

Topografia serca kota domowego krótkowłosego w aspekcie klinicznym

KAROLINA BARSZCZ, MARTA KUPCZYŃSKA, MAŁGORZATA DZIERŻĘCKA,
NORBERT CZUBAJ, WOJCIECH SOKOŁOWSKI

Katedra Nauk Morfologicznych, Wydział Medycyny Weterynaryjnej,
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie, ul. Nowoursynowska 159, 02-776 Warszawa

Otrzymano 13.06.2013

Zaakceptowano 20.01.2014

Barszcz K., Kupczyńska M., Dzierżęcka M., Czubaj N., Sokołowski W.
Topography of the heart in the domestic shorthair cat in a clinical aspect

Summary

Literature provides no detailed descriptions concerning the topography of the feline heart. Some schematic and often contradictory information is found in a few publications. This study was performed on 60 corpses of adult domestic shorthair cats of various ages and both sexes. In all specimens the following were determined: the skeletotopy of the cardiac notch of the left lung, the apex and the base of heart. The studied material revealed that most frequently the cardiac notch is located on the level V of intercostal space, just above the costochondral joint (25 cats, 41.67%). The base of the heart, directed towards the cranial thoracic aperture, mostly reached half of the length of IV rib (25 cats, 41.67%). In most cases, in 35 individuals (58.33%), the apex was located at the level IV intercostal space, in the vicinity of the sternocostal joint. These observations should be under consideration when auscultating and imaging hearts in cats.

Keywords: heart, topography, domestic shorthair cat

Jedną z podstawowych czynności wykonywanych przez lekarza weterynarii w tzw. badaniu ogólnym jest osłuchiwanie serca. W postępowaniu diagnostycznym bardzo często stosuje się również klasyczną radiologię podczas oceny jego sylwetki. Procedury te mogą dostarczać informacji o wielkości serca, jego kształcie, jak i położeniu w jamie klatki piersiowej (3, 6, 12, 13, 19, 21). W prawidłowej interpretacji otrzymanych wyników niezwykle ważna jest więc szczegółowa wiedza z zakresu skeletotopii serca.

Według informacji dostępnych w literaturze, choroby mięśnia sercowego kotów spowodowane są wieloma czynnikami, a ich przebieg zależy od szerokiego spektrum zmian morfologicznych i patofizjologicznych. Najczęściej związane są one z przerostem mięśniówki prowadzącym do pogrubienia ścian komór oraz dysfunkcji rozkurczowej serca. Wyróżnia się idiopatyczną kardiomiopatię przerostową (HCM, hypertrophic cardiomyopathy) oraz wtórną, która występuje jako mechanizm kompensacyjny spowodowany współistnieniem różnych procesów chorobowych. Etiologia pierwszej z nich nie została jednoznacznie określona. Za główną przyczynę uważa się czynniki genetyczne powodujące mutacje w obrębie genów kodujących białka kurczliwe i regulatorowe mięśnia sercowego. Na podstawie przeprowadzonych badań

zaobserwowano zwiększone ryzyko występowania choroby u niektórych ras kotów: Maine Coon, perskich, Ragdoll i amerykańskich krótkowłosych. Odnotowano również wystąpienie HCM u blisko spokrewnionych ze sobą kotów domowych krótkowłosych. Niektórych jednostek chorobowych, dotyczących mięśniówki serca, nie można jednoznacznie zaklasyfikować jako kardiomiopatii przerostowej, restrykcyjnej (RCM, restrictive cardiomyopathy) lub rozstrzeniowej (DCM, dilated cardiomyopathy), stąd też określane są one mianem niezdefiniowanych bądź niesklasyfikowanych (8, 14, 17, 22).

