

Rafał Niziołek*
Magdalena Garncarz**

* Prywatna Praktyka Weterynaryjna, Warszawa

** Katedra Nauk Klinicznych, Wydział Weterynaryjny SGGW, Warszawa

Członkowie Europejskiego Stowarzyszenia Kardiologii Weterynaryjnej (ESVC)

W poprzednim artykule omówiono najczęściej występujące objawy kliniczne chorób serca u kotów. Z uwagi na znaczne trudności w interpretacji wyników badania fizykalnego przydatne są wszelkiego rodzaju badania dodatkowe ułatwiające diagnozę i umożliwiające ustalenie planu leczenia.

Diagnozowanie chorób układu krążenia u kotów



Ryc. 1. Badanie EKG kota często przeprowadzane jest w takiej pozycji, w jakiej kot nam na to pozwala.



Ryc. 2. Badanie EKG kota z kardiomiopatią na tle niewydolności nerek i nadciśnieniem. Widoczne w zapisie dodatkowe skurcze komorowe. Zapis przy przesuwie taśmy 50 mm/s, 1 mV = 10 mm.

Obecnie dysponujemy znacznymi możliwościami diagnostycznymi, począwszy od standardowego badania krwi, poprzez pomiar ciśnienia tętniczego, skończywszy na szczegółowym badaniu echokardiograficznym i technikach inwazyjnych (angiografia, bronchoskopia).

BADANIE ELEKTROKARDIOGRAFICZNE

Jest to jedno z najbardziej dostępnych badań dodatkowych, które można przeprowadzić u kotów. EKG u tych pacjentów jest jednak trudne do wykonania i czasem do zinterpretowania. Teoretycznie badanie to przeprowadza się analogicznie jak u psa, na prawym boku. Jednakże w przypadku tych pacjentów, którzy dość trudno z nami współpracują, lub u kotów ze znaczną dusznością spoczynkową możemy pominąć względy proceduralne i założyć elektrody w taki sposób, w jaki nam pozwala pacjent. Elektrody powinny być umieszczone w okolicach pach i pachwin, niekoniernie kot musi stać czy leżeć, aczkolwiek najtrudniej zrobić kotu EKG w pozycji stojącej. Koty ruchliwe można umieścić w klatce na czas wykonywania zapisu EKG (9).

Podobnie jak technika badania, interpretacja uzyskanego zapisu może także nastęrczać sporo problemów. Dzieje się tak dlatego, że zapis EKG u zdrowych kotów ma zazwyczaj bardzo mały woltaż, niejednokrotnie konieczne staje się podwyższenie cechy do 2 (1 mV = 20 mm).

Normy EKG u kotów (wg L. Tilleya), (10)	Najczęstsze zmiany w EKG
<p>Częstotliwość 120-240/min</p> <p>Rytm zatokowy Załamek P – wysokość: maksymalnie do 0,2 mV – szerokość: maksymalnie do 0,04 s</p> <p>Odstęp PQ – 0,05-0,09 s</p> <p>Zespół QRS – wysokość: maksymalnie 0,9 mV – szerokość: maksymalnie 0,04 s</p> <p>Odcinek ST w linii izoelektrycznej</p> <p>Odstęp QT – 0,12-0,18 s</p> <p>Załamek T – zazwyczaj dodatni, do 0,3 mV</p> <p>Średni wektor elektryczny 0-140 stopni</p>	<p>Tachykardia zatokowa powyżej 240/min</p> <p>Załamek P powyżej 0,25 mV i 0,035 s (w II)</p> <p>Załamek R powyżej 0,9 mV i 0,045 s (w II)</p> <p>Dodatkowe skurcze nadkomorowe i komorowe</p> <p>Migotanie przedsionków (rzadko)</p> <p>Bloki I-III przedsionkowo-komorowe (rzadko)</p>

Dodatkowo, przy tak niskowoltażowych zapisach istotne jest wyeliminowanie wszystkich możliwych artefaktów, których pojawienie się może jeszcze pogorszyć jakość zapisu i jego interpretację. Należy pamiętać o czystości klipsów (nie mogą być skorodowane czy brudne). Jeśli aparat do EKG pozwala na pracę z baterii, należy się przełączyć na taki system pracy. Eliminacja interferencji związanych z wpływem prądu elektrycznego zdecydowanie poprawia jakość zapisu, dodatkowo dobra izolacja podłoża (guma, PCV) również zmniejsza tego typu artefakty. Trudno jest zapobiec drżeniu kończyn, dyszeniu, drżeniu mięśni i tikom nerwowym, a także nerwowemu machaniu ogonem. Nowoczesne aparaty EKG umożliwiają aktywne wykorzystanie filtrów sieciowych, mięśniowych czy dryfu linii izoelektrycznej. W przypadku kotów jest to szczególnie przydatne, z doświadczeń własnych wynika, że najlepsze wyniki uzyskać można ustawiając dryf linii izoelektrycznej na 0,1 s, włączając filtry – sieciowy na 50 Hz i mięśniowy na 25 Hz (w aparacie BTL-08 SD).



