotrwałe niedotlenienie.

U kotów pierwotne nowotwory płuc mogą być jedno- ($\frac{2}{3}$ przypadków) lub obustronne ($\frac{1}{3}$ przypadków),

częściej zajęciu ulega jeden płat płuca niż większa ich liczba, najczęściej proces nowotworowy rozwija się lewym płacie doogonowym (40% przypadków) (4). W 47% przypadków pierwotne nowotwory płuc mają postać pojedynczego, dobrze odgraniczzonego od reszty narządu guza (ryc. 4), często także dochodzi do zagęszczenia tkanki płucnej wskutek obecności nacieku nowotworowego, najrzadziej obserwuje się mnogie, dobrze odgranieczone od otoczenia guzki (4). Obraz sekcyjny stwierdzany w badaniach własnych był odmienny, co, jak wspomniano, było konsekwencją innej drogi rozsiewu nowotworu, i w dużym stopniu korelował z wynikami badania rentgenowskiego. W obu przypadkach zmiany były rozległe, co było najprawdopodobniej wynikiem późnego rozpoznania i dlatego też trudno było ustalić pierwotne ognisko choroby.

W większości przypadków pierwotne nowotwory płuc u kotów wywodzą się z nabłonka oskrzeli (około 75%), rzadziej są to raki oskrzelikowo-pęcherzykowe (około 11%), a wyjątkowo mają innych charakter. Stopień zróżnicowania histologicznego jest zazwyczaj niski (około 68% przypadków), rzadziej umiarkowany (23% przypadków), a najrzadziej obserwuje się guzy dobrze zróżnicowane. W niniejszych badaniach stwierdzono obecność raczej rzadko występujących raków oskrzelikowo-pęcherzykowych, które wywodzą się z nabłonka wyściełającego pęcherzyki płucne lub małe oskrzeliki. W obu opisanych przypadkach guzy były zmianami niskozróżnicowanymi, co przejawiało się, między innymi, naciekowym charakterem wzrostu oraz niskim stopniem zróżnicowania komórek, które nie wykazują typowej dla nabłonka oddechowego polaryzacji. W przypadku 2 stwierdzono ponadto metaplastję nabłonka w kierunku nabłonka wielowarstwowego, jednakże (co jest typową cechą raków oskrzelikowo-pęcherzykowych) bez ognisk keratynizacji (11). Złośliwe nowotwory płuc rozprzestrzeniają się poprzez ciągłość tkanek, wszczepianie (przerzuty na otrzewną ścienną i sąsiadujące płaty płuc) oraz drogą naczyń limfatycznych i krwionośnych do innych obszarów płuc, regionalnych i obwodowych węzłów chłonnych oraz narządów odległych, a także drogą kanalikową (do innych obszarów płuc poprzez oskrzeliki). Możliwe jest jednak, że proces wielogniskowy jest wynikiem powstania jednocześnie mnogich zmian w różnych obszarach płuc (11). U kotów obecność przerzutów odległych stwierdza się w 46-76% przypadków pierwotnych nowotworów płuc. Wtórne ogniska zlokalizowane bywają najczęściej w jamie opłucnej, mięśniach szkieletowych, skórze, wątrobie, śledzionie, rzadziej nerkach, mózgu, jelicie i kościach. Często mają miejsce przerzuty do kości palców u kotów. Regionalne węzły chłonne tchawiczo-oskrzelowe zajęte były w 30% przypadków (4, 9, 11). W obu przypadkach własnych proces nowotworowy ograniczony był do klatki piersiowej, przy czym w pierwszym przypadku doszło do rozsiewu komórek nowotworowych drogą

naczyń krwionośnych i limfatycznych. Obecność ognisk wtórnych stwierdzono w błonach surowiczych opłucnej i worku osierdziowym. Koty z pierwotnymi nowotworami płuc padają lub zostają poddane eutanazji wkrótce po określeniu rozpoznania. W badaniach Hahn i wsp. (4) taka sytuacja miała miejsce w 75% przypadków i była wynikiem stwierdzenia obecności guza w klatce piersiowej (54% przypadków), trudnego do opanowania i zazwyczaj silnego wodopiersia (38% przypadków) i nieco rzadziej wynikała z nasilenia objawów klinicznych (11% przypadków). W przypadkach własnych zasadniczą przyczyną eutanazji zwierząt była nie poddająca się leczeniu silna duszność, sprawiająca znaczny dyskomfort.

Podsumowanie

W każdym przypadku stwierdzenia u kota długo otrzymujących się lub pojawiających się nagle niespecyficznych oraz dotyczących układu oddechowego objawów klinicznych wskazane jest badanie RTG. Obraz rentgenowski w dużym stopniu koreluje z obrazem sekcyjnym. Badanie to daje możliwość postawienia prawidłowego rozpoznania nawet w przypadkach obecności dużych ilości płynu w klatce piersiowej. Obraz kliniczny choroby nawet w przypadku takich samych typów histologicznych nowotworów pierwotnych płuc może być odmienny i w dużym stopniu zależy od drogi szerzenia się rozrostu.

Piśmiennictwo

1. Ballegeer E. A., Forrest L. J., Stepien R. L.: Radiographic appearance of bronchioalveolar carcinoma in nine cats. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 2002, 43, 267-271.
2. DeBerry J. D., Norris C. R., Samii V. F., Griffey S. M., Almy F. S.: Correlation between fine-needle aspiration cytopathology and histopathology of the lung in dogs and cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2002, 38, 327-336.
3. Forrest L. J., Graybush C. A.: Radiographic patterns of pulmonary metastasis in 25 cats. *Vet. Radiol. Ultrasound*. 1998, 39, 4-8.
4. Hahn K. A., McEntee M. F.: Primary lung tumors in cats: 86 cases (1979-1994). *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 1997, 211, 1257-1260.
5. Johnson L. R., Drazenovich T. L.: Flexible bronchoscopy and bronchioalveolar lavage in 68 cats (2001-2006). *J. Vet. Intern. Med.* 2007, 21, 219-225.
6. Lamb C. R., Richbell S., Mantis P.: Radiographic signs in cats with nasal disease. *J. Feline Med. Surg.* 2003, 5, 227-235.
7. Norris C. R., Griffey S. M., Samii V. F., Christopher M. M., Mellema M. S.: Thoracic radiography, bronchoalveolar lavage cytopathology, and pulmonary parenchymal histopathology: a comparison of diagnostic results in 11 cats. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 2002, 38, 337-345.
8. Pasławska U., Glińska K., Haloń A.: Zatory naczyń płucnych psa wywołane komórkami gruczolakoraka – opis przypadku. *Medycyna Wet.* 2007, 63, 554-556.
9. Rossi S., Vignoli M., Sarli G., Terragini P., Lang J.: Unusual radiographic appearance of lung carcinoma in a cat. *J. Small Anim. Pract.* 2003, 44, 273-276.
10. Sharkey L. C., Rosol T. L., Grone A., Ward H., Steinmeyer L. C.: Production of granulocyte colony-stimulating factor and granulocyte-macrophage colony-stimulating factor by carcinomas in a dog and a cat with paraneoplastic leukocytosis. *J. Vet. Intern. Med.* 1996, 10, 405-408.
11. Wilson D. W., Dunghworth D. L.: Tumors of the respiratory tract, [w:] Meuten D. J.: Tumors in Domestic Animals. Iowa State Press, Iowa 2002, 365-399.

Adres autora: dr Rafał Sapieżyński, ul. Nowoursynowska 159c, 02-766 Warszawa; e-mail: sapieh@wp.pl