Celem badań było ustalenie szczegółowej skeletotopii elementów opisowych serca kota domowego krótkowłosego.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono na 60 zwłokach dorosłych kotów domowych krótkowłosych obu płci (30 ♂, 30 ♀), średniej masy ciała 3,79 kg, w wieku od 2 do 14 lat. Zwierzęta zostały poddane eutanazji przez lekarzy weterynarii Kliniki Małych Zwierząt Wydziału Medycyny Weterynaryjnej Szkoły Głównej Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie. Zabieg wykonywany był za zgodą właścicieli, z różnych, ale nie kardiologicznych przyczyn. Właściciele wyrazili również zgodę na wykorzystanie zwłok do celów naukowych.

Zgodnie z obowiązującym prawem, w Polsce wykorzystanie tkanek pozyskanych *post mortem* nie wymaga zgody Komisji Etycznej.

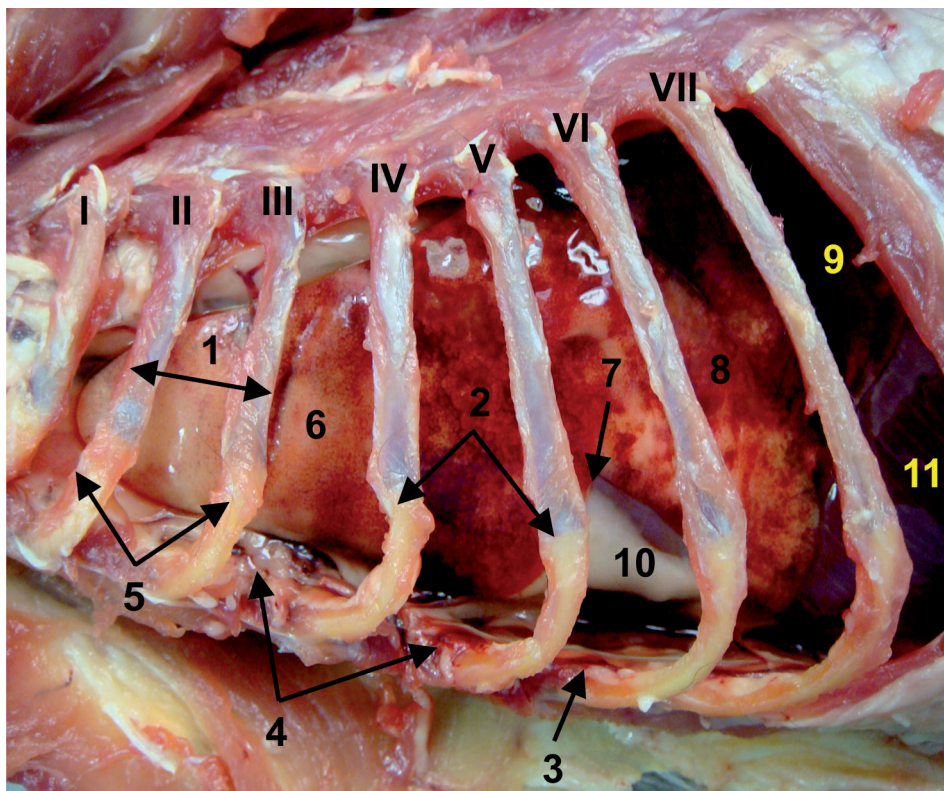
Zwłoki bezpośrednio po eutanazji układano na prawym boku z zachowaniem prawidłowej pozycji ciała. W pierwszym etapie wycinano płat skóry odpowiedniej szerokości. Następnie w celu uwidocznienia sylwetki serca usuwano tkanki z przestrzeni międzyżebrowych lewej strony ściany klatki piersiowej. Przed przystąpieniem do dalszej preparacji dokonywano makroskopowej oceny wszystkich struktur jamy klatki piersiowej. W badaniach uwzględniono tylko te osobniki, u których nie stwierdzono żadnych zmian anatomicznych. Przyjęto, że widoczny obraz odpowiada prawidłowym stosunkom morfologicznym.

Za punkty odniesień dla określenia położenia poszczególnych elementów anatomicznych serca uznawano żebra, z ewentualnym uwzględnieniem ich części opisowych lub przestrzenie międzyżebrowe. W kolejnym etapie badań ustalono lokalizację wcięcia sercowego płuca lewego (ryc. 1). Następnie usuwano płuco lewe i ustalano skeletotopię podstawy oraz koniuszka serca (ryc. 2).