Ryc. 3. Badanie radiologiczne – zdjęcie prawoboczne, kot, 4 miesiące, samiec. Na zdjęciu widoczna uogólniona kardiomegalia z cechami zastoiny w krążeniu płucnym. Z uwagi na wiek podejrzewano istnienie wady serca, właściciel nie zdecydował się na badanie echokardiograficzne.

Zmiany w zapisie EKG u kotów z chorobami układu krążenia są bardzo różnorodne, co więcej, niejednokrotnie niespecyficzne. Często zdarza się również sytuacja, że ciężko chory kot nie wykazuje żadnych zmian w zapisie EKG. Jest to czasem frustrujące dla badającego. Aby więc prawidłowo zdiagnozować pacjenta, istotne jest wykonanie innych badań dodatkowych (RTG, echo). Badanie EKG jest niezbędne w przypadku stwierdzonej osłuchowo arytmii (4, 5).

Najczęściej obserwowane zmiany rytmu serca w EKG to tachykardia zatokowa. W kardiomiopatiach kotów zmiany w zapisie EKG to najczęściej wydłużenie czasu trwania załamka P (ponad 0,04 s), świadczące o powiększeniu lewego przedsionka, wydłużenie i podwyższenie zespołu QRS (R w odprowadzeniu II ponad 0,9 mV i wydłużenie czasu trwania do ponad 0,04 s), typowe dla powiększenia lewej komory, a także arytmie komorowe i nadkomorowe. Dość specyficzną zmianą obserwowaną u kotów w EKG są zespoły QRS z zaburzeniami lub nieregularne w kształcie, ma to związek ze zgrubieniem przegrody i zaburzeniami przewodnictwa wewnątrzkomorowego. Szczególnie często obserwuje się dodatkowe skurcze nadkomorowe i komorowe pojedyncze i w parach. Jest to najczęstszy rodzaj arytmii, towarzyszący zarówno kardiomiopatii przerostowej pierwotnej, jak i nadczynności tarczycy. Około 20% kotów z kardiomiopatiami ma lewogram z blokiem lewej przedniej odnogi pęczka Hissa (2, 5, 9).

Rzadko obserwuje się bloki I i II stopnia przedsionkowo-komorowe oraz migotanie przedsionków. Tachykardia komorowa najczęściej towarzyszy zaawansowanym stadiom chorób serca i niejednokrotnie kończy się nagłą śmiercią sercową (4, 8, 9).

BADANIE RADIOLOGICZNE KLATKI PIERSIOWEJ

Prześwietlone zdjęcia klatki piersiowej są niezbędne do oceny wielkości sylwetki serca, określenia zmian w mięszu płuc, zmian naczyniowych i innych odchyliń od normy. Badanie to pozwala nam na określenie przyczyn duszności, która nie zawsze jest pochodzenia kardiogenego (anafilaktyczny obrzęk płuc, zmiany typowe dla astmy, przewlekłe zapalenie oskrzeli).

Oceniając struktury w klatce piersiowej kota, należy przede wszystkim pamiętać o zmianie kształtu aorty wraz z wiekiem. U kotów starszych bez problemów kardiologicznych serce przybiera bardziej pozycję poziomą, a aorta staje się esowata za łukiem aorty (7).

Podstawowym problemem oceny wielkości sylwetki serca u kotów jest brak sprecyzowanych norm (takich jak indeks Buchanana dla psów). Podejmowano próby ustalenia norm dla kotów, ale w tej chwili żadna z nich nie jest standardem. Stosuje się różne zastępcze metody oceny wielkości serca. Dodatkowe trudności pojawiają się, jeśli kot jest otyły, co wywołuje zmiany ogólnych proporcji w klatce piersiowej (7).

Zacznijmy od opisu normalnego rentgenogramu. W projekcji bocznej szerokość serca nie powinna przekraczać dwóch przestrzeni międzyżebrowych, czyli granicy trzech żeber, wysokość natomiast to mniej niż 70% wysokości klatki piersiowej. U kotów otyłych lub kotów z nadmiernie powietrzną lub bezpowietrzną klatką piersiową te proporcje ulegają zmianie (6, 7).