W celu oszacowania nachylenia tzw. osi długiej serca usuwano V, VI i VII żebro. W polu wolnej przestrzeni przeprowadzano trzy linie (ryc. 3). Pierwsza z nich układała się równoległe do dna części doogonowej jamy klatki piersiowej (A). Druga stanowiła oś długą serca (B), biegnąc od jego koniuszka ku podstawie. Dzieliła ona widoczną powierzchnię uszkową serca na połowy. Obie linie spotykały się pod kątem ostrym na wysokości więzadła przeponowo-osierdziowego. W tym miejscu, prostopadle do linii A prowadzono linię pomocniczą (C). Uzyskano tym samym kąt prosty pomiędzy linią A i C, co pozwoliło na oszacowanie nachylenia linii B.

Wyniki i omówienie

Obserwacji dokonano na 60 osobnikach. Należy zaznaczyć, że nie stwierdzono istotnych różnic pomiędzy populacją samców i samic, stąd też całą grupę potraktowano jako jednorodną. U wszystkich kotów serce leżało w śródpierśiu do brzusznej części środkowej (ryc. 1, 2). W badanym materiale stwierdzono, że wcięcie sercowe płuca lewego układało się na wysokości 5. przestrzeni międzyżebrowej, tuż powyżej stawu żebrowo-chrzastkowego (25 kotów; 41,67%) lub nieco wyżej i lekko do przodu na wysokości V żebra (23 osobniki; 38,33%). Zaobserwowano również, że może ono układać się w 4. przestrzeni międzyżebrowej (10



Ryc. 1. Skeletotopia serca, widok od strony lewej po usunięciu tkanek miękkich ściany klatki piersiowej. Położenie wcięcia sercowego płuca lewego

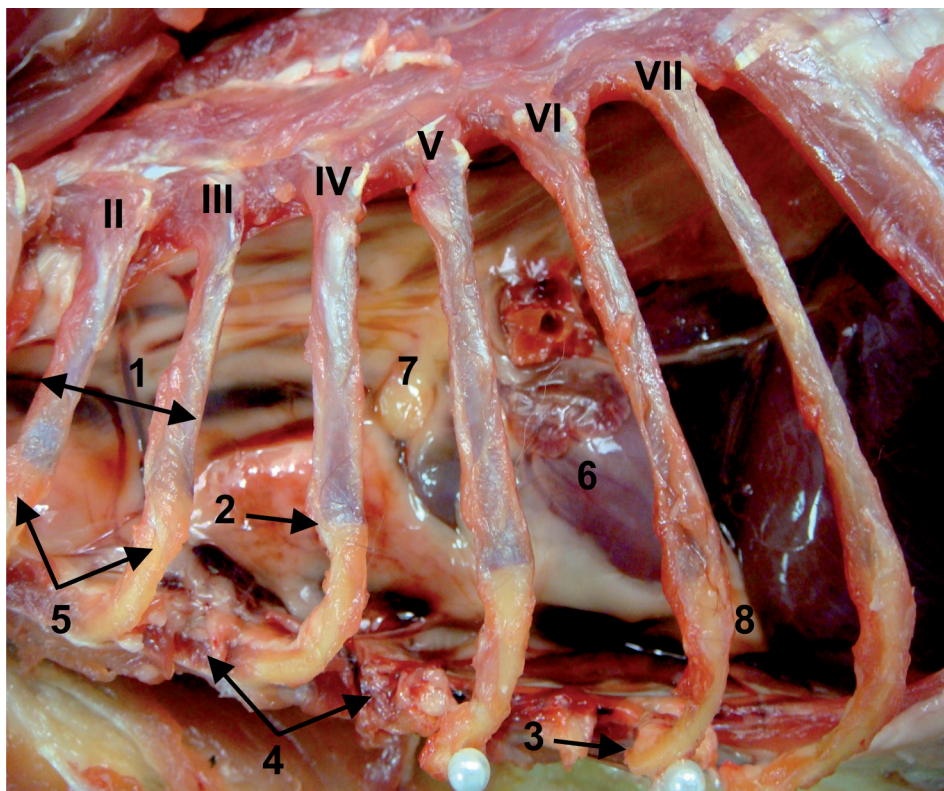
Objaśnienia: I-VII – kolejne żebra; 1 – kość żebrowa; 2 – staw żebrowo-chrzastkowy; 3 – staw mostkowo-żebrowy; 4 – odcinki mostkowe; 5 – chrząstka żebrowa; 6 – część doczaszkowa płyta doczaszkowego płuca lewego; 7 – wcięcie sercowe płuca lewego; 8 – część doogonowa płyta doczaszkowego płuca lewego; 9 – płat doogonowy płuca lewego; 10 – serce (powierzchnia uszkowa); 11 – przepona

kotów; 16,67%). Odnotowano dwa przypadki (3,33%) lokalizacji wcięcia sercowego płuca lewego pod VI żebrem (ryc. 1).

Oś długa serca w stosunku do dna jamy klatki piersiowej u wszystkich badanych osobników układała się pod kątem ok. 45°. Wskazuje to na prawie poziome położenie narządu w jamie klatki piersiowej (ryc. 3).

Zasięg doczaszkowy wysuniętych najbardziej ku przodowi części podstawy serca (czyli w kierunku wpustu doczaszkowego klatki piersiowej) osiągał wysokość połowy długości IV kości żebrowej (25 kotów; 41,67%) lub układał się w 4. przestrzeni międzyżebrowej (21 osobników; 35%). Linia ta mogła również przebiegać wzdłuż 3. przestrzeni międzyżebrowej (12 kotów; 20%). W badanym materiale stwierdzono także dwa przypadki (3,33%), w których omawiany zasięg był wyraźnie cofnięty pod V żebro (ryc. 2).

Zasięg doogonowy, czyli położenie koniuszka serca, najczęściej osiągał 6. przestrzeń międzyżebrową w okolicy stawu mostkowo-żebrowego (35 osobników; 58,33%). Jego lokalizację u 10 kotów (16,67%) odnotowano na wysokości VI żebra. Najdalej ku tyłowi skierowany koniuszek serca, bo sięgający 7. przestrzeni międzyżebrowej, stwierdzono u 9 osobników, co stanowiło 15% przebadanej populacji. Natomiast u 6 kotów (10%) znajdował się on na wysokości VII żebra (ryc. 2).



Ryc. 2. Topografia serca, widok od strony lewej po usunięciu tkanek miękkich ściany klatki piersiowej i płuca lewego. Położenie podstawy i koniuszka serca

Objaśnienia: II-VII – kolejne żebra; 1 – kość żebrowa; 2 – staw żebrowo-chrząstkowy; 3 – staw mostkowo-żebrowy; 4 – odcinki mostkowe; 5 – chrząstka żebrowa; 6 – serce (powierzchnia uszkowa); 7 – podstawa serca; 8 – koniuszek serca