W projekcji AP/PA szerokość serca powinna być mniej więcej połową klatki piersiowej, nie szersza niż cztery segmenty kręgosłupa piersiowego (pomiar w projekcji AP/PA w porównaniu do kręgosłupa w projekcji bocznej). Szerokość jest istotniejszą wartością niż wysokość z uwagi na szczególną specyfikę chorób serca u kotów. W kardiomiopatii przerostowej obserwujemy przeważnie przerost koncentryczny symetryczny lub niesymetryczny, zmieniający wielkość serca dopiero w bardziej zaawansowanym stadium choroby. W pierwszej kolejności zmianie wielkości ulegają przedsionki. Wykonując zdjęcie w projekcji AP/PA takiego pacjenta, można zaobserwować serce o wyglądzie przypominającym tzw. serce walentynkowe. Z uwagi na zmiany hemodynamiczne taki obraz jest bardziej typowy dla kardiomiopatii restrykcyjnej, rzadko obserwuje się go w klasycznej kardiomiopatii przerostowej. Niestety, uzyskanie dobrego obrazu w tej projekcji nastrecza sporo trudności, odchylenie linii mostka od linii kręgosłupa powodu-

je rotację klatki piersiowej uniemożliwiającą właściwą interpretację.

U kotów z objawami klinicznymi zastojem w krążeniu płucnym obserwuje się typowe zmiany radiologiczne charakterystyczne dla obrzęku płuc – w fazie śródmiąższowej i pęcherzykowej, rozszerzenie żył płucnych (zastój) wraz z rozszerzeniem łożyska tętniczego lub bez oraz niekiedy obecność płynu w klatce piersiowej (6). Obrzęk płuc może przybierać formę rozsianą, płatową lub ogniskową, czasem dotyczy tylko jednego płata (najczęściej prawego tylnego). Obrzęk płuc dość rzadko spotykany jest w przypadku kardiomiopatii rozstrzeniowej u kotów (dysfunkcja skurczowa), często towarzyszy klasycznej kardiomiopatii przerostowej i restrykcyjnej (dysfunkcja rozkurczowa). W zaawansowanych stadiach choroby, oprócz znacznego powiększenia sylwetki serca (uogólniona kardiomegalia) obserwuje się nierzadko obecność płynu w klatce piersiowej, worku osierdziowym (zmiana sylwetki serca) czy jamie brzusznej, powiększenie narządów mięszo-wych – wątroby i śledziony (6).

U kotów istnieją jeszcze bardzo specyficzne wrodzone zmiany anatomiczne klatki piersiowej. Pierwszy z nich to nieprawidłowy kształt klatki piersiowej, tzw. mostek lejkowaty (*pectus excavatum*), obserwowany u kotów tuż po urodzeniu. Taki pacjent ma zazwyczaj problemy z oddychaniem i duszność restrykcyjną (zaburzenie mechaniki klatki piersiowej). Drugą wrodzoną wadą anatomiczną dotyczącą klatki piersiowej jest przepuklina przeponowo-osierdziowa. Obserwuje się brak ukształtowania przepony i niejednokrotnie pętle jelit w worku osierdziowym (6). Zmiany te mogą być podobne do obrazu przepukliny przeponowej urazowej, z wywiadu dowiadujemy się jedynie o braku urazów klatki piersiowej oraz o tym, że kot miał różne stadia duszności od bardzo dawna.

BADANIE ECHOKARDIOGRAFICZNE

Badanie echokardiograficzne pozwala stwierdzić obecność wady wrodzonej lub nabytej serca. U kotów najczęściej występują kardiomiopatie (przerostowa, restrykcyjna i rozstrzeniowa). Z wad wrodzonych najczęściej występuje zwężenie aorty, rzadziej ubytek przegrody międzykomorowej. Nabyte wady serca obejmują przerost mięśnia sercowego wtórny do innych chorób ogólnoustrojowych (np. nadciśnienie ogólne, nadczynność tarczycy) oraz kardiomiopatie. Przy wtórnym przerostie mięśnia sercowego mówimy o przerostie wtórnym do np. nadczynno-

ści tarczycy. Kardiomiopatie stwierdzamy wówczas, kiedy wykluczone zostają inne przyczyny mogące prowadzić do przerostu. Kardiomiopatie można ogólnie podzielić na przerostową restrykcyjną oraz rozstrzeniową (2, 3, 4, 8).

Echokardiografia jest metodą z wyboru stosowaną do odróżnienia różnych form kardiomiopatii. Tradycyjnie stosuje się badanie M-mode do oceny grubości poszczególnych ścian serca, jednak nie zawsze ta technika się sprawdza, ponieważ położenie kursora nie musi pokrywać się z miejscem przerostu. Dlatego konieczna jest dokładna ocena w badaniu dwuwymiarowym, zwłaszcza w przypadkach nieznacznego przerostu. Technika M-mode umożliwia ocenę poszerzonego światła lewej komory, dysfunkcji skurczowej oraz skurczowych ruchów przedniego płatka zastawki dwudzielnej*. Badanie dopplerowskie pozwala na określenie gradientu ciśnień przez drogę odpływu z lewej komory w przypadku zwężenia ujęć anatomicznych lub czynnościowych oraz przy niedomykalności zastawek przedsionkowo-komorowych (5).

Kardiomiopatia przerostowa to najczęstsza choroba mięśnia sercowego u kotów. Związana jest z zaburzeniem relaksacji mięśnia sercowego oraz zwiększoną sztywnością jej ściany (dysfunkcja rozkurczowa). Często tej wadzie towarzyszy dynamiczne zwężenie drogi odpływu z lewej komory wynikające z nieprawidłowych ruchów przedniego płatka zastawki dwudzielnej. Podczas badania echokardiograficznego można zauważyć pogrubienie przegrody międzykomorowej oraz wolnej ściany lewej komory, przekraczające 6 mm w końcowej fazie rozkurczu. Często dochodzi również do przerostu mięśni brodawkowatych, niekiedy do pogrubienia lub wydłużenia płatów zastawki dwudzielnej. W zaawansowanych przypadkach dochodzi do rozstrzeni lewego (i niekiedy prawego) przedsionka. Funkcja skurczowa jest prawidłowa lub hiperdynamiczna, a światło lewej komory prawidłowe lub zmniejszone. Echokardiografia dopplerowska pozwala ocenić nasilenie zwężenia drogi odpływu z lewej komory oraz niedomykalności zastawki dwudzielnej za pomocą gradientu ciśnień. Tą metodą można również ocenić funkcję rozkurczową mięśnia sercowego, przepływ krwi z żył płucnych do lewego przedsionka oraz przez zastawkę dwudzielną do lewej komory (2, 3, 4, 5).

Kardiomiopatia restrykcyjna również charakteryzuje się zaburzeniami diastolicznymi, jak w przypadku kardiomiopatii przerostowej, jednak w badaniu echokardiograficznym stwierdza się prawidłowe parametry grubości ścian



Ryc. 4. Badanie echokardiograficzne – okno przymostkowe prawe, projekcja czterojamowa w osi długiej. LV (lewa komora), LA (lewy przedsionek). Obraz kardiomiopatii restrykcyjnej stwierdzonej u kota syjamskiego, samca lat 11. Umiarkowany przerost mięśnia sercowego wolnej ściany lewej komory oraz przegrody międzykomorowej. Niedomykalność zastawki mitralnej i wsteczny przepływ krwi z lewej komory do lewego przedsionka doprowadziły do znacznego powiększenia światła lewego przedsionka.



Ryc. 5. Badanie echokardiograficzne – okno przymostkowe prawe, projekcja czterojamowa w osi długiej. Oznaczenia jak w poprzednim przypadku. Obraz kardiomiopatii przerostowej u kota rasy maine coon, samca w wieku 18 miesięcy. Znaczny przerost mięśnia sercowego wolnej ściany lewej komory oraz przegrody międzykomorowej, przerost dotyczy również mięśni brodawkowatych lewej komory, co prowadzi do zaniku jej światła. Niedomykalność zastawki mitralnej i wsteczny przepływ krwi z lewej komory do lewego przedsionka doprowadziły do znacznego powiększenia światła lewego przedsionka.

lewej komory oraz prawidłową pracę skurczową mięśnia sercowego. Dochodzi do zwłóknienia mięśnia sercowego, jednak przerost, jeżeli występuje, jest niewielki w porównaniu do poprzedniej postaci kardiomiopatii. Dochodzi do znacznego powiększenia przedsionków.