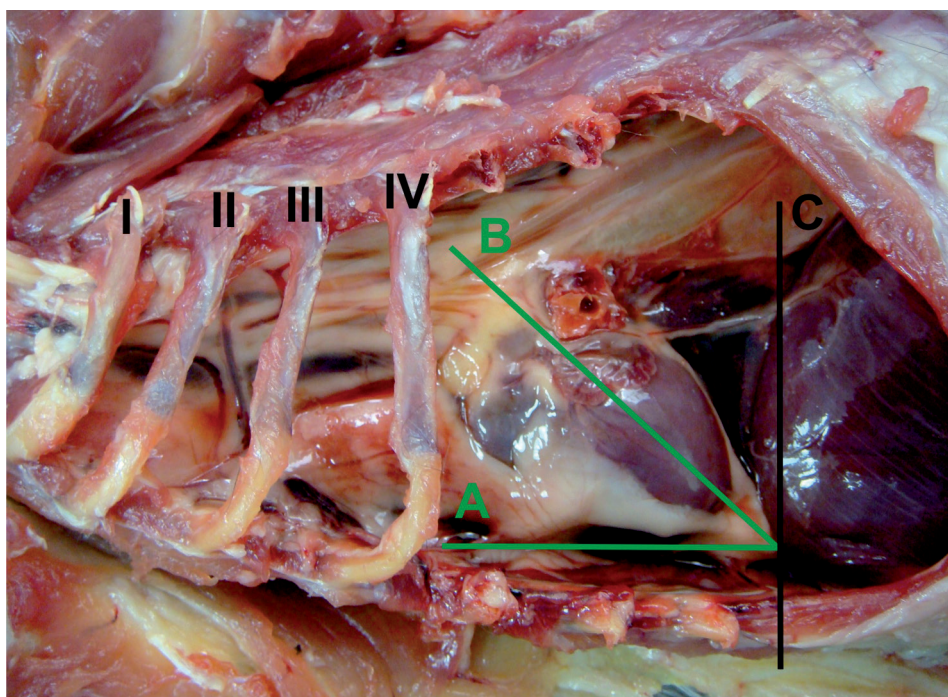
Podsumowując można stwierdzić, że serce kota domowego krótkowłosego układa się w granicach IV żebra i 6. przestrzeni międzyżebrowej. Należy jednak brać pod uwagę, że zarówno szerokość żeberek, jak i odległości pomiędzy nimi, czyli szerokość przestrzeni międzyżebrowych nie są u tego gatunku wielkościami znacznymi.

W badaniu klinicznym oceniającym sylwetkę serca powszechnie wykorzystuje się profilowe zdjęcie RTG, które pozwala na zastosowanie metody VHS (VHS, vertebral heart scale), czyli wyznaczenie tzw. liczby kręgosłupowej serca. Oparta jest ona o stwierdzoną korelację pomiędzy długością ciała a wielkością serca. Metoda VHS polega na porównaniu wielkości sylwetki serca z długością trzonów kręgów piersiowych, które pozostają w proporcji z wielkością ciała zwierzęcia. Wartość osi długiej serca (wysokość) oraz prostopadłej do niej osi krótkiej serca (szerokość) nakłada się na odcinek piersiowy kręgosłupa, zaczynając od do-

topografii serca u różnych gatunków zwierząt domowych. Niestety, w wielu przypadkach autorzy traktują to zagadnienie bardzo lakonicznie, a przekazywane

czaszkowego końca trzonu czwartego kręgu piersiowego. Długość oznacza się z dokładnością do 0,1 kręgu. Suma obydwu wartości stanowi wspomnianą liczbę VHS. U zdrowych psów zawiera się ona w granicach od 8,5 do 10,5. W stosunku do tego gatunku uwzględnia się jednak różnice rasowe. Dla psów z krótką klatką piersiową VHS przyjęto wartość równą 11, natomiast u osobników z długą klatką piersiową górna granica normy może wynosić 9,5. Natomiast w odniesieniu do kotów przyjęte wartości VHS znajdują się w zakresie 6,7-8,1 kręgu (1, 6, 12, 13, 17, 19, 20). Należy podkreślić, iż określenie wielkości serca kota, ale również innych gatunków zwierząt, jest niezwykle istotne w diagnostyce kardiologicznej. Pozwala bowiem na wykrycie wielu zmian patologicznych w obrębie narządu, w szczególności kardiomegalii.

Liczne publikacje, podręczniki i atlasy anatomiczne zawierają opisy lub ryciny odnoszące się do



Ryc. 3. Jama klatki piersiowej, widok od strony lewej po usunięciu skóry, tkanek z przestrzeni międzyżebrowych, płuca lewego oraz V, VI i VII żebra. Szacowanie nachylenia osi długiej serca

Objaśnienia: I-IV – kolejne żebra; A – linia równoległa do dna jamy klatki piersiowej; B – oś długa serca; C – linia pomocnicza

informacje są często sprzeczne (5, 10, 11, 15, 18). Większość z nich rozważając różnice gatunkowe, omawia psa i kota łącznie, w grupie zwierząt określanych jako mięsożerne. W takim aspekcie wskazują na skelotopię serca zawartą pomiędzy III i VII żebrem (10, 23), jednak także w tych pozycjach, które odnoszą się bezpośrednio do psa, odnajdziemy różne informacje. Większość uznaje, iż narząd ten układa się pomiędzy III i VI lub VII żebrem (2, 5, 7, 9, 16). Wskazywany jest również zasięg w granicach 3. i 6. przestrzeni międzyżebrowej (4). Inni natomiast zaznaczają, że u psa lokalizację serca wyznaczają płaszczyzny przeprowadzone przez III żebro i 5. przestrzeń międzyżebrową (11). Warto jednak podkreślić, że wymieniona ostatnio pozycja, jako jedna z nielicznych, wspomina osobno o kotach. Znajdziemy tu jedno zdanie opisujące topografię serca u tego gatunku w granicach IV i VII żebra. Cytowani autorzy zaznaczają dodatkowo, że spośród wszystkich opisywanych przez nich zwierząt domowych serce u kota położone jest najbardziej ku tyłowi (11). Identyczny zasięg podaje również renomowany podręcznik anatomiczny autorstwa niemieckich badaczy (18). Bardziej szczegółowo ujmują to zagadnienie autorzy innej pozycji (4). Wskazują oni na zasięg serca u kota pomiędzy III (lub IV) żebrem oraz VI (lub VII) żebrem. W dostępnej literaturze znaleziono jeszcze jedną pozycję odnoszącą się bezpośrednio do kota. W atlasie anatomii małych zwierząt przedstawiono na schematycznej rycinie ułożenie serca względem żeber i narządów jamy klatki piersiowej po wyizolowaniu tkanek miękkich. Szczegółowa analiza pozwala na stwierdzenie, że podstawa serca leży na wysokości 5. przestrzeni międzyżebrowej, a koniuszek serca na wysokości 7. przestrzeni międzyżebrowej. Widoczne jest również wcięcie sercowe płuca lewego, które układa się nad podstawą serca w 5. przestrzeni międzyżebrowej (15). Należy jednak podkreślić, że w żadnej z przywołanych publikacji nie wspomina się o liczności materiału, rasie kotów i ewentualnej zmienności zasięgu serca.

W badanej populacji kotów stwierdzono, że zasięg doczaszkowy wysuniętych najbardziej ku przodowi części podstawy serca znajdował się na wysokości połowy długości IV kości żebrowej lub 4. przestrzeni międzyżebrowej (46 kotów), granica ta może jednak być lekko przesunięta do przodu i przebiegać wzdłuż 3. przestrzeni międzyżebrowej (12 osobników). Mimo zaobserwowanego tylko w dwóch przypadkach wyraźnego cofnięcia tej płaszczyzny pod V żebro, warto ten fakt podkreślić. Zasięg doogonowy, czyli położenie koniuszka serca, wykazywał większą zmienność. Najczęściej osiągał poziom 6. przestrzeni międzyżebrowej w okolicy stawu mostkowo-żebrowego lub układał się pod VI żebrem (45 kotów). Tylko u 9 osobników koniuszek serca sięgał do 7. przestrzeni międzyżebrowej, a u 6 układał się pod VII żebrem. W przebadanej grupie kotów szczyt wcięcia sercowego płuca lewego układał się na wysokości 5. przestrzeni

międzyżebrowej w pobliżu stawu chrząstkowo-żebrowego lub nieco wyżej pod V żebrem. W obszarze tej przestrzeni międzyżebrowej do wysokości wspomnianej lokalizacji szczytu wcięcia płuca nie okrywają serca, a więc jest to najbardziej korzystne miejsce do osłuchiwania jego pracy.