Kardiomiopatia rozstrzeniowa ma mniejsze znaczenie od momentu wprowadzenia komercyjnych diet zawierających taurynę. Koty z tą postacią kardiomiopatii najczęściej karmione są dietami, które nie zawierają tauryny (wegetariańskimi), przygotowanymi przez właścicieli. W badaniu echokardiograficznym stwierdza się poszerzenie światła lewej komory lub wszystkich jam serca, jak również ich zakrąglenie oraz ścieczenie ścian. Niekiedy występuje hipokinetyka jedynie przegrody międzykomorowej lub wolnej ściany lewej komory. Równocześnie dochodzi do znacznej dysfunkcji skurczowej (w badaniu M-mode frakcja skracania poniżej 30%, a średnica lewej komory w końcowej fazie skurczu powyżej 12 mm). Niedomykalność zastawki dwudzielnej (+/-trójdzielnej) jest częstym następstwem poszerzenia komory (4, 5).

BADANIA DODATKOWE

W wielu przypadkach schorzeń układu krążenia badanie ogólne krwi z profilem biochemicznym może być prawidłowe, u niektórych kotów z zastoinową niewydolnością krążenia może wystąpić obraz azotemii przednerkowej. Obserwuje się ją również przy nadmiernym stosowaniu leków moczopędnych (szczególnie furosemidu) i wynikającym z tego odwodnieniu.

U kotów powyżej 6 lat wskazana jest ocena stężenia hormonów tarczycy oraz poziomu mocznika i kreatyniny z uwagi na konieczność wykluczenia nadczynności tarczycy i nadciśnienia. Stan nadczynności tarczycy powoduje przerost lewej komory (szczególnie ściany wolnej), zaś nadciśnienie tętnicze wywołuje reaktywny przerost koncentryczny komory lewej (3, 4).

Szczególnie u kotów młodych, ale również i u dorosłych, niekiedy celowe staje się wykonanie testów na obecność przeciwciał przeciwko FeLV i FIV. Objawy wodobrzusza u kotów mogą być również spowodowane zapaleniem otrzewnej wywołanym infekcją koronawirusem. Najczęściej mamy do czynienia z formą wysiękową, która doprowadza do gromadzenia się płynu o charakterystycznej konsystencji w jamie brzusznej i jamie klatki piersiowej. Bardzo rzadko obserwuje się jedynie płyn obecny w klatce piersiowej bez wodobrzusza (3, 4).

Należy pamiętać również o potencjalnych zakażeniach pierwotniakiem *Toxoplasma gondii*. Infekcja tym pasożytem może powodować stany zapalne mięśnia sercowego (4).

INNE BADANIA DODATKOWE

Często do kardiologów trafiają pacjenci skierowani po badaniu okulistycznym. Powodem wizyty jest przede wszystkim wystąpienie stanu nagłej ślepoty, nie rzadko połączonej z wylewem krwi do przedniej komory oka.

Wiele z tych przypadków dotyczy kotów w średnim wieku lub powyżej 10 lat. W badaniu dna oka obserwuje się różne nasilenia wybroczyn poprzedzane nastrzykanymi naczyniami krwionośnymi siatkówki oraz odklejenie siatkówki punktowe lub uogólnione. Powodem tego typu zmian jest nadciśnienie tętnicze towarzyszące często przewlekłej niewydolności nerek u kotów oraz nadczynności tarczycy. Dłużej trwający stan nadciśnienia powoduje zmiany w mięśniu sercowym o charakterze wtórnej kardiomiopatii przerostowej (przerost koncentryczny). U takiego pacjenta konieczne jest wykonanie, oprócz profilu tarczycowego i biochemii ogólnej, pomiaru ciśnienia tętniczego krwi (1).

Badanie ciśnienia krwi przeprowadzić można nieinwazyjnie dwoma sposobami. Jeden z nich to badanie metodą dopplerowską, którą możemy jedynie ocenić ciśnienie skurczowe. Druga z nich polega na oscylometrycznym badaniu ciśnienia skurczowego i rozkurczowego. W praktyce dużo lepsze i bardziej dokładne jest badanie metodą dopplerowską, aczkolwiek istnieją normy dla obydwu metod.

Wartości prawidłowe dla kotów nie zależą od rasy. Należy jednak zazwyczaj rozpatrywać zmiany ciśnienia krwi w kontekście zmian ciśnienia u tego samego pacjenta przy wielu pomiarach. Obecna norma średniego ciśnienia dla kotów wynosi 124/84 mmHg. Wynik jest uśrednioną wartością wyników badania 90 zdrowych kotów przeprowadzonego aparatem oscylometrycznym MEMOPRINT (1).