Piśmiennictwo

1. Buchanan J. W.: Vertebral scale system to measure heart size in radiographs. *Vet. Clin. North Am. Small Anim. Pract.* 2000, 30, 379-393.
2. Budras K.-D., McCarthy P. H., Fricke W., Richter R.: *Anatomy of the dog. An illustrated text.* Schlütersche GmbH&Co, Hannover 2002.
3. Coulson A., Lewis N.: *An Atlas of Interpretative Radiographic Anatomy of the dog & cats.* Blackwell Science, Oxford 2002.
4. Dyce K. M., Sack W. O., Wensing C. J. G.: *Textbook of Veterinary Anatomy.* Saunders, Philadelphia 2010.
5. Evans H. E.: *Anatomy of the Dog.* Saunders W. B. Company, Philadelphia 1993.
6. Ghadiri A., Avizeh R., Rasekh A., Yadegari A.: Radiographic measurement of vertebral heart size in healthy stray cats. *J. Feline Med. Surg.* 2008, 10, 61-65.
7. Grandjean D.: *The Royal Canin Dog Encyclopedia.* Aniwa SA, Paris 2005.
8. Kershaw O., Heblinski N., Lotz F., Dirsch O., Gruber A. D.: Diagnostic value of morphometry in feline hypertrophic cardiomyopathy. *J. Comp. Path.* 2012, 147, 73-83.
9. Kobryń H.: *Kompedium z anatomii topograficznej zwierząt domowych.* Wydawnictwo SGGW, Warszawa 1996.
10. König H. E., Liebich H.-G.: *Veterinary Anatomy of Domestic Mammals.* Schattauer, Germany 2007.
11. Krysiak K., Świeżyński K.: *Anatomia zwierząt. T. 2.* PWN, Warszawa 2001.
12. Litster A., Atkins C., Atwell R., Buchanan J.: Radiographic cardiac size in cats and dogs with heartworm disease compared with reference values using the vertebral scale method: 53 cases. *J. Vet. Cardiol.* 2005, 7, 33-40.
13. Litster A. L., Buchanan J. W.: Vertebral scale system to measure heart size in radiographs of cats. *J. Am. Med. Assoc.* 2000, 216, 2, 210-114.
14. Martin M. W. S., Corcoran B. M.: *Choroby układu krążenia i oddechowego psów i kotów.* Wydawnictwo „SIMA WLW”, Warszawa 2010.
15. McCracken T., Kainer R. A.: *Atlas anatomii małych zwierząt.* Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2009.
16. Milart Z.: *Anatomia topograficzna zwierząt domowych.* PWRiL, Warszawa 1998.
17. Nelson R. W., Couto C. G.: *Choroby wewnętrzne małych zwierząt. T. 1.* Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2008.
18. Nickel R., Schummer A., Seiferle E.: *Lehrbuch der Anatomie der Haustiere.* Verlag Paul Parey, Berlin 1976.
19. Onuma M., Kondo H., Ono S., Ueki M., Shibuya H., Sato T.: Radiographic measurement of cardiac size in 64 ferrets. *J. Vet. Med. Sci.* 2009, 71, 355-358.
20. Sánchez X., Prandi D., Badiella L., Vázquez A., Llabrés-Díaz, Bussadori C., Doménech O.: A new method of computing the vertebral heart scale by means of direct standardisation. *J. Sm. Anim. Pract.* 2012, 53, 641-645.
21. Schrey C. F.: *Metody badania i leczenia psów i kotów.* MedPharm Polska, Wrocław 2008.
22. Tilley L. P., Smith Jr. F. E. K., Oyama M. A., Sleeper M. M.: *Kardiologia psów i kotów.* Elsevier Urban&Partner, Wrocław 2011.
23. Zietzschmann O., Ackerknecht E., Grau H.: *Ellenberger-Baum Handbuch der vergleichenden Anatomie der Haustiere.* Springer-Verlag, Berlin 1974.

Adres do korespondencji: dr Karolina Barszcz, ul. Nowoursynowska 159C, 02-776 Warszawa; e-mail: karolina.barszcz@onet.eu