Nadciśnienie łagodne to wartości rzędu do 150/95 mmHg, ciśnienie umiarkowane – do 160/100 mmHg, zaś o ciężkim nadciśnieniu tętniczym mówimy, jeśli wartości te przekraczają 180/120 mmHg. Wskazane jest zawsze przeprowadzenie wielu pomiarów (minimum 5-7) i uśrednienie ich. Koty, tak jak w przypadku innych badań, rzadko są chętne do współpracy. Wiarygodne badanie przeprowadzić można jedynie u kota uspokojonego, po kilku minutach przebywania w gabinecie lekarskim (1).

PODSUMOWANIE

Diagnozowanie chorób serca u kotów na podstawie badań dodatkowych nastęrcza bardzo wiele trudności, podobnie jak badanie kliniczne. Wyniki wielu dostępnych badań dodatkowych, takich jak EKG i RTG, mogą nie wykazywać odchyżeń od normy, nawet u kotów z objawami klinicznymi. Badania dodatkowe krwi mogą stać się cennym dodatkiem wykluczającym bądź potwierdzającym istnienie schorzeń niekardiologicznych (nadczynność tarczycy, przewlekła niewydolność nerek, choroby zakaźne). Coraz bardziej powszechne staje się badanie ciśnienia krwi. Szczególnie cenną i przydatną metodą diagnostyczną w przypadku kotów jest badanie echokardiograficzne.

UWAGI KOŃCOWE WARTO ZAPAMIĘTANIA

Badanie EKG jest przydatną metodą w przypadku arytmii, często jednakże zapis jest prawidłowy.

W przypadku stwierdzenia arytmii należy pamiętać o innych przyczynach wywołujących te zaburzenia (metaboliczne i elektrolitowe).

Badanie RTG, zwłaszcza w początkowych stadiach chorób, również może nie dać jednoznacznej odpowiedzi. Pozwala

jednak wykluczyć problemy oddechowe (astmę).

Najbardziej przydatne jest badanie echokardiograficzne, gdyż umożliwia dokładną i szczegółową analizę zmian w układzie krążenia.

U kotów w wieku powyżej 6 lat trzeba pamiętać o nadczynności tarczycy.

U kotów z przewlekłą niewydolnością nerek i nadczynnością tarczycy wskazane jest badanie ciśnienia krwi.

Należy pamiętać o wykluczeniu innych przyczyn niedowładów tylnych kończyn (neurologicznych), (patrz część I artykułu).

W przypadku stwierdzenia obecności płynu w klatce piersiowej konieczne jest wykluczenie niekardiogennych przyczyn (FIP). □

Piśmiennictwo

1. Egner B., Carr A., Brown S., *Essential facts of blood pressure in dogs and cats*, 3rd edition, Beate Egner Vet Verlag, str. 11-13, 2003.
2. Fox P.R., *Feline cardiomyopathies*, [w:] *Textbook of canine and feline cardiology, principles and clinical practice*, Fox P.R., Sisson D., and Moise N.S., Saunders W.B. Co, Philadelphia 1999, str. 621-678.
3. Fox P.R., Liu S.K., Maron B.J., *Echocardiographic assessment of spontaneously occurring feline hypertrophic cardiomyopathy. An animal model of human disease*, „Circulation” 1995, 92:2645-2651.
4. Fuentes V.L., *Feline cardiomyopathy – establishing a diagnosis*. The 26th Annual Waltham/OSU Symposium: Small Animal Cardiology 2002.
5. Kittleson M.D., Kienle R.D., *Small animal cardiovascular medicine*, Mosby Inc., Missouri 1998.
6. Munro E.A.C.: *Thoracic radiology*, [w:] *Manual of small animal cardiorespiratory medicine and surgery*, ed. Fuentes V.L., Swift S., BSAVA 1998, str. 37-51.
7. O'Brien R.T., *Radiology of the heart*, [w:] *Thoracic radiology for the small animal practitioner*, Teton New Media 2001, str. 33-62.
8. Pion P., *Feline cardiomyopathies*, Proceedings of World Small Animal Veterinary Association World Congress, Vancouver 2001.
9. Tilley L.P., *The normal canine and feline electrocardiogram*, [w:] *Essentials of canine and feline electrocardiography. Interpretation and treatment*, 3rd ed., Lea &Febiger, Philadelphia – London 1992, str. 440.

lek. wet. Rafał Niziołek
03-188 Warszawa
ul. Van Gogha 3b/36
www.niziolek.com.pl
e-mail: rafalniziolek@wp.pl